

L/16-1-1

NOTAS Y COMUNICACIONES

DEL

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO**

DE

**E S P A Ñ A**

---

**NUMERO 20**

---



MADRID  
C. BERMEJO, IMPRESOR  
J. GARCIA MORATO, 122.—TELEF. 33-06-19  
1950

El Instituto Geológico y Minero de España  
hace presente que las opiniones y hechos  
consignados en sus publicaciones son de la  
exclusiva responsabilidad de los autores  
de los trabajos.

El manganeso en la provincia de Huelva

POR

JOSE MESEGUER PARDO

Ingeniero de Minas

JOSE MESEGUER PARDO

Ingeniero de Minas

## EL MANGANESO EN LA PROVINCIA DE HUELVA

Harto evidente es el decrecimiento, en estos últimos tiempos, de la producción española en manganeso, que impide satisfacer las necesidades de tan importante elemento.

Consideradas las circunstancias en que se desenvuelve la economía nacional, parece ineludible una solución autárquica del problema que, con independencia del descubrimiento y subsiguiente exploración de nuevos yacimientos, impone el laboreo de multitud de minas ahora absolutamente inactivas.

No es pequeño, por fortuna, el número de criaderos de manganeso que existen en el suelo patrio, y así, cabe apuntar los de Lugo (términos de Villalba y Aguajosa), Asturias (zonas de Covadonga, Peñamellera, Muñas, Cadavedo y Artedo), Lérida (Talltendre), Gerona (calizas filadíferas de Das), Tarragona (criaderos de Reus), Castellón de la Plana (Nules y Villanueva de Viver), Teruel (arcillas cenomanenses de Crevillón y término de Arenillas), Burgos (pudingas triásicas con pirolusita, de Villagalijo y criaderos de Puras de Villafranca), León (sector de Callejo), Zamora (vertientes meridionales de la sierra de la Culebra), Ciudad Real (arcillas miocenas con bolsadas manganésíferas, de Almagro, Bolaños, Ballesteros y Pozuelo de Calatrava), Valencia (zonas de Requena y Montserrat),

Sevilla (corrida del Madroño), Almería (sierra del Cabo de Gata) y tantos otros que pudieran citarse, sin contar los hierros manganesíferos de contenido inferior a 5 por ciento Mn que se encuentran en Murcia (secreciones magmáticas combinadas con acciones metasomáticas, de la sierra de Cartagena).

Pero donde en realidad radica la principal riqueza española de manganeso es en la provincia de Huelva, en comparación con la cual las demás no tienen tanta importancia como revelan las siguientes cifras de producción, relativas al decenio posterior a nuestra Guerra de Liberación :

Años	Producción española total	Producción de Huelva
1930	4.711 ton.	2.810 ton.
1940	5.685 »	4.068 »
1941	9.968 »	7.988 »
1942	21.268 »	16.898 »
1943	26.150 »	19.793 »
1944	30.426 »	24.858 »
1945	24.889 »	22.284 »
1946	29.589 »	27.397 »
1947	22.428 »	20.367 »
1948	18.458 »	14.994 »

En los años inmediatamente anteriores al Movimiento, la producción de manganeso era muy limitada según atestiguan las cifras a continuación :

Años	Producción española total
1932	2.591 ton.
1933	2.834 »
1934	3.796 »
1935	3.857 »
1936	1.676 »
1937	490 »
1938	1.319 »

Para satisfacer nuestro consumo, se acudía entonces con preferencia al manganeso extranjero, pero una vez realizada la liberación del país, la meditada política de protección logró que resurgiese la minería española. He aquí la distribución del tonelaje obtenido en las distintas provincias productoras durante los diferentes años :

PROVINCIAS	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
Huelva.....	7.989	16.898	19.973	24.858	22.884	27.397	20.367	14.994
Ciudad Real ...	—	904	1.350	2.030	276	971	1.033	1.716
Oviedo.....	590	1.030	1.100	1.092	639	703	838	1.270
Burgos.....	—	653	594	197	159	111	124	—
Sevilla.....	50	235	874	305	422	402	50	—
Lérida.....	720	835	585	670	700	—	—	359
Lugo.....	—	651	1.531	1.044	211	—	—	—
Teruel.....	220	152	131	200	—	—	14	—
Castellón.....	—	—	20	—	8	5	1	—
Valencia.....	316	—	—	—	—	—	—	—
Huesca.....	83	—	—	—	—	—	—	—
Granada.....	—	—	—	—	190	—	—	—
Tarragona.....	—	—	—	—	—	—	—	119

Cuadro que señala que, a partir de 1941, después de emprendida la reconstrucción nacional, mediante la eficaz ayuda prestada por el Consejo Ordenador de Minerales (Especiales de Interés Militar, se consolidó nuestra minería del manganeso con una producción que casi nos liberaba de las importaciones.

Si se valúa, en efecto, en 800.000 toneladas la producción nacional de acero durante un año, son necesarias 11.000 de ferromanganeso de 75 a 80 por 100, y esto exige otras 30.000 de menas manganesíferas corrientes.

Como se ve, la provincia de Huelva ostenta la primacía en los suministros, hecho que no puede producir sorpresa si se considera el número de yacimientos contenidos en el suelo.

Estos criaderos se agrupan, lo mismo que las masas de pirita ferro-cobrizas, en la zona central del territorio, y aparecen enclavados en las pizarras silurianas o dinantienenses próximas a los asomos de diabasa.

Suelen revelarse al exterior por los característicos crestos de jaspe de color rojo, morado o gris, que sobresalen entre las pizarras y se orientan, como ellas, de O—20°—N a E—20°—S por término medio. Con relativa frecuencia, los afloramientos se prolongan en uno y otro sentido de su dirección, bien en delgadas capas de jaspe, ora en reducidos filones cuarzosos o, por último, en impregnaciones de óxido de hierro y manganeso que imprimen un matiz violáceo a las pizarras.

Los jaspes que señalan la presencia de minerales de manganeso difieren de otros estériles porque se presentan corroídos, fisurados, con manchas, geodas y venillas cargadas de especies manganésíferas o de arcillas ferruginosas.

La génesis de tales minerales de manganeso está en íntima relación con la de los jaspes acompañantes. A la intrusión de las diabasas, que son la roca madre de los criaderos (\*) debió seguir una intensa acción hidrotermal, y la sílice disuelta en las aguas cargadas de anhídrido carbónico sería arrastrada en forma solfatariana para precipitarse—al disminuir la presión y desprenderse el anhídrido—en estado de ópalo.

Por lo común, los criaderos ofrecen la forma de grietas

(\*) Tales diabasas, de textura ofítica, ofrecen como feldespato preponderante la oligoclasa siquiera abunden los microlitos de andesina y anortita e incluso aparezca a veces la ortosa. Se deben a erupciones de época secundaria con máximo de actividad en el Trias, y ofrecen como características una elevada proporción de titanio y un contenido de manganeso que puede llegar a 0,5 %.

con ensanchamientos que se repiten en sentido longitudinal, y en ocasiones se interstratifican en las pizarras a la manera de los filones-capas. Otras veces se acuñan en dirección y profundidad y determinan verdaderos lentejones.

Las rocas de la caja son los citados jaspes y además pizarras, grauvacas y estratos metamórficos paleozoicos en contacto con las masas endógenas. Los primeros, aunque presentes generalmente, pueden faltar, y entonces sólo se encuentran pizarras y grauvacas.

En la zona próxima a la superficie, los óxidos de manganeso rellenan las litoclasas de los jaspes, forman bolsas en el interior de los mismos o, lo que es más frecuente, se localizan en el contacto con los sedimentos inmediatos y entonces descienden a determinada profundidad. Los referidos óxidos son mezclas de pirolusita, braunita, acerdosa y psilomelana, acompañados de óxido de hierro; no faltan variedades terrosas constituidas por una asociación de pirolusita, acerdosa y wad o bióxido de manganeso hidratado.

A nivel inferior, el jaspe suele pasar a una roca silícea con más o menos indicios de pirita, y los óxidos se asocian a carbonatos y silicatos que se sitúan con preferencia en el contacto con las rocas laterales.

Finalmente, a mayor profundidad aparece la dialogita más o menos silícea, con la particularidad de que la sílice disminuye a medida que se ahonda, de suerte que las menas con 35 por 100 Mn y 15 a 20 por 100 SiO<sub>2</sub>, ofrecen a nivel inferior, contenidos de 40 a 45 por 100 Mn y 10 a 12 por 100 SiO<sub>2</sub>. Estos carbonatos y silicatos de manganeso proceden del magma diabásico y circularon, como la sílice, merced a las aguas cargadas de anhídrido carbónico, para precipitarse a la vez que aquélla. La depo-

sición se efectuó en los filones que cruzan las pizarras paleozoicas, y rellenó además las litoclases de las rocas endógenas.

En los primeros tiempos de la minería se explotaron los óxidos, especies secundarias, superficiales, producidas por oxidación de los carbonatos, pero han quedado agotados y al presente el mineral es la dialogita con 28 a 40 por 100 Mn, aunque en algunas minas se obtienen todavía mezclas de carbonato y óxidos de ley más elevada.

Las menas se dividen, para la venta, en carbonatos de 30 a 37 por 100 Mn y carbonatos de 37 a 40 por 100, en los que la sílice se limita a un máximo de 16 por 100, con descuento, por cada unidad de más, de otra de metal. Exceptuados los óxidos, que son de adquisición libre, los minerales tienen por comprador exclusivo al Consejo Ordenador de Minerales Especiales de Interés Militar, el cual no admite en la actualidad leyes inferiores a 37 por ciento Mn y restringe los suministros entre 37 y 40 por 100.

Los yacimientos de mayor importancia radican en los términos de La Puebla de Guzmán, El Alosno, Calañas, El Cerro, Almonaster la Real, Zalamea, Nerva y Valverde del Camino, a partir de cuyo último punto disminuye la riqueza de las concentraciones en la prolongación oriental de la zona, que se interna en Sevilla. lo mismo que en la occidental, adentrada en Portugal.

En el sector de El Granado, cerca de la frontera con la nación vecina, los depósitos manganesíferos se hallan enclavados en los jaspes o entre éstos y las pizarras arcillosas con Posidonomyas; con algunas soluciones de continuidad se extienden en una banda de más de un kilómetro de longitud y bastante anchura, en la cual alcanzan acentuada profundidad. En la actualidad no se laborean.

En el Gotlandiense de La Puebla de Guzmán, a unos 12 kilómetros al Norte de la villa y en el barranco de El Toro, se encuentra la mina de este mismo nombre, que rinde los mejores carbonatos de la provincia con una ley media de 35 por 100 Mn. No afloran los jaspes, pero se hallan en profundidad, y en el contacto con las pizarras existe un criadero casi vertical, orientado al O — 5.º — N, de 200 metros de corrida y seis metros de potencia media. Contiene unas reservas que se valúan en 10.000 toneladas de carbonato de manganeso.

A unos dos kilómetros a Levante de El Toro y en los propios filados silurianos, se observan, en el paraje Los Linos, los afloramientos de un filón E. — O. en todo el sentido de su rumbo medio. Este criadero, de 0,60 metros de espesor y 42º de inclinación, rinde muy pocos carbonatos. En otra época se explotaron óxidos en labores a cielo abierto.

En la Charca del Molino, a cuatro kilómetros al NO. de La Puebla, ha comenzado el laboreo de un lentejón manganesífero de 130 metros de longitud y 11 de potencia media, que se dirige al E — 45º — S, e inclina 45º al NE. El mineral tiene una ley media de 40 por 100 Mn y aunque no se ha investigado suficientemente, presenta caracteres de un buen criadero.

En Villanueva de los Castillejos, la mayoría de los criaderos se hallan al pie meridional de las sierras del pueblo, que se extienden de E. a O. en 18 kilómetros de longitud, inmediatas a las masas hipogénicas. En el paraje Villana, a Levante del núcleo populoso, la mina «San Mauro», que no se ha trabajado, ofrece algunas manifestaciones carentes de interés. En la Dehesilla del Pueblo se en-

cuentra la antigua concesión «Piedra Negra», hoy caducada y con las labores invadidas por las aguas.

En el término de El Alosno, las pizarras, muy hojosas, dobladas y desgarradas en distintos sentidos, presentan muchas veces fajas violáceas que revelan la presencia del manganeso. Al Norte del pueblo, sobresalen algunas crestas de jaspe rojo oscuro y cavernoso, surcadas de vetas de cuarzo amarillo, y en la Zarceta, a 1,5 kilómetros al E., se explotan, en la mina «Juana y María», pequeñas vetas de óxidos en medio de las arcillas. La producción es escasa por hallarse la mina muy agotada.

A cinco kilómetros de Villanueva de las Cruces radica la concesión «Santa Elena», enclavada en pizarras silurianas con afloramientos porfídicos. Las condiciones actuales de la mina no permiten puntualizar las características del criadero, el cual rinde carbonatos con 14 por 100 Mn y 42 por 100 SiO<sub>2</sub> en bruto. La producción es exigua y tan sólo se calculan unas reservas de 670 toneladas.

Una zona manganesífera harto destacada es la de Calañas, hasta el punto de que el pueblo se halla edificado sobre criaderos de aquella naturaleza, y en la propia plaza de la Iglesia, el Ayuntamiento trabajó la mina «Santa María», parada actualmente por lo costoso de la explotación.

En todo el territorio sobresalen, entre las pizarras gotlandienses con grandes variaciones de color, estructura y composición, diferentes crestones de jaspe que suelen ofrecer gran inclinación al NE. A unos 250 metros a Levante del pueblo, en el paraje Peña Gorda, aparece una corrida jalonada por afloramientos de jaspe, algunos de los cuales se han utilizado para firme de carreteras aprovechando, de paso, las pequeñas bolsadas de óxidos ricos de manganeso que, en el curso de la explotación, se encontraban.

En la concesión «Los Dos», núm. 13.047, que ha rendido, en otras épocas, minerales de mediana calidad, se laboreaba en la actualidad un filón de rumbo O — 10° — N con tendido de 45° y 0,75 m. de espesor medio, que encaja en pizarras metamorfizadas, con vetas de cuarzo, el cual contiene carbonatos de 10 por 100 Mn en bruto y está sometido a la investigación. Asimismo se llevan a cabo reconocimientos en diferentes permisos solicitados con los nombres de «María Isabel», «Ricardo», «Ana María», «Mina Conchita» y «Aguadora», todos ellos enclavados en los alrededores de Calañas. El primero ha rendido diez toneladas de mineral vendible.

A dos kilómetros al E. SE. de Calañas, se alzan los riscos del Morante, principal accidente geográfico de la comarca, que cuenta una altura de 419 metros sobre el mar y sustenta en la cúspide un vértice geodésico. Esta cumbre se halla formada por abruptos jaspes de gran belleza natural, cuya silueta destaca a gran distancia y rompe la monotonía de las suaves ondulaciones circundantes. Los jaspes, de color rojo algo violáceo, se caracterizan por la presencia del hierro manganesífero, unas veces en forma de vetas o filoncillos, y otras, rellenando las geodas.

Extiéndense los jaspes en una banda de dos kilómetros de longitud, con anchura que excede a veces de 100 metros y arman en las pizarras metamorfizadas siguiendo la dirección O — 30° — N con ligero buzamiento septentrional. Al Mediodía asoman las diabasas, y entre ellas y los grandes afloramientos median pizarras muy alteradas.

Hasta ahora, la magnitud de estos asomos de jaspe no se halla en relación con las menas encontradas. Los trabajos de la mina «Salvadora» han descubierto un filón

casi vertical, de rumbo N — 50° — E, no generalizado en todas sus partes, que encierra óxidos de buena ley en la zona oriental y carbonatos de 35 por 100 Mn. Se señalan como reservas 526 toneladas.

La concesión «Isidrin» posee un filón de contacto entre el jaspe y las pizarras silurianas, que se dirige al O — 15° — N y buza 75° al Norte. Cuenta con una potencia media de 0,80 m. y ofrece unas reducidas reservas de 250 toneladas de mineral de poca ley.

En Peñas Pardas, a cinco kilómetros de Calañas y cerca del dique proyectado para el pantano del Odiel, la mina de aquel nombre ofreció óxidos que se arrancaron en una corta actualmente hundida. Hoy se explota un criadero de dirección O — 20° — N, inclinado 80° al Norte y de 1,5 m. de potencia, que encaja entre el jaspe y las pizarras y contiene carbonatos de 11 por 100 Mn en bruto. Lo costoso del laboreo va a obligar al paro de la mina.

A menos de un kilómetro de Peñas Pardas, en el Solano del Asperón, se encuentra un terreno muy abrupto, constituido por pizarras gotlandienses, a las que aprisionan macizos de diabasa. La mina «La Calañesa», que rinde buena producción, explota una masa dispuesta de Este a Oeste, casi vertical y de 11 m. de espesor medio, que ofrece carbonatos y óxidos con 40 por 100 Mn. En distintas épocas se han extraído importantes cantidades de menas excelentes, algunas hasta de 51 por ciento Mn.

Al N. NO. de Calañas, por el camino de Cabezas Rubias, el terreno, poco accidentado hacia Poniente, está formado por pizarras arcillosas, otras moradas, manganesíferas, diabasas y jaspes, que forman la caja de algunos filones. La dirección media de los mismos es O — 20° N

y puede decirse que son verticales. Esta corrida prosigue, con algunas soluciones de continuidad, por el cabezo Becinto, y se pierde en alineaciones dirigidas hacia el Norte del pueblo.

En el referido cabezo Becinto existen tres filones de jaspe manganesífero blancuzco, y en el del Cuco está ubicada la mina «Pancho» casi agotada, pero aún posee menas de 28 a 30 por 100 Mn. Próxima a ella, y a ambos lados de la carretera, a Cabezas Rubias, se encuentra «Santiago», trabajada hasta hace unos años y que obtiene minerales de 35 por 100 Mn.

En el Peñasco Grande, al Norte de Calañas, los afloramientos de jaspe forman un gran riscal de agudas aristas. En las pizarras metamórficas arma un criadero arrumbado de E. a O., con ligero buzamiento al N., cuyo relleno le constituyen óxidos de manganeso que ocupan más o menos completamente las geodas y litoclasas. En el extremo oriental de los grandes afloramientos, la riqueza llega hasta el 77 por 100 Mn y faltan en absoluto los carbonatos. Abundan las antiguas labores de explotación.

En el Siluriano de Peñas del Moro, a un kilómetro al Sur de la estación de Los Milanos en el ferrocarril de Zafra a Huelva, se encuentran dos grandes asomos de jaspe, que forman la cúspide de dos pequeños cerros orientados aproximadamente de E. a O. En los contactos de tales jaspes con las pizarras, lo mismo que en las geodas, y a veces en forma reticular, aparecen óxidos, explotados en otra época con ocasión del arranque de la piedra.

A Levante y cerca de la misma estación aparece otra corrida paralela al grupo anterior, en la cual destacan los afloramientos de jaspe que forman el Risco del Milano y los de Piedras Albas. Arman dichos afloramientos en las

pizarras caolinizadas, y más al Sur aparecen las diabasas. En dicho rumbo se aprecia un contacto anormal traducido en una falla que forma el contacto de las masas endógenas con las pizarras manganosíferas existentes al Mediodía.

En todo el sector se han explotado los jaspes en múltiples trabajos a cielo abierto para aprovecharlos como grava, y a la vez se beneficiaron las pequeñas bolsadas que se iban encontrando. La mina «Adolfina» laboreaba actualmente un filón E. — O. con buzamiento de 45° al N. y dos metros de espesor. Obtiene óxidos y carbonatos con 42 por ciento Mn y se calculan unas reservas de 14.600 toneladas.

A un kilómetro al SO. de Calañas, aparecen otras dos corridas manganosíferas muy próximas; la primera, más al S., corresponde a Peñas del Gato y Peñas Campanas, y la segunda se extiende por el paraje La Rodrigana. En Peñas del Gato, la mina de igual nombre ha producido, con pequeñas labores, 30 toneladas de mineral.

Más al E., en el barranco de La Robaldea, se explotó en otro tiempo una buena bolsada de silicato, que hubo de abandonarse por la imposibilidad de dominar las aguas con los medios disponibles.

El criadero de Peñas Campanas, que arma en las pizarras caolinizadas existentes al S. de los afloramientos de diabasa, ha rendido, hace años importantes cantidades de óxidos ricos.

Colindante con la mina «El Gato» se halla «Santo Domingo», que produjo antaño carbonatos con la ley media de 35 por ciento Mn. Más a Poniente aparece, en Las Sierpes, la concesión «Florentina», muy trabajada, que hoy sólo ofrece minerales pobres.

En la corrida de La Rodrigana, afloran, entre las pizarras, unos jaspes correspondientes a un criadero con inclinación al N. y estructura fajeada, en el cual la rodonita, alternante con el jaspe, rindió minerales de baja ley. Hacia el Sur y en contacto con los jaspes, existió una capa de buen silicato, que se acuñó rápidamente en profundidad.

Desde los riscos del Gato al cabezo Búa, se unen a las pizarras gotlandienses metamorfizadas otras carboníferas petrosilíceas y porfiroides. En el citado cabezo, único accidente que destaca por su forma cónica, culminan los afloramientos de jaspe que siguen la dirección E. — O. con ligero buzamiento al Norte. El más importante pasa por la cumbre del cerro y además existe otro en la ladera Norte. Se han encontrado algunas bolsadas de carbonato con ley próxima a 30 por 100 Mn, y en la concesión «Juanito» se arrancó un corto tonelaje.

En el término de El Cerro, la mina «Los Dos», número 13.112, enclavada en el Siluriano del cabezo del Chozón, a cinco kilómetros del pueblo, encierra un filón O — 20° — N con buzamiento septentrional de 70° y dos metros de potencia, que se encuentra entre el jaspe y las pizarras. Contiene carbonato con 9 por 100 Mn en bruto y se calculan unas reservas de 400 toneladas.

Asimismo en El Madroñuelo, a tres kilómetros de Cabezas Rubias, la concesión «Josefa» explota un filón O — 22° — N, que inclina 42° al Norte, posee 0,75 m. de espesor y ofrece carbonatos con 15 por 100 Mn. Las labores producen gran cantidad de agua, y se estiman en 800 toneladas las reservas de mineral.

Las manifestaciones manganosíferas prosiguen, al N. NE. de Calañas, por el término de Almonaster la Real. En Monte Romero, a cinco kilómetros a Levante de la es-

tación f. c. de Valdelamusa, radica la mina «Romerita», cuyo laboreo ha comenzado hace poco tiempo. Produce algunos óxidos con 38 a 42 por 100 y además se tratan antiguas escombreras, pero el tonelaje, hasta ahora, es muy limitado.

Al S.E. de «Romerita», en el Ejido de la Vieja, se encuentran en el Dinantiense las concesiones «Rocío», «Segunda Rocío» y «Tercera Rocío», de las que sólo la última trabaja en la actualidad con una producción harto reducida. Los trabajos se suspendieron en la primera, en 1945, por haberse inundado las labores y resultar muy costoso el desagüe.

Al E. del kilómetro 73 de la carretera de San Juan del Puerto a Cáceres, destaca, entre las porfiditas blancas, un crestón de jaspe manganesífero que señala el criadero de la mina «Santa Bárbara». Según referencias locales, tiene una potencia de un metro y rendía óxidos de buena ley, pero se inundaron las labores por un golpe de agua y, desde hace años, no han vuelto a reanudarse los trabajos.

Un kilómetro al Mediodía se extiende, de O. a E., otra corrida de excepcional interés, que muestra multiplicados afloramientos de jaspe rojo y blanco. A Poniente de la carretera, en el cabezo de la Enfermería, se hallan las minas «Nuestra Señora del Rosario» y «La Rapiña», y en el Pocito de Arriba, «La Grulla». Todas están paradas, aunque deben de contener algunas reservas.

En el cabezo de Soloviejo se encuentran «San Francisco» y «La Joya», esta última con uno de los criaderos más regulares de la zona, y un excelente lavadero en el que se han concentrado los minerales arrancados y, a la vez, las antiguas e importantes escombreras. En los últimos tiempos, el elevado coste de producción y transporte

de las menas, ha obligado a la suspensión de los trabajos, pero los propietarios realizan gestiones con el Consejo Ordenador de Minerales Especiales de Interés Militar para evitar la inactividad de la mina.

En el término de Nerva, la concesión «Pepito» ubicada en El Robledillo, a tres kilómetros de Peña del Hierro, en una zona de porfiditas blancas, explota un buen filón E. — O., inclinado 45° al Norte, que cuenta cuatro metros de potencia y posee carbonatos de 19 por 100 Mn. Es la mina de mejores resultados económicos de la provincia en los últimos cuatro años, y posee unas reservas de 10.000 toneladas.

Próxima a Peña del Hierro se halla también «El Complemento», que ha rendido últimamente un corto tonelaje, y en Campofrío, a tres kilómetros de Ventas Arriba, «Cobullos», cuyo criadero ofrece grandes afloramientos de pórfidos rojos, con cuarzo abundante, en una corrida de 200 metros y bastante anchura. Explota carbonatos y óxidos de no gran ley, y rinde poca producción.

En El Higueral, junto al ferrocarril de Peña del Hierro a Cala, existen dos series de afloramientos que corta el río Jarrama. Se han efectuado en los mismos algunas exploraciones, mas los resultados no han sido satisfactorios por la baja ley de los minerales.

En el cabezo de La Deseada, a tres kilómetros de la aldea El Villar, la mina «Rosalía», enclavada en una zona de pórfidos y pizarras silurianas, posee un criadero de un metro de potencia, que encierra carbonatos con 15 por ciento Mn. La escasa longitud y profundidad en que hasta ahora se ha reconocido, no permiten precisar las características. Sólo rinde un escaso tonelaje, producido en arranques circunstanciales.

En Los Cañuelos, cerca de la citada mina, se ha solicitado un permiso de investigación con el nombre de «Anita». Igualmente en El Alamillo y Espiritu Santo radica otro, denominado «San Pedro», que ha producido el año último 100 toneladas de mineral vendible.

A unos cinco kilómetros al Sur de Zalamea la Real, aparece otra gran alineación manganesífera, arrumbada como siempre de O. a E. y con una longitud de más de dos kilómetros. Los yacimientos se encuentran en un valle limitado al N. por los cerros El Baquillo y Los Picotes, y al Mediodía por los Boñiguero, Cuadrejón y el Potroso, en cuya escabrosa cumbre, de fuertes pendientes, se ha situado un vértice de triangulación.

Está constituido el terreno por una banda de filadíos arcillosos, tabulares, de color gris verdoso, comprendida entre dos macizos de diabasa que deben de unirse en profundidad. Las pizarras tienen una dirección media O — 30° — N con buzamiento de 70° a 90° al NO., que cambia a veces al SE., y deben de corresponder al Gotlandiense dada la semejanza con las de otras zonas bien cronologadas.

Las diabasas son compactas, homogéneas, de color normal, pero en los bordes de los macizos suelen hallarse metamorfizadas, más o menos descompuestas, con matiz violáceo y estructura estratiforme.

En los contactos de la banda de pizarras y aun en el centro de aquélla, destacan los afloramientos silíceos en forma de agudas crestas. Dominan en ellos el jaspe, que se carga de hierro hasta adquirir un color rojo intenso, pero otras veces es morado, pardo o negro a causa de la presencia del manganeso. Es frecuente la existencia de venillas de cuarzo lechoso, de formación posterior a la de los jaspes.

La corrida más septentrional comienza en el Baquillo con grandes silicificaciones e intenso metamorfismo de las pizarras, las cuales pasan a filadíos talcosos y sericíticos. Más al E., pasado el barranquillo que desciende de La Mimbrera aparece un núcleo de jaspe manganesífero cerca del arroyo de Palanco, y en la ladera S. del cerro, se observan también núcleos de jaspe y diabasas de color violado. En la margen izquierda del arroyo se observa asimismo un gran afloramiento de jaspe con innumerables vetas de cuarzo lechoso.

Al continuar a Levante por la línea de contacto, siguen los afloramientos con dimensiones cada vez menores hasta su completa desaparición, pero más tarde vuelven a mostrarse nuevamente en la cúspide de un cerro donde se practicaron antiguamente pequeñas calicatas y pocillos de investigación.

Pasado el barranco del Tintillo, prosiguen los afloramientos en varios núcleos de jaspe, hasta unirse a la corrida del contacto meridional.

Esta última comienza en el Tintillo con núcleos de jaspe que adquieren su mayor importancia en la cumbre del Potroso, donde forman el gran riscal que corona el cerro. Este afloramiento, de color rosáceo con zonas opalinas, ensancha hacia el N. y ofrece una apófisis hacia Poniente. En el extremo septentrional se encuentra la antigua corta de la mina «Santa Agueda», de la que se extrajeron, en tiempos pretéritos, grandes cantidades de óxidos de manganeso.

Continúan al O. los asomos de jaspe de color violado intenso, que forman varias crestas, y en la zona correspondiente a la antigua concesión «Despreciada» existe una

corta rehundida y labores que demuestran haberse arrancado bastantes cantidades de mineral.

Más a Poniente, en el barranco del Cuadrejón, reaparecen los jaspes en tres afloramientos principales cercanos a la línea de contacto. Al Norte del primero existe un pozo en cuya escombrera abundan las pizarras manganesíferas, y en el último hay también al N. una antigua corta de la que se obtuvieron minerales.

En la mina «Guadiana», una de las más reputadas de la región por la magnitud y calidad de sus productos, se observa un afloramiento notable que no muestra los característicos japes en forma de crestas, sino solamente vetas de cuarzo impregnadas de óxido de manganeso, muy abundantes e interstratificadas en las pizarras. Actualmente se explota un filón E. — O., inclinado  $65^\circ$  al N. y con dos metros de espesor, situado en el contacto de pizarras y jaspes. Produce carbonatos hasta de 40 por 100 Mn y se calculan unas reservas de 4.000 toneladas. La producción de la mina es pequeña a pesar de hallarse electrificada.

Al E. de la anterior, en el cerro del Castillo de Palanco, así denominado por haber existido en la cumbre una fortaleza de la que aún subsisten vestigios, se encuentra la mina «El Castillo», que es la más profunda de las manganesíferas de la provincia y viene explotándose desde los comienzos de esta minería. El afloramiento, constituido por jaspes de matiz variable entre el morado y el rosa claro, se arrumba al O —  $10^\circ$  — N y tiene 150 metros de longitud con espesor de 50 en el centro. En el contacto N. se observan los restos de una masa que fué explotada en una gran corta y rindió grandes cantidades de mena. La masa Sur arma dentro de los jaspes, tiene cuatro metros de potencia

y encierra unas 1.000 toneladas de carbonatos que no se arrancan por su baja ley. Los trabajos actuales se efectúan en plan de rebusca en los afloramientos, para obtener óxidos que se venden a buen precio.

Al Norte de «El Castillo», se encuentran otras dos corridas en la banda pizarreña. La principal es la meridional, en la cual sobresale el afloramiento de El Cerrillo, y luego siguen nuevos asomos en las lomas situadas al O. Estas manifestaciones ofrecen interés por la proximidad a una gran mancha de diabasa impregnada de manganeso, que se extiende por el N. en dirección al cerro de los Picotes.

La concesión «Nueva Posterera», enclavada en la misma zona pizarreña, posee un filón bastante regular, de dos metros de espesor, dirigido de E. a O. y con buzamiento de  $45^\circ$  al Norte, que contiene carbonatos de 28 por ciento Mn y poca sílice. La reducida ley del mineral impide el laboreo, pero la mina cuenta 20.000 toneladas de reservas y podrían arrancarse anualmente de 4 a 5.000.

En el cabezo de La Corza, no lejano a la aldea El Membrillo, la mina «Aurora» posee un filón O —  $15^\circ$  — N con inclinación de  $75^\circ$  al Norte y cinco metros de espesor, que arma entre las pizarras y los jaspes. Contendrá todavía unas 800 toneladas de carbonato de 17 por 100 Mn en bruto, y para recomenzar la explotación se ha emprendido el desagüe de las labores.

A dos kilómetros de El Pozuelo se extiende también una zona pizarreña con afloramientos de jaspe. Al O. de la carretera de Zalamea a Valverde del Camino y cerca de la estación de El Tintillo del ferrocarril de Buitrón, se encuentra la mina «El Oriente», parada durante mucho tiempo por considerarse agotada, pero que nuevos trabajos de investigación han puesto a la vista 8.000 toneladas de mi-

neral. Desde hace un año se está explotando un filón E. — O. con inclinación de 40° al N. y seis metros de potencia, que contiene carbonatos y óxidos con 18 por 100 Mn en bruto.

En las inmediaciones de esta mina acaban de solicitarse dos permisos de investigación con los nombres de «Ampliación a Oriente» y «San Nicolás».

El cabezo de El Cuervo, situado a cuatro kilómetros al Oeste de Valverde del Camino, está formado por un afloramiento de jaspe al que contorneaban grandes bolsadas de óxidos de manganeso en contacto con las pizarras silurianas. Este área, muy trabajada en otro tiempo, es una de las más importantes del término municipal. Actualmente, con el mismo nombre de la colina, ha vuelto a registrarse una concesión caducada en la que existen dos lentes verticales separados por jaspes, que tienen tres metros de espesor medio y se alinean de Este a Oeste. Además acaba de cortarse un nuevo criadero que ofrece aspecto filoniano. Los trabajos de exploración producen mucha agua procedente, probablemente, de embalses en labores antiguas.

En el cabezo Geraldo, a unos seis kilómetros al Oeste-Suroeste de la misma población, las pizarras gotlandienses aparecen metamorfizadas en el contacto con los afloramientos de jaspe. En ellas se hallan las concesiones, inactivas, «Los Mellizos» y «María del Pilar», las cuales, por la magnitud de las labores y los restos de minerales que aún subsisten, señalan las importantes cantidades de excelentes menas que han debido de obtenerse en otras épocas.

A algo más de un kilómetro al SO. de Valverde, los asomos de jaspe, interstratificados en las pizarras, se orientan al N — 40° — O, con un espesor en el centro de 25 metros, y se acúan en los extremos. En la antigua

mina «Manumia» se arrancaron óxidos ricos, mas como el criadero no se ha explotado en profundidad, es probable que todavía contenga bolsadas de carbonatos.

A Levante aparecen afloramientos de cuarzo ferruginoso, que encajan en las pizarras y ofrecen en la zona central mineralizaciones de manganeso. Se han realizado anteriormente explotaciones de poca importancia y al presente se ha solicitado una nueva concesión que se denomina «San Enrique».

Finalmente, en el cabezo del Piñón, a siete kilómetros al E. SE. de Valverde y cerca del límite con el término de Niebla, las pizarras presentan reiterados afloramientos de jaspe e impregnaciones manganíferas. En la mina «La Reacción» se llevó a cabo una explotación en época pretérita, pero hubo de suspenderse por la carestía de los transportes, ya que se encuentra a siete kilómetros de Venta de Eligio en el ferrocarril de Buitrón a San Juan del Puerto. El criadero contiene reservas de mineral.

La longitud de las corridas reconocidas en la provincia, el espesor que ofrecen y la profundidad alcanzada por diferentes minas, señalan la importancia de las concentraciones manganíferas y permiten imaginar que existen todavía grandes reservas de menas de esta naturaleza.

Debido a factores económicos, el laboreo se ha circunscrito en la mayoría de los casos a los criaderos próximos a las vías de comunicación importantes, pero, dado el origen de los yacimientos, no faltan probabilidades de encontrar algunos de consideración en zonas apartadas.

La minería se ha desenvuelto con alternativas muy diversas, subordinadas a las circunstancias de las distintas épocas. Comenzó, en 1858, por las minas de Villanueva de los Castillejos, y en vista de la excelente calidad de las menas obtenidas, no tardaron en registrarse multiplicadas

concesiones en el Alosno, Calañas, El Cerro, Almonaster la Real, Zalamea y Valverde del Camino. Fué tal la abundancia de mineral producido en corto tiempo, que llegaron a invadirse los mercados con la consecuencia obligada del aumento de exigencias de los compradores.

Al primer período de actividad, siguió otro, no muy largo, en el que hubieron de cerrarse muchas minas, pero al quedar agotadas las existencias del mercado, se reanudaron las explotaciones.

El año 1874, la implantación en Inglaterra del método de Weldon, que permitía recuperar las manganesas, hizo descender la producción, mas no tardó en abrirse nuevo horizonte con el empleo del manganeso en la fabricación del acero, que acreció nuestras exportaciones. Con todo, al poco tiempo, volvieron los minerales a verse depreciados, y después de 1881 sufrió la producción un descenso considerable.

En los primeros años del siglo actual, la minería languidecía porque importábamos la mayor parte del manganeso necesario a nuestro consumo. Después de 1914, a consecuencia de la primera guerra europea, hubo necesidad de utilizar los recursos propios para salvar nuestra siderurgia entonces apurada, y con posterioridad, hasta el Alzamiento, volvieron las restricciones de la producción. En los años sucesivos, las cifras obtenidas han sido alentadoras.

La marcha de las distintas minas onubenses en explotación durante el referido período queda bien reflejada en las cifras que figuran en el cuadro siguiente:

PROVINCIA DE HUELVA  
*Producción de minerales de manganeso en los últimos tiempos*

M I N A S	TONELAJE CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS						
	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
La Joya.....	6.018	6.421	6.175	7.261	8.273	4.753	3.369
El Castillo.....	2.282	3.165	3.681	3.759	3.892	1.973	1.251
El Toro.....	452	1.385	2.433	2.224	3.302	2.742	1.603
La Calañesa.....	352	479	300	2.198	1.997	2.816	2.326
Nueva Postereta.....	1.703	1.808	3.346	1.303	3.046	2.296	754
Florentina.....	1.321	1.387	1.312	629	458	14	—
El Higueral y Cobullos.....	120	618	470	1.015	336	118	105
España.....	346	442	1.154	1.120	443	—	—
Santa Elena.....	—	—	587	434	815	878	653
Adolfina.....	—	—	538	270	307	145	147
Aurora.....	—	—	250	231	337	381	88
Los Dos (Calañas).....	—	—	240	780	1.875	18	—
Rocío.....	—	—	183	122	183	37	—
Piedra Negra.....	1.049	679	1.506	174	—	—	—
Santiago.....	710	529	195	63	—	—	—
Juana y María.....	61	982	982	379	—	—	—
Pancho.....	31	31	30	15	—	—	—
Santa Marina.....	670	832	425	—	—	—	—
San José.....	601	626	469	—	—	—	—
Romerita.....	648	278	37	—	—	—	—
Virgen de Piedras Albas.....	194	99	53	—	—	—	—
María Teresa.....	—	48	52	—	—	—	—
La Preciosa.....	324	61	—	—	—	—	—
	—	40	40	—	—	—	—

M I N A S	TONELAJE CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS						
	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
Santa Teresa.....							
La Familia.....	133	33	55				
Las Hermanas.....	25						
Nuestra Señora del Pilar.....	9						
La Milagrosa.....		20					
Nueva Providencia.....		10	165				
Juanita.....				1	33		
Pepito (P. de Guzmán).....				165			
Rosalía.....				87	73		
Pepito (Nerva).....					812	1.582	1.988
El Oriente.....					390	1.760	1.701
Los Dos (El Cerro).....					215	53	55
Peñas Pardas.....						426	243
Salvadora.....						52	141
El Complemento.....						40	7
Santa Bárbara.....					200		
Dolorcitas.....					50		
El Cuervo.....							142
Josefa.....							132
San Pedro (permiso).....							100
El Gato.....						43	
Isidrin.....							43
Los Linos.....							70
Maria Isabel (permiso).....							10
Tercera Rocio.....							8
Emilio.....							8
TOTALES.....	16.898	10.973	24.858	22.284	27.397	20.127	14.994

El estado que antecede pone de manifiesto la naturaleza particular de la minería onubense del manganeso, constituida esencialmente por explotaciones de pequeñísima importancia, de suerte que la magnitud de la producción total, más que al tonelaje de cada mina, en general muy reducido, se debe a la multiplicidad del número de aquellas.

Pero los modestos propietarios carecen hoy de aparatos, herramientas y elementos auxiliares que permitan mejorar las instalaciones con miras a un aumento de la producción, e incluso por insuficiencia de medios económicos, se van viendo obligados a la suspensión de los trabajos. A la vez, la carestía de los transportes, afectados también por factores desfavorables, influye poderosamente en el decrecimiento de la minería.

Frente a tales influencias negativas, se alzan, sin embargo, ciertos estímulos que impelen a superar las dificultades si se ofrecen compensaciones a los esfuerzos, de manera que si se otorgasen las ayudas necesarias y se mejorasen los precios de los minerales, entrarían en actividad bastantes pequeñas minas y se lograría una producción suficiente a las demandas de nuestra siderurgia.

Las reducidas cifras de esta última época no están en relación con las reservas con que nuestro país cuenta, pues sólo la provincia de Huelva posee cubicación suficiente para abastecer el mercado nacional. Queda bastante por arrancar, y aunque los minerales no sean ricos ni dejen de ofrecer algunas dificultades para la fabricación del ferromanganeso, se impone su aprovechamiento si han de seguirse las normas de autarquía a que nos obliga la política internacional de la postguerra.

Si se favoreciese, pues, el laboreo de las pequeñas minas, se evitaría que fuésemos tributarios del extranjero en cuanto al manganeso, con el consiguiente ahorro de divisas.

27-VI-949.



Análisis espectroquímico de los elementos que  
impurifican a los sulfuros de plata

POR

MARIA D. ASTUDILLO



MARIA D. ASTUDILLO

## ANALISIS ESPECTROQUIMICO DE LOS ELEMENTOS QUE IMPURIFICAN A LOS SULFUROS DE PLATA. CONSECUENCIAS GEOQUIMICAS

En este trabajo se hace un estudio de las impurezas que acompañan a los sulfuros de plata, para aportar datos a la investigación genética de los sulfuros en general.

Hemos analizado espectroquímicamente unas 40 muestras, recogidas de los principales museos de España: Instituto Geológico y Minero, Escuela Especial de Minas, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Instituto Químico de Sarriá (Barcelona) y otros varios.

Figuran en un cuadro todas las muestras catalogadas, según su procedencia, minas, etc., con el debido orden y frecuencia de cada elemento, así como las impurezas por nosotros encontradas.

Hacemos un estudio bibliográfico de los trabajos sobre este punto, hechos por vía química y por vía espectroquímica.

Para aportar datos a la investigación genética de los sulfuros en general, que viene estudiando la Escuela Española de Espectroanálisis y que con anterioridad a nuestro trabajo ha publicado el estudio de galenas, blendas, cinabrios, antimonitas y sulfuros de cobre, contribuimos hoy

con el estudio espectroquímico de las impurezas que acompañan a los sulfuros y sulfosales de Plata.

Este estudio abarca menos ejemplares que el de algunos de los sulfuros anteriores por la gran dificultad de encontrar minerales sulfurados de plata, pues aunque han sido varios los museos y minas que nos han enviado ejemplares, hemos encontrado varias muestras repetidas.

La distribución geográfica de las muestras recogidas es la siguiente:

- 21.—Españolas (19 de Hiendelancina (Guadalajara) y dos de Somosierra.
- 6.—De Méjico.
- 4.—De Chile.
- 1.—De Suecia.
- 1.—De Hungría.
- 1.—De la República Argentina.
- 1.—De Sajonia.
- 1.—De Bohemia.
- 1.—De Königsberg (Prusia Oriental)

y varias de procedencias desconocidas. Todas ellas fueron convenientemente seleccionadas para reducir en cuanto fué posible las influencias de la ganga.

Fichadas de acuerdo con su procedencia y preparadas convenientemente, hemos obtenido los correspondientes espectrogramas siguiendo la misma técnica de la Escuela Española de Espectroanálisis para galenas, blendas y cinabrios, etc. (Véase «Anal. Fis-Qui», t. XI, núm. 385, p. 379-1944.)

#### CONSIDERACIONES ESTADÍSTICAS

*Para apreciar la ventaja del estudio espectroquímico del análisis* que nos ocupa hemos revisado la bibliografía referente al análisis de los sulfuros de plata, tanto por vía química como por vía espectroquímica.

Consultado el Döelter (1) sobre sulfuros, arseniuros y antiniuros de plata, encontramos como resumen de los análisis realizados hasta el 1926 por vía química, que los elementos que acompañan a estas combinaciones de la plata son: Fe, Co, Ni, Bi, Zn, Pb, S, Se, As, Cu, Ma, Mg, Ca, Hg, Au y Si.

Bibliografía posterior a 1926 da como nuevos elementos, por análisis químico, Mo, Ba.

Los trabajos espectroquímicos sobre sulfuros (2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8) se enfocan sobre blendas, galenas, cinabrios, antimornitas y sulfuros de cobre.

Referente a los análisis de plata (9), los Sres. Piña de Rubías y (10) Milans del Bosch hacen un estudio de las platas nativas de España por vía espectroquímica.

F. M. Brewer y E. Baker (11) dan cuenta de la determinación espectroquímica por arco, del Indio en los minerales de estaño y de plata.

En nuestros análisis hemos podido reconocer en las cuarenta muestras estudiadas todos los elementos anteriormente reseñados, que habían aparecido por vía química; además encontramos los siguientes:

*Al, Sn, Ti y V.*

Al establecer consideraciones estadísticas sobre las posibles contaminaciones del mineral, hemos de tener en cuenta para cada elemento químico dos factores esenciales.

Uno es su abundancia relativa (12) y el otro su sensibilidad según el método empleado de análisis (13).

Si asociamos los factores anteriormente indicados, tendremos la sensibilidad relativa, o sea la mayor o menor posibilidad de que cada elemento impurifique a estos sulfuros; pues si un elemento que tiene pequeña sensibilidad relativa, lo encontramos con gran frecuencia, será debido a que los sulfuros de plata tienen gran facilidad para esta impurificación.

CUADRO I

Núm., muestra y procedencia	Elementos calcófilos							
	As	Au	Cu	Pb	Sb	Sn	Zn	Hg
1 Hiendelaencina.....	+	-	+	+	+	-	+	-
2 Hiendelaencina.....	+	-	+	+	+	-	-	-
3 Hiendelaencina.....	+	-	-	+	-	+	-	-
4 Hiendelaencina.....	+	-	+	+	+	-	+	-
5 Hiendelaencina. Mina Esperanza...	+	-	-	+	+	-	-	-
6 Hiendelaencina.....	+	-	+	+	-	-	+	-
7 Freislebonita.....	+	-	+	+	+	+	-	-
8 Hiendelaencina.....	+	-	+	+	+	-	-	-
9 Pilargirita.....	-	-	+	+	+	-	-	-
10 Hiendelaencina. La Boderá de San José.....	+	-	+	+	+	+	+	-
11 Eucasita. Mina Ekrikerun (Suecia)..	+	-	+	+	+	+	-	-
12 Proustita. Tres Puntas (Chile)....	+	+	+	+	+	-	+	+
13 Proustita. Schemnitz (Hungría)....	+	-	-	+	-	-	-	-
14 Proustita. Tres Puntas (Chile)....	+	-	+	+	+	-	+	-
15 Mina Perla. Prádena del Rincón (Somosierra).....	+	-	+	+	+	-	+	-
16 Argentita en masa. Hiendelaencina.	-	-	+	+	+	-	+	-
17 Sulfuro de Plata. Mina Artites.....	+	-	+	+	+	+	+	-
18 Argentita. Cañarcillo (Chile).....	+	-	-	-	+	-	-	+
19 La Boderá. Mina Carmen.....	-	-	+	+	-	+	+	-
20 Pirargirita (Rep. Argentina).....	-	-	+	-	+	-	-	-
21 Prádena del Rincón (Somosierra)...	+	-	+	+	+	+	+	-
22 Pirargirita. M. Luz. Guanajato (Méjico).....	+	-	-	+	+	-	+	-
23 Pirargirita. M. S. Carlos. Hiendelaencina.....	-	-	-	+	+	-	-	-
24 Proustita. Freiberg (Sajonia).....	+	-	+	+	+	+	+	-
25 Mina Luz. Guanajato (Méjico).....	+	-	+	+	+	-	+	-
26 Proustita. M. Luz. Guanajato (Méjico).....	+	-	+	-	+	+	-	-
27 M. Mora y Milagro Taxco. Dto. Alarcón Mex.....	+	-	-	+	+	-	+	-
28 Plata Roja. Joachimsthal (Bohemia)..	+	-	+	+	+	+	-	-
29 Ag. Roja antimoniada. Fresnillo (Méjico).....	-	-	+	+	+	-	+	-
30 Plata Roja. Guanajato (Méjico)....	+	-	+	-	+	-	-	-
31 Freislebenita. M. Suerte. Hiendelaencina.....	+	-	+	-	-	-	-	-
32 Plata Roja. Königsgger.....	-	-	+	+	+	+	+	-
33 Miargirita. Hiendelaencina.....	+	-	+	+	+	-	-	-
34 Proustita. Chile.....	+	-	+	+	+	+	+	-
35 Freislebenita. Hiendelaencina.....	+	-	-	+	+	-	+	-
36 Polibasita.....	+	-	+	+	+	-	+	-
37 Panalasa.....	-	-	+	-	+	-	-	-
38 Argilosa.....	+	-	+	-	+	-	+	-
39 Farena. Tarragona.....	+	-	+	+	+	-	+	-
40 Pirargirita. Hartz.....	-	-	+	+	+	-	+	-
41								
Número de veces que el elemento ha sido reconocido en las 40 muestras.	32	2	32	34	35	10	22	2



Elementos	Contenido en la corteza terrestre	Sensibilidad espectroquímica en 0,05 gr.	Sensibilidad relativa	FRECUENCIA POR 100 EN					
				(20) Galinas	(188) Blendas	(67) Cina-brios	(84) Anti-monitas	(27) Sulfuros de cobre	(40) Sulfuros de plata
Pb....	3.10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	3.10	100	94	79	82	62	85
Pd....	5.10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-4</sup>	5.10 <sup>-4</sup>	—	—	—	—	—	—
Pr....	3,5.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	3,5.10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	—	—
Pt....	5.10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-5</sup>	4,5.10 <sup>-3</sup>	0,3	—	—	—	—	—
Rb....	3,5.10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-1</sup>	3,5.10 <sup>-4</sup>	—	—	1,5	—	—	—
Rh....	1.10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-4</sup>	1.10 <sup>-5</sup>	—	—	—	—	—	—
Ru....	4.10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-3</sup>	4.10 <sup>-5</sup>	—	—	—	—	—	—
Sb....	3.10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-4</sup>	3.10 <sup>-3</sup>	84	46	58	100	11	87,5
Se....	6.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	6,0.10 <sup>-1</sup>	—	—	—	—	—	—
Si....	25,3.10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-5</sup>	2,5.10 <sup>-4</sup>	24	15	52	44	100	22,5
Sm....	4,5.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-4</sup>	4,4.10 <sup>-2</sup>	—	—	—	—	—	—
Sn....	6.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-6</sup>	6	45	57	10	26	55	25
Sr....	2.10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	2.10 <sup>-1</sup>	9	1	—	2	—	—
Ta....	2.10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-4</sup>	2.10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	—	—
Tb....	7.10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-4</sup>	7.10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	—	—
Te....	1.10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-2</sup>	1,0.10 <sup>-6</sup>	—	—	—	—	—	—
Th....	1,2.10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	1,2.10 <sup>-1</sup>	—	—	—	—	—	—
Ti....	8,7.10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-5</sup>	8,7.10 <sup>-2</sup>	10	4	70	14	51	32,5
Tl....	1.10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-5</sup>	1.10 <sup>-2</sup>	8	3	—	—	—	—
Tu....	7.10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-5</sup>	7.10 <sup>-2</sup>	—	—	—	—	—	—
U....	4,2.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-4</sup>	4,2.10 <sup>-2</sup>	—	—	—	—	—	—
V....	1.10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-6</sup>	1.10 <sup>-2</sup>	3	2	34	2	7	2,5
W....	5.10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-3</sup>	5.10 <sup>-2</sup>	0,6	—	4	—	—	—
Y....	7.10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-3</sup>	7.10 <sup>-2</sup>	—	—	—	—	—	—
Ye....	3,5.10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-6</sup>	3,5	—	—	—	—	—	—
Zn....	1,7.10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	1,7.10 <sup>-1</sup>	40	100	33	55	40	55
Zr....	2,3.10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-4</sup>	2,3	0,3	—	7	—	—	—

## CONSIDERACIONES SOBRE LOS ELEMENTOS ENCONTRADOS

*Aluminio.*—Este elemento, de gran sensibilidad, lo hemos encontrado en todas las muestras analizadas y ocupa el primer lugar entre los que impurifican a los sulfuros de plata. Está contenido en el 100 por 100 de las muestras.

*Arsénico.*—Elemento de pequeña sensibilidad espectroquímica, menor que la de cualquier método químico; lo hemos encontrado en treinta y dos muestras representando un 80 por 100 y por su frecuencia ocupa el cuarto lugar.

*Oro.*—Con escasa posibilidad de encontrarlo por su pequeña sensibilidad relativa, hemos reconocido sus rayas últimas en el ejemplar número trece correspondiente a una proustita de Chile (Tres Puntas).

*Bario.*—Se ha reconocido en cuatro de los ejemplares que a su vez tienen magnesio.

*Calcio.*—Este elemento, muy sensible, lo encontramos en veinte ejemplares que corresponden al 50 por 100 de las muestras analizadas.

*Cobalto.*—También de poca sensibilidad, está contenido en doce muestras que representan el 30 por 100 de las reseñadas.

*Cobre.*—Este elemento, muy sensible, ocupa el cuarto lugar como el arsénico, entre los encontrados, en el cual se ha producido un aumento de sensibilidad debido a que como los carbones tenían indicios de cobre, con muy poca cantidad que hubiese en la muestra se manifestaban francamente las líneas 3.204,754 y 3.207,396 A. Se ha encontrado en treinta y dos de las muestras, o sea en un 80 por ciento.

*Hierro.*—Con el hierro suele ocurrir un fenómeno aná-

logo al del cobre, debido a los indicios de este elemento en los carbones. Se encuentra en trece de las muestras; representa el 32,5 por 100, ocupando el décimo lugar entre las impurezas.

*Mercurio*.—De poca sensibilidad relativa, se encuentra en dos de las muestras y representa el 5 por 100 en los ejemplares estudiados.

*Magnesio*.—Entre los elementos reconocidos figura en el séptimo lugar, a pesar de su gran sensibilidad. Acompaña frecuentemente al aluminio y manganeso. Se reconoce en veintiuna muestras y corresponde al 52,5 por 100.

*Manganeso*.—De menor sensibilidad relativa que el anterior, está en las mismas muestras y ocupa, como él, el lugar séptimo con un 52,5 por 100.

*Molibdeno*.—Está en ocho de las muestras y representa el 20 por 100.

*Níquel*.—Elemento de mediana sensibilidad, está en doce muestras, que equivale al 30 por 100 y hace el lugar doce igual que el cobalto.

*Plomo*.—El plomo tiene gran sensibilidad y está contenido en treinta y cuatro muestras que representan el 85 por 100, ocupando el tercer lugar entre los elementos encontrados.

*Silicio*.—Es el elemento de sensibilidad relativa mayor; lo que unido a la dificultad de separación total de la ganga justifica el que se haya encontrado en nueve muestras que representan el 22,5 por 100.

*Antimonio*.—De pequeña sensibilidad relativa, ocupa el segundo lugar entre los encontrados. Aparece en treinta y cinco muestras que representan el 87,5 por 100.

*Estaño*.—Tiene mediana sensibilidad relativa y está en

diez espectrogramas, representando el 25 por 100 de las muestras analizadas.

*Vanadio*.—De gran sensibilidad, sólo lo hemos encontrado en sus líneas últimas en un ejemplar de una Pirargirita de Méjico (Guanajato-Mina Luz), que contiene también titanio.

*Cinc*.—De sensibilidad mediana, aparece en veintidós ejemplares, que equivale al 55 por 100 de las muestras analizadas.

*Titanio*.—Elemento de gran sensibilidad, aparece en dieciséis muestras; ocupa el lugar noveno y representa el 32,5 por 100.

#### CONCLUSIONES

Establecemos como consecuencia del estudio espectroquímico realizado sobre cuarenta ejemplares de sulfuros de plata, las siguientes conclusiones de *carácter estadístico*:

1.<sup>a</sup> Entre todos los ejemplares estudiados hemos encontrado veinte elementos diferentes; de éstos se presentan con mayor frecuencia los que corresponden al cruce de las columnas IA, IIA, IIIA; V y VIB del sistema periódico, con los períodos tercero, cuarto, quinto y sexto.

2.<sup>a</sup> Hemos reconocido el aluminio en todas las muestras y no hemos identificado el bismuto.

3.<sup>a</sup> Hay trece elementos que se encuentran en la tercera parte de los ejemplares estudiados, que por el orden de mayor a menor son: aluminio, antimonio, plomo, arsénico, cobre, cinc, mercurio, calcio, manganeso, titanio, hierro, cobalto y níquel.

4.<sup>a</sup> Algunos elementos sólo se encuentran en cantidad espectrocópicamente sensible; cuando el mineral contiene

otro elemento; tal es el caso del cobalto y níquel en los que tienen hierro; el calcio en los que tienen magnesio; el arsénico y el antimonio; el cinc y el plomo, etc.

Asociaciones comprobadas también en el estudio de los otros sulfuros.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) C. DOELTER y H. L. «Handerburch der Mineralechemie», pág. 224, B. IV. 1926.
- (2) L. AZCONA. *Estudio espectroquímico de galenas*. «Ion» XI, p. 446. 1942.
- (3) L. AZCONA. *Estudio espectroquímico de bñendas de la Península Ibérica*. A. E. P. C., año VII, núm. 3, pág. 535, 1943.
- (4) L. AZCONA y S. SERRANO. *Estudio espectroquímico de cinabrios*, Ann. Fis-Quím., t. XL, núm. 385, pág. 379, 1944.
- (5) F. ROST. *Spech-tralanalytische Untersuchungen an sulfidischen*, Angew Mineral, 2, 1-27, 1/7, 1939.
- (6) S. B. AKAK. *Investigación sobre los límites del análisis espectroquímico del Cd. y Pd en Ag*. Wiss-Wien Abt IIa 143-1, 29, 1934.
- (7) J. PÉREZ MATEOS y M.<sup>a</sup> T. GARATE. *Composición elemental, por métodos espectrales, de los antimonitas*. Notas y Con.-Ins. Geológico y Min., XVIII, 1948.
- (8) J. PÉREZ MATEOS y M.<sup>a</sup> T. GARATE. *Estudio geoquímico de los sulfuros de cobre*. Estud. Geol. núm. 9, 1949.
- (9) PIÑA DE RUBÍES y M. DEL BOSCH. *Estudio espectroquímico de las platas nativas de España*. B. del I. G. y M. de España, L. 111-2069, 1932.
- (10) PIÑA DE RUBÍES y M. BOSCH. *Estudio espectroquímico de los minerales españoles*, E. E. P. C., 1932.
- (11) F. M. BREWER y E. BAKER. *Determinación espectroquímica d por arco del In. en los minerales de Sn y Ag*, J. Chem Soc. 1936-1286, 90.
- (12) BERG GEORG. *Das volkmen der Chemischen Element ouf der Erde.*, Leipzig, 1932, p. 113.
- (13) L. AZCONA. *Atlas de rayas últimas*, Inst. Geol. y Min., t. VII, 1941.
- (14) L. C. GRATON y C. A. HARCOUT. *Spektrographische Untersuchung über dem Ursprung der Erse vom Mississipital Typ* (Econ. Geo., 30, 800-24, nov. 1935.

22-VII-949.

## Especies fósiles nuevas del devoniano de León

POR

A. ALMELA y J. REVILLA

A. ALMELA y J. REVILLA

## ESPECIES FOSILES NUEVAS DEL DEVONIANO DE LEON

En los diversos reconocimientos geológicos efectuados por uno de nosotros, a lo largo del borde sur de la Cordillera Cantábrica, con objeto de estudiar la extensa reserva carbonífera de la provincia de León, hemos podido comprobar la gran abundancia de fósiles que contienen las calizas devonianas especialmente y los niveles más margosos o pizarreños inmediatos a ellas.

Esta riqueza es de antiguo conocida, y en las vitrinas del Museo del Instituto Geológico y Minero de España, abundan buenos ejemplares de fósiles devonianos, recogidos por eminentes geólogos, principalmente Prado y Mallada, en la segunda mitad del pasado siglo.

Esto nos ha inducido a dedicar alguna excursión a la recolección sistemática de fósiles, tanto en algún yacimiento de antiguo conocido, como en zonas menos exploradas y en las que hemos observado abundancia de aquéllos.

Dos han sido las zonas a las que hemos dedicado especialmente nuestra atención: la de Colle y la de Aviados; y en ellas hemos explorado varios yacimientos fosilíferos devonianos, en los que se ha recogido gran cantidad de ejemplares, muchos de ellos muy bien conservados.

Entre el material obtenido abundan los ejemplares inte-

resantes, y entre ellos, algunas especies que creemos nuevas y que nos proponemos ir describiendo a medida que vayan siendo estudiadas.

A continuación describimos la fauna recogida en tres yacimientos y dos especies y una variedad en ellos encontradas, que nos parecen nuevas.

*Yacimiento de Colle.*—Es de antiguo conocido, por su proximidad al pueblo y la abundancia de fósiles, y se encuentra en la vertiente NE. del cerro sobre el que se asienta la iglesia de Colle. Aquí se encuentran unas calizas rojizas y debajo unas pizarrillas, en las que son en extremo abundantes los tallos de crinoides. Estas capas, con un buzamiento de 30° SO., se pueden seguir a todo lo largo de la vertiente derecha del arroyo de Colle y se ocultan bajo un nivel de caliza gris, con abundantes coralaris, que se extiende desde la iglesia de Colle hasta la ermita de la Encarnación, en Grandoso.

A los largo del citado arroyo y en la base de las calizas, hemos recogido la siguiente fauna netamente Eifeliense:

*Combophyllum leonense.*  
*Cyathophyllum caespitosum.*  
*Cyathophyllum ceratites.*  
*Cyathophyllum heliantoides.*  
*Michelinia geometrica.*  
*Acervularia goldfussi.*  
*Smithia pengelli.*  
*Phillipsastrea cantabrica.*  
*Favosites goldfussi.*  
*Favosites nov. sp.*  
 Tallos de *Poteriocrinus.*  
 Tallos de *Cyathocrinus.*

Cálices y artejos de *Hadrocrinus hispanie.*  
 Artejos de varios crinoides.  
*Crinoide nov. sp.*  
*Pentremites pailletei.*  
*Pentremites schulzi.*  
*Fenestellas* (varias especies).  
*Orthis orbicularis.*  
*Orthis dumontiana.*  
*Streptorhynchus crenistria.*  
*Strophomena romboïdalis.*  
*Strophomena murchisoni.*  
*Spirifer pellicoi.*  
*Spirifer cabedanus.*  
*Spirifer esquerrae.*  
*Spirifer pailletei.*  
*Spirifer buchardi.*  
*Spirifer disjunctus.*  
*Spirifer nov. esp.*  
*Cyrtina heteroclita.*  
*Athyris subconcentrica.*  
*Athyris ferronesis.*  
*Athyris esquerrae.*  
*Athyris colletei.*  
*Athyris mucronata.*  
*Athyris sinerizi nov. sp.*  
*Retzia subferita.*  
*Retzia oliviani.*  
*Retzia adrieni.*  
*Atrypa reticularis.*  
*Rhynchonella pareti.*  
*Pentamerus* (varias especies).

En esta relación figuran como especies nuevas un *Favosites*, un *Crinoide*, un *Spirifer* y un *Athyris*. Creemos hay algunas más, que de momento no podemos determinar.

De este *Athyris* teníamos un ejemplar de Agradados y otro de Almadén, pero con tan poco material no era posible hacer cortes ni preparaciones para poder hacer su estudio. Ahora, con los ejemplares recogidos en Colle, hemos podido comprobar que se trata, efectivamente, de una especie nueva que luego describimos.

*Yacimiento de El Cueto* (Aviados).—A un kilómetro al SO. de Aviados se encuentra el monte de aquel nombre, que en su cumbre presenta el nivel de caliza gris, en dirección sensiblemente E.-O. y vertical, ligeramente volcado al S.

En las calizas de la cumbre, así como en el comienzo de la ladera N. y en la ladera O., siguiendo el nivel calizo hasta el fondo del barranco que limita El Cueto, se encuentra una abundante fauna, en especial de *Coralarios*, *Atrypas* y otros braquiópodos, muy semejante a la anteriormente descrita y también típica del *Eifeliense*.

En este yacimiento hemos determinado las siguientes especies:

*Acervularia pradoana*.

*Acervularia goldfussi*.

*Acervularia nov. sp.*

*Phillipsastrea torreana*.

*Phillipsastrea torreana var. minuta nov. var.*

*Phillipsastrea cantabrica*.

*Favosites goldfussi*.

*Favosites alveolaris*.

*Pachypora dubia*.

*Pachypora bolonensis*.

Otros corales (varios géneros y especies).

*Alveolites* (varios).

*Aviadocrinus sampelayoi nov. g. nov. sp.*

Tallos de *Poteriocrinus*.

*Orthis orbicularis*.

*Orthis dumontiana*.

*Strophomena romboldalis*.

*Spirifer cultrijugatus*.

*Retzia oliviani*.

*Atrypa reticularis*.

*Pentamerus* (varias especies).

*Phacops latifrons*.

Entre el material estudiado hemos encontrado algunas especies que creemos nuevas y tenemos en estudio y un género también nuevo que describimos después.

*Yacimiento de Sierra Carro* (Aviados).— Otro de los yacimientos explorados se encuentra a un kilómetro al O. del pueblo de Aviados, en el cerro de cota 1.197, existente al N. del Cueto.

En él aparece una segunda banda de calizas, orientada E.-O. y con fuerte buzamiento al S., que pasa por la cumbre del monte.

En lo alto de éste y en el comienzo de su vertiente sur, hemos hallado una fauna también abundante, muy semejante a la del yacimiento anterior y también típicamente *Eifeliense*.

Se compone principalmente de *Coralarios* y algunos braquiópodos, y entre el material recogido hemos determinado las siguientes especies:

*Acervularia goldfussi*.

*Acervularia pradoana*.

*Acervularia cantabrica*.

*Favosites goldfussi*.

*Favosites alveolaris.*  
*Pachypora dubia.*  
*Pachypora bolonensis.*  
*Phillipsastrea torreana.*  
*Phillipsastrea torreana var. minuta nov. var.*  
*Phillipsastrea cantabrica.*  
*Alveolites* (varios).  
*Stromatopora nov. sp.?*  
*Strophomena romboïdalis.*  
*Atrypa reticularis.*  
*Phacops latifrons.*

#### ESPECIES Y VARIEDADES NUEVAS

##### *Athyris sinerizi* nov. sp.

Concha más ancha que larga. Valvas convexas con estrías concéntricas, lamelosas, formando una superficie escamosa.

La valva mayor tiene un seno que parte de las proximidades del nates y va aumentando en profundidad hasta el borde frontal.

La línea de comisura, en la parte central, al llegar al seno, se quiebra varias veces en ángulo recto, formando tres lados de un rectángulo, que en los ejemplares de seno más acusado es casi un cuadrado. A este pliegue corresponde otro surco mucho menos pronunciado en la valva menor, limitado por dos cordones redondeados que van a terminar en los bordes del rectángulo citado.

El borde cardinal presenta un ángulo de 120° a 125°.

Dimensiones. Entre el material que hemos recogido, cuatro ejemplares están bien conservados y sin deformación, por

lo que permiten apreciar las dimensiones, que oscilan entre los siguientes valores:

Ancho: de 50 a 57 mm.

Largo: de 40 a 50 mm.

Grueso: de 25 a 30 mm.

Semejanzas y diferencias.—Los *Athyris* más semejantes al que nos ocupa son el *bartoniensis* y el *newtoniensis* de Davidson. «A monograph of the British Brachiopoda», part. VI, página 19, pl. III, figs. 22-23-24.

El *Athyris bartoniensis* es aproximadamente del mismo tamaño o un poco mayor, las valvas son menos convexas, no presenta seno en la valva menor, que es trilobada, mientras que en nuestra especie casi no se aprecian las lomas laterales. La valva mayor presenta un seno mucho más suave. La superficie externa es lisa, con estrías de crecimiento. La comisura es mucho menos angulosa que en nuestros ejemplares.

El *Athyris newtoniensis* es aproximadamente del mismo tamaño, aunque algo más ancho, no tiene pliegues ni senos y es también mucho menos grueso que el nuestro. La superficie es lisa, con sólo líneas de crecimiento.

En la lám. I, fig. I, presentamos dos ejemplares de Colle en tamaño natural.

1a-2a valva menor, pudiendo apreciarse el ángulo del borde cardinal.

1b-2b valva mayor, viéndose a la derecha, en la fig. 1b, parte del aparato braquial.

1c-2c vistos de frente.

1d-2d vistos por la parte cardinal.

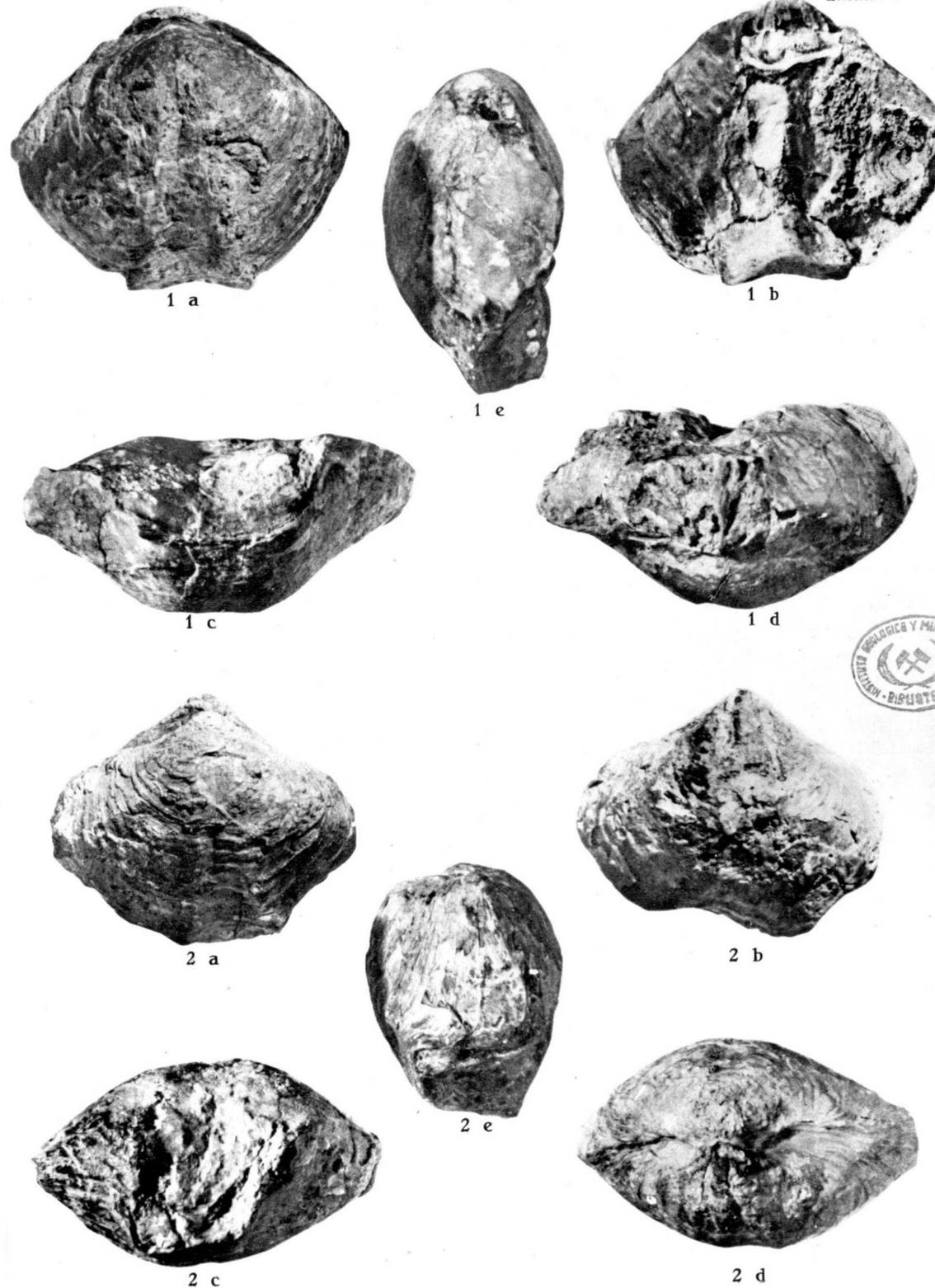
1e-2e vistos por la línea cardinal.

## EXPLICACION DE LA LAMINA I

*Athyris sinerizi* nov. sp.

Figs. 1 a-2 a. Dos ejemplares vistos por la valva menor.—  
1 b-2 b. Valvas mayores. A la derecha, en 1 b, se ve parte  
del aparato braquial.—1 c-2 c. Vistos de frente.—1 d-2 d.  
Por la parte cardinal.—1 e-2 e. Vistos por la línea sutural.

Ejemplares de Colle. Tamaño natural. Eifeliense.



La lámina II, fig. 1, reproduce en tamaño natural un ejemplar de Adrados en las mismas posiciones que los anteriores, y la fig. 2 otro en sección, algo aumentado, de Colle, con aparato braquial visible.

Dedicamos esta especie al ilustre director del Instituto Geológico y Minero de España, Excmo. Sr. D. José García Sñeriz.

Localidades: Adrados y Colle (León) y Almadén (Ciudad Real).

Horizonte: Eifeliense.

**Aviadocrinus sampelayoi** nov. g. nov. sp.

Clase: *Crinoidea* Miller.

Orden: *Inadunata* Wachsmuth and Springer.

Suborden: *Larviformia* Wachsmuth, and Springer.

Familia: *Cupressocrinidae* d'Orbigny.

Género: *Aviadocrinus* nov. gen.

Cáliz en forma de copa, dicíclico, cinco placas basales, pentagonales, y cinco placas radiales de forma pentagonal ensanchada, cinco brazos con tres placas braquiales y tallo de sección circular con tres canales nutritivos.

Semejanzas y diferencias.—Los ejemplares sobre los que se ha hecho la determinación, fueron recogidos, juntamente con la abundante fauna de la lista anterior, en dos expediciones; en la primera encontramos un Crinoide que en principio nos pareció un *Cupressocrinus*, pero estudiado más detenidamente, encontramos diferencias fundamentales con este género.

En la segunda expedición nos dedicamos con especial interés a buscar más ejemplares y, al fin de muchos trabajos,

## EXPLICACION DE LA LAMINA II

*Athyris sinerizi* nov. sp.

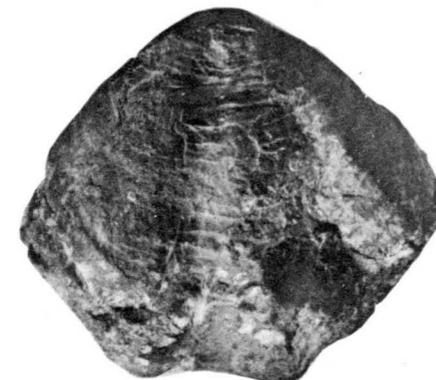
Fig. 1. Ejemplares de Adrados, a tamaño natural, en las mismas posiciones que en la lám. I.

Fig. 2. Ejemplar de Colle, en sección, viéndose el aparato braquial.

Algo aumentado. Eifeliense.



1 a



1 b



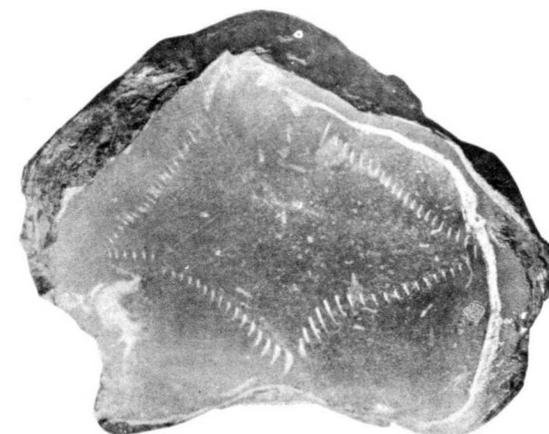
1 c



1 d



1 e



2



nos acompañó la suerte y logramos recoger varios cálices, todos con los brazos unidos, y algunos con el tallo, lo que nos ha permitido comprobar afinidades y diferencias con el *Cupressocrinus*.

El cáliz es análogo al de este género, pero los brazos, cuando están unidos, afectan en el *Cupressocrinus* una forma piramidal, mientras que en nuestros ejemplares se disponen en forma prismática, terminada en su extremo en una pirámide muy achatada.

El número de placas braquiales es de tres en todos nuestros ejemplares, aunque realmente puede considerarse como dos, puesto que el primer orden es más bien el arranque de los brazos. Por el contrario, este número es siempre mayor en todos los ejemplares que hemos visto figurados de diferentes especies, por distintos autores.

Las placas braquiales de segundo y tercer orden en el género *Cupressocrinus*, son análogas, mientras que en nuestros ejemplares tienen forma diferente y una ornamentación de finas estrías paralelas a los bordes.

Por último, el tallo en el *Cupressocrinus* es cuadrangular, con cuatro (y raramente tres) canales de nutrición, mientras que los individuos por nosotros recogidos tienen el tallo circular con tres canales de nutrición.

Todas estas diferencias nos inducen a separar éste del género *Cupressocrinus*, designando el nuevo género con el nombre del pueblo inmediato al yacimiento en que ha sido hallado.

Tipo: *Aviadocrinus sampelayoi*.

Cáliz pequeño en forma de copa, dicíclico, con una placa centro-dorsal pentagonal, resultado de la unión de las cinco infrabasales, que se diferencian bien; cinco placas parabasales pentagonales, y cinco radiales de forma pentagonal ensanchada. A continuación presenta cinco pequeñas placas rec-

## EXPLICACION DE LA LAMINA III

*Aviadocrinus sampelayoi* nov. g. nov. sp.

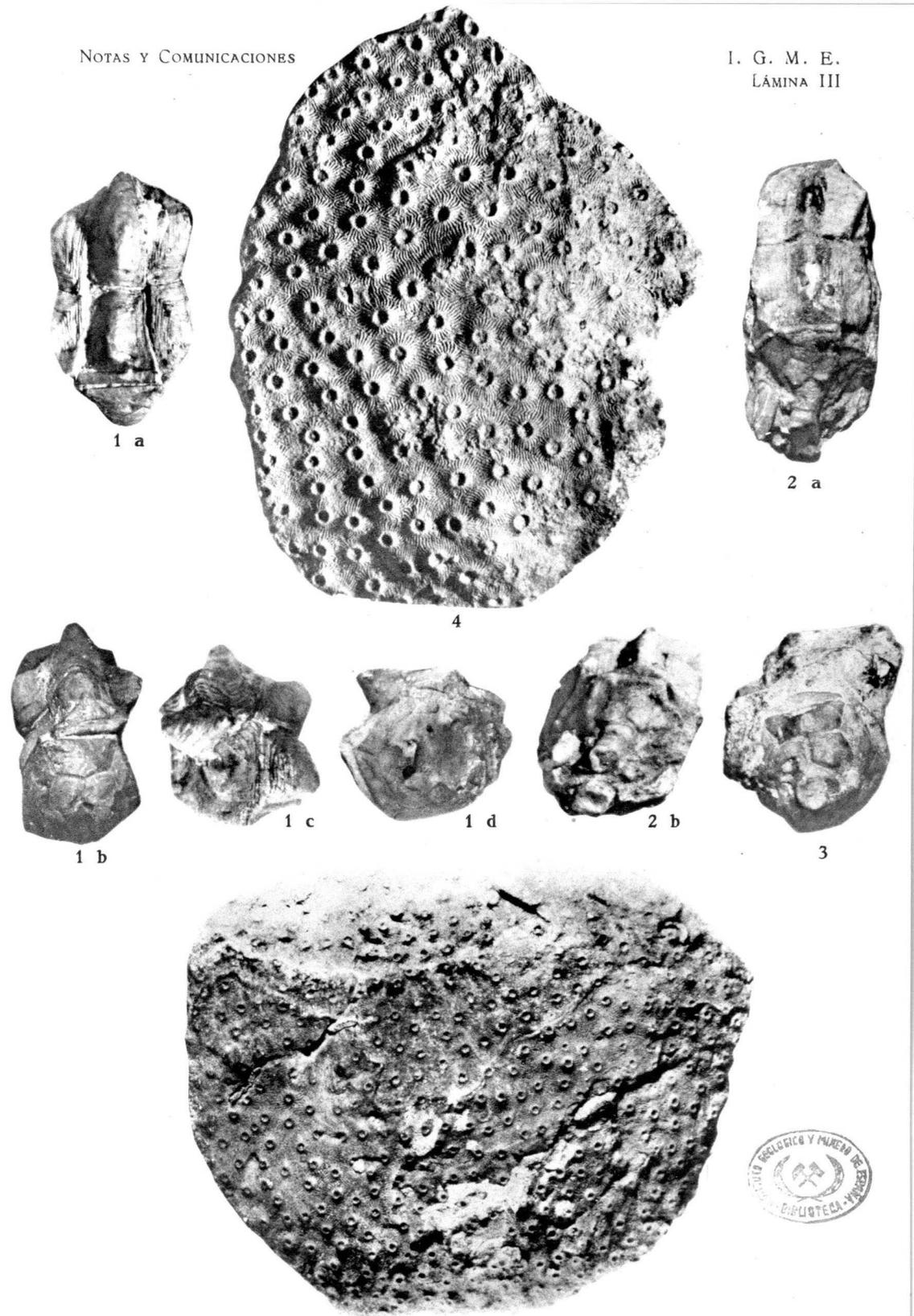
Fig. 1. Ejemplar tipo.—1 a. De frente.—1 b. Otra posición del mismo viéndose la placa centro-dorsal, las basales y las radiales.—1 c. Visto por la parte superior.—1 d. Visto por la parte inferior.

Fig. 2 a. Otro ejemplar con el tallo unido al cáliz.—  
2 b. El mismo por la parte inferior.

Fig. 3. Otro ejemplar con su tallo.

Fig. 4. *Phillipsastrea torreana*, Edw. Haime Colle. X 3/4.

Fig. 5. *Phillipsastrea torreana*, Edw. Haime var *minuta*.  
nov. X 1/2.  
Sierra Carro. Eifeliense.



tangulares de larga base y pequeña altura, que constituyen las primeras braquialias. Sobre ellas se asienta la segunda serie de braquialias, que son rectangulares escutiformes, con una protuberancia central alargada. Las tres son también escutiformes, de base subtriangular y protuberancia central mamelonada.

Las braquialias de segundo y tercer orden presentan una ornamentación de finas estrías paralelas a los bordes. No tienen braquialias de orden superior a los descritos.

Los brazos, que son simples, cuando están unidos afectan una forma prismática con una estrangulación central correspondiente a la unión de las placas braquiales segunda y tercera, constituyendo una línea de débil resistencia que se puede apreciar claramente en los ejemplares encontrados.

El tallo es circular. Del canal central parten tres derivaciones regularmente dispuestas, en cuyas extremidades se encuentran otros tantos canales nutritivos.

Dimensiones.—Cáliz: alto, de 6 a 9 mm.; diámetro máximo, de 14 a 17 mm.

Brazos; primeras placas braquiales: base, de 7,5 a 11 milímetros; altura, de 1 a 2 mm.

Segundas placas braquiales: base, de 8 a 9 mm.; altura, de 10 a 12 mm.

Terceras placas braquiales: base, de 6 a 8 mm.; altura, de 12 a 17 mm.

Altura total de cáliz y brazos, de 31 a 37 mm.

Diámetro de tallo, de 3,5 a 5 mm.

La lám. III, fig. 1, representa el ejemplar tipo.

1a, de frente, pudiendo observarse bien la forma de las placas braquiales con sus estrías y la estrangulación en la unión de ellas.

1b, el mismo ejemplar, en el que se ve la placa centro-dorsal, las basales y las radiales.

1c, el mismo ejemplar visto por la parte superior.

1d, visto por la parte inferior.

En la fig. 2 se presenta otro ejemplar con el tallo circular unido al cáliz en 2a, y en 2b visto por la parte inferior, distinguiéndose los tres canales que parten del orificio central y terminan en tres orificios de nutrición.

En la fig. 3 se ve otro ejemplar con su tallo.

Dedicamos esta especie a nuestro insigne maestro, excelentísimo señor don Primitivo Hernández Sampelayo.

*Phillipsastrea torreana*. Edw. Haime var. minuta nov. var.

Entre las *Phillipsastreas* que hemos recogido en El Cueto y Sierra Carro, encontramos dos tipos iguales en cuanto a su forma y constitución y que sólo difieren en el tamaño de los cálices, que en unas es de 3 a 4 mm. de diámetro, y en otras de 1 y 1/2 a 2. A estas últimas las agrupamos en una variedad que denominamos minuta, para diferenciarlas de las primeras. En la lám. III representamos, en la fig. 4, una *Phillipsastrea torreana* de El Cueto reducida a 3/4 de su tamaño, y en la fig. 5, la *Phillipsastrea torreana* var., minuta de Sierra Carro, reducida a 1/2.

Localidad: Aviados.

Horizonte: Eifeliense.

27-VI-949.

## Petróleo en Italia

BREVE NOTICIA DE LOS ULTIMOS HALLAZGOS

POR

JOSE MARIA RIOS

Ingeniero de Minas

JOSE MARIA RIOS  
Ingeniero de Minas

PETRÓLEO EN ITALIA  
BREVE NOTICIA DE LOS ÚLTIMOS HALLAZGOS

Los periódicos publicaron con gran relieve, en la última primavera, la noticia del hallazgo de yacimientos petrolíferos en la Península italiana a los que se auguraba una gran producción, en potencial, y por consiguiente una gran riqueza. La trascendencia económica y política de un hallazgo de esa clase para un país es tal, sobre todo si depende para tan importante materia prima exclusivamente, o casi exclusivamente del suministro extranjero, que en periódicos y revistas se dedicaron abundantes artículos y columnas para comentar lo que un hallazgo así podría suponer para la vida y porvenir italianos.

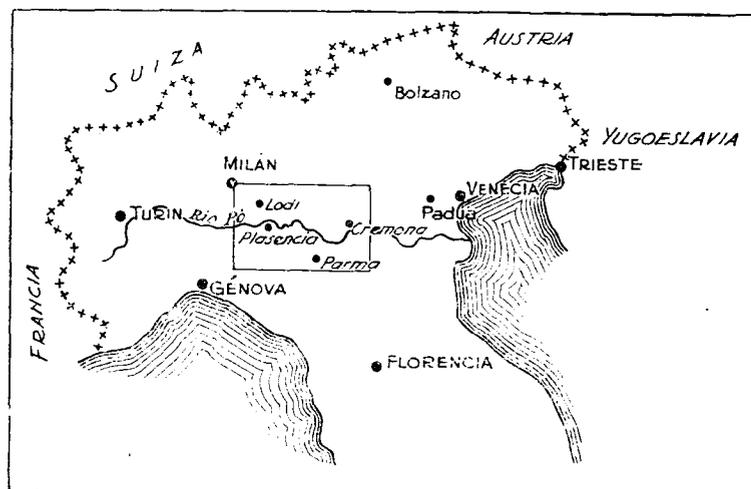
En Italia se han efectuado investigaciones petrolíferas con bastante actividad y se han encontrado hidrocarburos en pequeñas cantidades, aunque llegando a veces incluso a cifras comerciales, en diversas localidades.

Pero nos referimos ahora solamente al reciente hallazgo de yacimientos petrolíferos en la llanura del Pó, a los que se atribuye un alcance muy superior al obtenido en las anteriores investigaciones.

Vamos a ofrecer algunos datos que aclaren sus circunstancias y características geológicas, y de producción, actuales, si bien sea sólo en líneas muy generales.

Las investigaciones en el valle del Pó datan ya de muchos años, y los primeros hallazgos de petróleo se remontan al año 1932, donde en la región de Fontevivo (Parma) se hallaron en la base del Plioceno hidrocarburos líquidos y gaseosos, emigrados hasta allí. Las que entonces se reali-

ESQUEMA GEOGRÁFICO DE ITALIA SEPTENTRIONAL



zaron dieron escasos resultados, tanto porque las perforaciones fueron poco profundas como porque los datos resultantes de las exploraciones geofísicas no pudieron ser exactamente interpretados.

Las investigaciones recientes han tenido lugar primeramente en las regiones de Cortemaggiore (Plasencia) y Lodi (Milán), llevándose a cabo en primer lugar con los métodos gravimétricos perfeccionados luego por los sísmicos de reflexión.

Hace poco tiempo, el tercero de los sondeos perforados en la región de Cortemaggiore alcanzó el horizonte petrolífero. Se trata de un petróleo ligero, parafínico, que contiene un 40 por 100 de bencina y se considera como procedente, por emigración, de niveles más profundos.

El yacimiento se encuentra en un complejo de margas y arenas tortonenses, pero el petróleo se estima que proviene del Langhiense, y, en efecto, en una estructura situada inmediatamente al Sur, el petróleo se encuentra en la última de las formaciones mencionadas (estructura de Ponzano-San Giorgio, actualmente en explotación, pero ya declinante; en el pasado ha dado hasta dos vagones diarios de petróleo).

Las estructuras consisten en anticlinales ligeramente asimétricos con vergencias al Norte, constituidos por el Helveciense, Tortonense y Messinense plegados, y ocultos bajo una cobertura de arcillas pliocenas y calabreses discordantes, casi horizontales, que, a su vez, se ocultan bajo los aluviones del Pó y sus afluentes. Los horizontes petrolíferos y metaníferos se encuentran a profundidades de 1.500 a 1.650 metros.

No es posible todavía hacer una valoración del yacimiento a partir de los tres sondeos hasta ahora ejecutados en Cortemaggiore. Las medidas de producción practicadas hasta ahora en el pozo núm. 1 no son todavía definitivas, pero se estima provisionalmente que la producción sea de cerca de tres vagones diarios.

Las regiones de Emilia y Lombardía han sido totalmente investigadas geofísicamente, y se ha determinado la existencia de otras estructuras que aún no han sido perforadas,

una de las cuales, en las proximidades de Cremona, es notablemente mayor que las otras.

Estas son las noticias que hemos podido reunir de los recientes hallazgos petrolíferos en Italia y que transmitimos gustosamente a los lectores de estas *Notas y Comunicaciones*.

Agosto 1949.

## Geología cervantina en el Reino de Murcia

LA CUEVA DE MONTESINOS Y LAS LAGUNAS DE RUIDERA

POR

JOSE MESEGUER PARDO

Ingeniero de Minas

JOSE MESEGUER PARDO  
Ingeniero de Minas

GEOLOGIA CERVANTINA EN EL REINO  
DE MURCIA  
LA CUEVA DE MONTESINOS Y LAS LAGUNAS  
DE RUIDERA

Refiere el Primado de nuestras Letras en su novela incomparable (\*) que, después que estuvo Don Quijote regaladísimo durante cuatro días en la casa de don Diego de Miranda, pidió licencia a éste para irse a cumplir con su oficio. Antes que llegase el día de las justas de Zaragoza «había de entrar en la cueva de Montesinos, de quien tantas y tan admirables cosas en aquellos contornos se contaban, sabiendo e inquiriendo asimismo el nacimiento y verdaderos manantiales de las siete lagunas llamadas de Ruidera».

La sagacidad de Cervantes le hacía intuir particularidades de interés en esa zona notable, según se desprende del relato de la aventura de la cueva y las mutaciones del «escudero Guadiana y la dueña Ruidera, con sus siete hijas y dos sobrinas, encantadas todas por el sabio Merlin y transformadas en otras tantas lagunas, que ahora, en el mundo de los vivos y en la provincia de la Mancha, se llaman las Lagunas de Ruidera».

---

(\*) Parte II, cap. XVIII.

Las antiguas tradiciones manchegas señalan la infiltración en las memorias locales del romance de que es inseparable aquel otro del caballero Durandarte en el cual, al morir el paladín en la rota de Roncesvalles, ordena a su primo Montesinos que le saque el corazón para llevárselo a su amada Belerma.

Con la fuerza de asimilación que es una de las características del genio, el glorioso manco de Lepanto trazó una geografía poética, en parte tradicional y en parte imaginada, echando mano de elementos de la realidad y de la fantasía. ¿Quién vence a la tentación de seguir las huellas del Ingenioso Hidalgo en busca del escenario que, según lo vivaz de la pintura, parece copia acabada del natural?

El lugar de la célebre aventura no es demasiado conocido a causa, quizá, de la despoblación (\*), riqueza exigua y alejamiento en que se halla de las líneas de ferrocarril. Pertenece a la región nordoriental de la altiplanicie de Montiel en la cuenca del Guadiana Alto, y se encontrará al O. de la provincia de Albacete en los mismos confines de Ciudad Real.

Este territorio corresponde al antiguo campo Laminitano (\*\*), llamado luego de Montiel y famoso desde la derrota y muerte del rey don Pedro de Castilla. Más tarde formó uno de los opulentos dominios de la Orden de Santiago y todavía conserva recuerdos históricos como los restos del Almendral, la ermita de San Pedro y la cueva de

(\*) En el área que vierte al Guadiana Alto, sólo existen tres pueblos: Ruidera (493 almas), Ossa de Montiel (2.855) y el Bonillo (5.187), que señalan tan solo una densidad de población de 4 habitantes por kilómetro cuadrado.

(\*\*) Tomó su nombre de Laminium, pueblo situado al extremo meridional de la Carpetania, que unos reducen a Fuenllana y otros a Daimiel.

Marica Garría, que la fantasía popular imaginó que llegaba al centro de la tierra. Vive el país identificado con la narración de Cervantes, de modo que su nombre resuena en pos de Don Quijote con más lustre que si cualquier conquistador lo hubiese tomado como teatro de sus hazañas.

Desde el punto de vista geográfico muestra la comarca cierta fisonomía propia. Es un campo pedregoso, solitario, monótono, cuyos suaves oteros y lomazos calizos se hallan cubiertos de labiadas aromáticas (romero, espliego, cantueso, salvia y mejorana) entre las que se dilatan en manchas difusas las coscojas, chaparros y sabinas (Fot. número 1). Las antes multiplicadas encinas fueron taladas durante el dominio marxista y hoy sólo restan algunas, poco frondosas, que ponen motas negruzcas sobre la tierra y destacan con energía en el cielo radiante de añil intenso.

Algunas hondonadas arcillosas en las que han desaparecido las calizas superficiales, se aprovechan para cultivar cereales de secano (cebada, centeno, algo de trigo) y en medio de los anchurosos bancales se alzan a veces los *majanos*, montículos donde se acumulan las piedras procedentes de la limpieza del terreno.

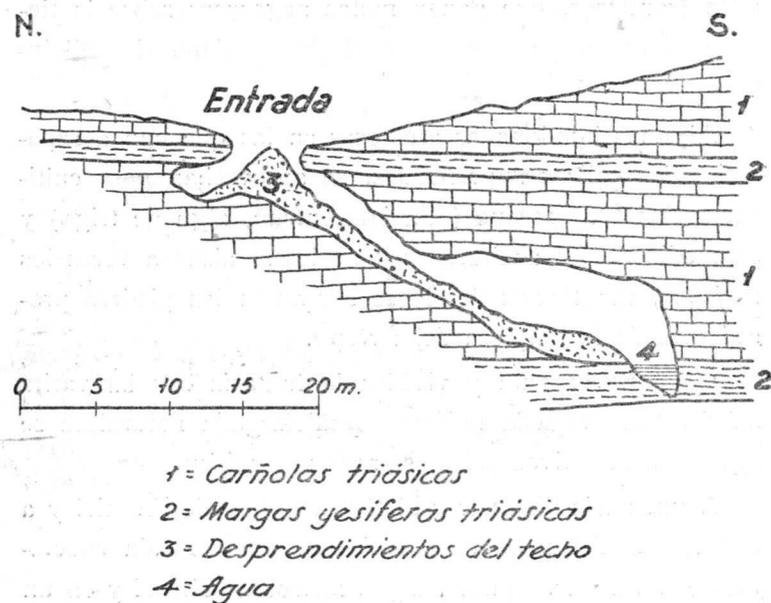
¿Qué no encanta y vivifica la fantasía con su varita mágica? En aquella uniforme y aletargada naturaleza se aguardan atractivos solaz de nuestro espíritu.

A unos seis kilómetros al SO. de Ossa de Montiel y a dos leguas del pueblo de Ruidera, como señala exactamente Cervantes, se abre, a 920 metros de altitud y en un declive poblado de monte bajo, la renombrada cueva de Montesinos. Es una oquedad producida en la cañolas del Triásico medio, por el hundimiento de algunos de los ban-

cos. La entrada, aunque «espaciosa y ancha» (de unos cuatro metros), está obstruida parcialmente por algunos bloques desprendidos que es preciso sortear para bajar al interior (fot. núm. 2). Sin duda ha cambiado desde los tiempos de Cervantes, pues no se encuentran las zarzas, cambroneras ni cabrahigos que aquél menciona; en cambio, se enrosca en la peña lisa la parra desnuda a que alude Azorín (\*).

Las recias paredes, grises y rojizas, están manchadas de líquenes, y las margas compactas muestran grabados, múltiples nombres de excursionistas con la fecha de las visitas. A nuestra vez señalamos unas iniciales valiéndonos del martillo de geólogo.

Penétrase sin dificultad en la caverna, de la cual puede



Corte Geológico de la Cueva de Montesinos. (Según Planchuelo).

(\*) La ruta de D. Quijote.

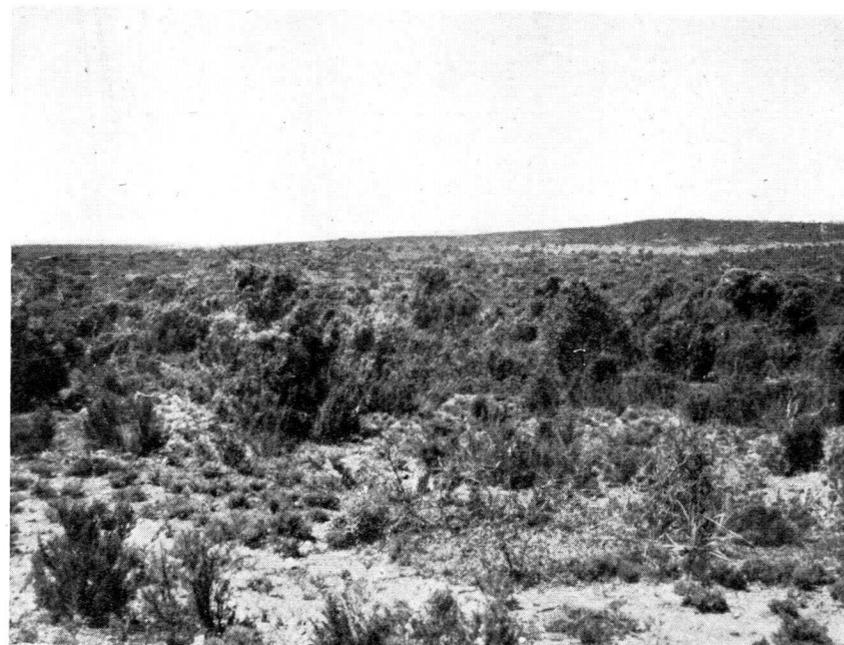


Foto 1.—Campo de Ossa de Montiel.



Foto 2.—Entrada de la Cueva de Montesinos.

formarse idea por el adjunto corte trazado por G. Planchuelo Portalés (\*). Según se ve, ofrece dos secciones distintas: a la izquierda y cerca de la boca, hay un recinto circular, de cuatro a cinco metros de diámetro y tres de altura «concavidad y espacio capaz de poder caber en ella un gran carro con sus mulas», cuyo techo abovedado muestra la disolución de las calizas por las aguas de filtración.

«A la derecha mano» comienza una rampa resbaladiza, baja de techo y con algunos peñascos desprendidos de aquél, que a los doce o catorce metros desemboca en una gran cámara, refugio de murciélagos, en cuyo hastial izquierdo existe una depresión llena de agua que brota en el contacto de las cañolas con las margas arcillosas del fondo.

El aludido charco, no muy hondo, suele aprovecharse por los pastores que le asignan una gran profundidad influidos acaso por el misterio que le presta el agua. Algunos hasta imaginan que se trata del Guadiana, cuyo origen adornan todavía antiguas y populares tradiciones.

La cueva de Montesinos no ofrece interés distinto al que le presta Don Quijote, el cual, de vivir en los tiempos actuales, en lugar de bajar a la caverna, lo haría a otras mansiones subterráneas más hondas y temibles en las que, como expresa Azorín con harto tino, no vería negada a Dulcinea, sino la eterna justicia y el eterno amor de los hombres.

Desde la cueva se descende, por sendero practicado en la escarpa de un cerro que llaman de la Mina, hasta la

---

(\*) El alto Guadiana y la zona oriental de la altiplanicie del campo de Montiel.—Bol. Soc. Esp. Hist., t. XLII. Madrid. 1944.

ermita de San Pedro, inmediata a las lagunas «famosas en toda la Mancha y aún en toda España».

Estas lagunas de Ruidera no son, desde el punto de vista geológico, sino depresiones o torcas alineadas en serie a modo de rosario e invadidas por las aguas del Guadiana Alto que, cuando desbordan, se precipitan de una a otra en rápidas y vistosas cascadas. Algunos de los saltos se utilizan para producir energía eléctrica.

Las lagunas son quince y se encuentran en una escotadura o vallonada de trece kilómetros de longitud, situada toda ella en el potente horizonte de las canchales del Muschelkalk. La tonalidad gris de las rocas, moteada de anaranjado por las arcillas de descalcificación, contrasta con el verde de la vegetación arbustiva que tapiza las escarpas.

Enmarcadas por el policromo roquedo, brillan las aguas de hermoso color azul turquesa, más oscuro en el centro de las lagunas donde es más profundo el fondo, que imprimen al paisaje particular belleza. Puéblanlas diferentes peces, sobre todo barbos, y durante el invierno acuden bandadas de patos y otras palmípedas que revolotean sobre las aguas.

La carretera de tercer orden que parte del pueblo de Ruidera, bordea las lagunas adaptándose a las sinuosidades de la margen derecha y permite contemplar muy cómodamente la sucesión de bellas perspectivas. La laguna más alta y a la vez la más meridional, se halla en la cota de 880 metros, a 120 por encima del nivel de la más baja. Radica en la provincia de Ciudad Real, a 1.300 metros al O. de un pequeño otero llamado Marrancho y la rodean otros accidentes de formas muy suaves, cubiertos por sabinas. Ha recibido el nombre de *Blanca*, debido a que por ser de poca profundidad, queda seca durante el verano y

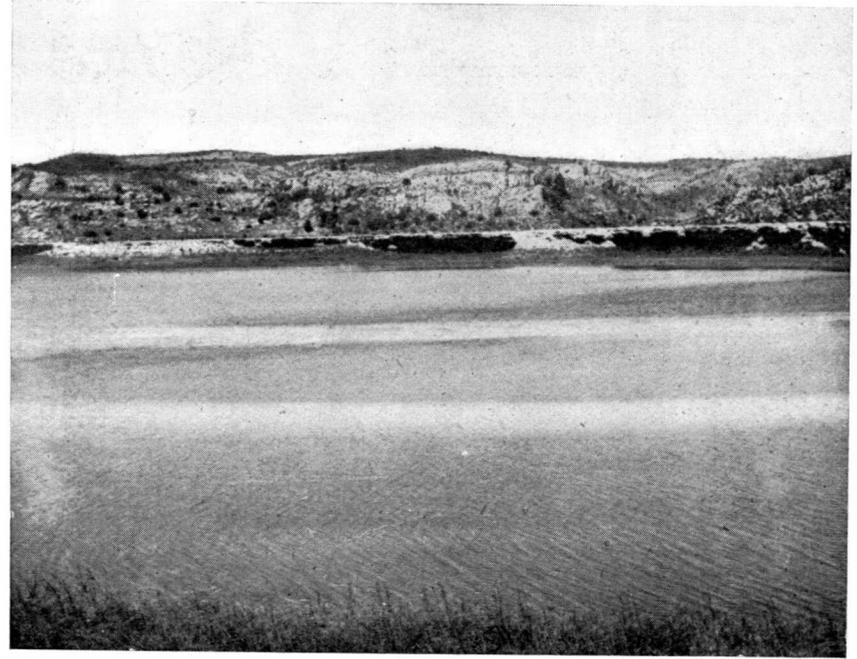


Foto 3.—Laguna del Tinajo.



Foto 4.—Laguna Luenga con las tobas que le separan de la Redondilla.



deja al descubierto las albas calizas de su fondo. Posee forma irregular, más bien alargada de S. a N., y tiene 750 metros de longitud por 400 de anchura máxima.

De esta laguna *Blanca* se surte la central hidroeléctrica de Ossero, que también utiliza las aguas que discurren en invierno por el arroyo del Sabinar. La central, de 80 kilovatios de potencia, se halla a 860 metros de altitud en el mismo límite de Albacete y Ciudad Real. Junto a la fábrica principia, en la primera de las citadas provincias, la laguna del *Concejo*, unida a la anterior por un estrecho cauce de poco más de tres kilómetros de longitud.

Dicha laguna del *Concejo* ofrece en medio de las aguas un saliente de travertino que establece la separación con la *Tomilla* y entre ambas cuentan 2.600 metros de longitud y 300 de anchura media. Las aguas alimentan también a otra central eléctrica de 500 kilovatios, que aprovecha un salto de 25 metros; se denomina de Rui-Pérez y está embellecida por lindo jardín.

A continuación sigue la laguna del *Tinajo* (fot. número 3), de unos 600 metros de larga, e inmediatamente la *San Pedro*, que los naturales llaman *Sampedra*, y es una de las más hondas y extensas. Llega a alcanzar 80 metros de profundidad y se desarrolla en una longitud de dos kilómetros a Poniente de la cueva de Montesinos, donde el valle es bastante excavado y sinuoso.

Las aguas de la *San Pedro* saltan por una gran cascada a la laguna *Redondilla*, de forma circular y la más pequeña de la serie, pues sólo cuenta unos 200 metros de diámetro. Viene después la *Luenga* o *Lengua* como indebidamente dicen los lugareños (fot. núm. 4) de forma estrecha y alargada, la cual tiene unos 1.400 metros de longitud y queda limitada por laderas cada vez más abruptas.

Siguen las lagunas *Salvadora*, *Morcilla* y *Batana*, las

tres casi iguales, de forma oval y 400 metros de longitud. Tras un escalón aparece la *Coigada* (fot. núm. 5) y en su comienzo, a la sombra de frondosa alameda, se encuentra la central de Santa Elena, de 400 kilovatios, que mediante dos tuberías de caída, utiliza un salto de 20 metros de las aguas de la laguna *San Pedro*, conducidas hasta allí por un canal.

La *Colgada* salva el límite de Albacete y Ciudad Real, y en esta última provincia se prolonga en dirección NO. hasta la hermosa laguna del *Rey*, amplio y magnífico espejo inmediato al pueblo de Ruidera (fot. núm. 6). Forman ambas lagunas una masa líquida de 3.500 metros de longitud y 350 a 400 de anchura, a la que afluyen algunas cañadas cual la de las Hazadillas, que en períodos lluviosos recogen las aguas surgentes en el contacto de las calizas esponjosas y fisuradas, con las margas impermeables infra-yacentes.

Al lado de Ruidera existe un escalón de quince metros de altura, por el que se despeñan durante el invierno, en espumosa cascada, las aguas de la laguna del *Rey*, y para utilizar el salto, se ha construído en el fondo una central hidroeléctrica de 1.500 kilovatios. En otro tiempo se empleaba la fuerza en una fábrica de pólvora de la que aún existen ruinas, y en lo alto del pueblo, dominando las blancas viviendas, destaca el gran caserón llamado Casa del Rey, que servía de alojamiento a los Jefes.

Hállase la aldea de Ruidera a 780 metros de altitud, y la parte más baja está hermoseedada por frondosa vega con chopos, frutales diversos, huertas cultivadas y prados regados en abundancia.

Como las aguas de las lagunas son algo calizas, depositan en su caída el carbónico cálcico y forman concreciones

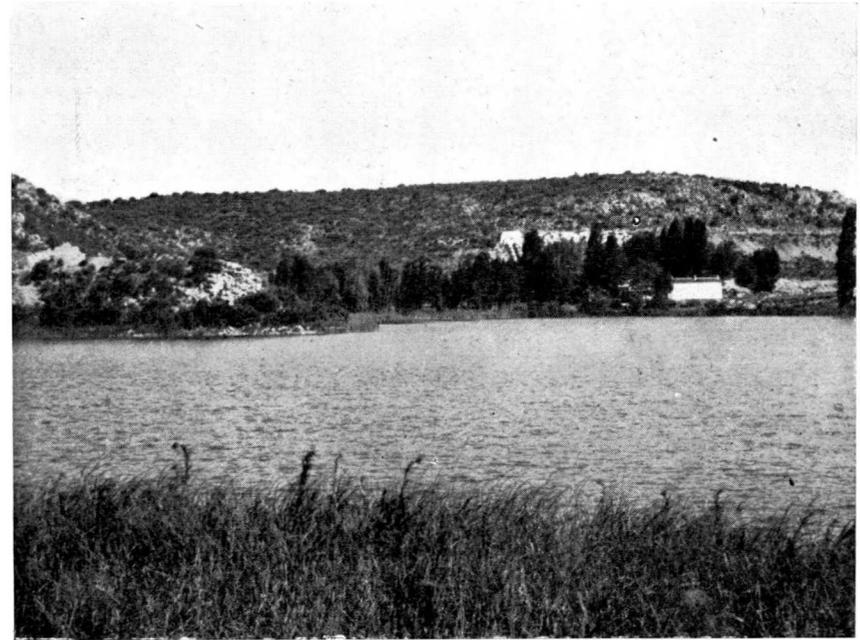


Foto 5.—Laguna Colgada. Al fondo, central eléctrica de Santa Elena.

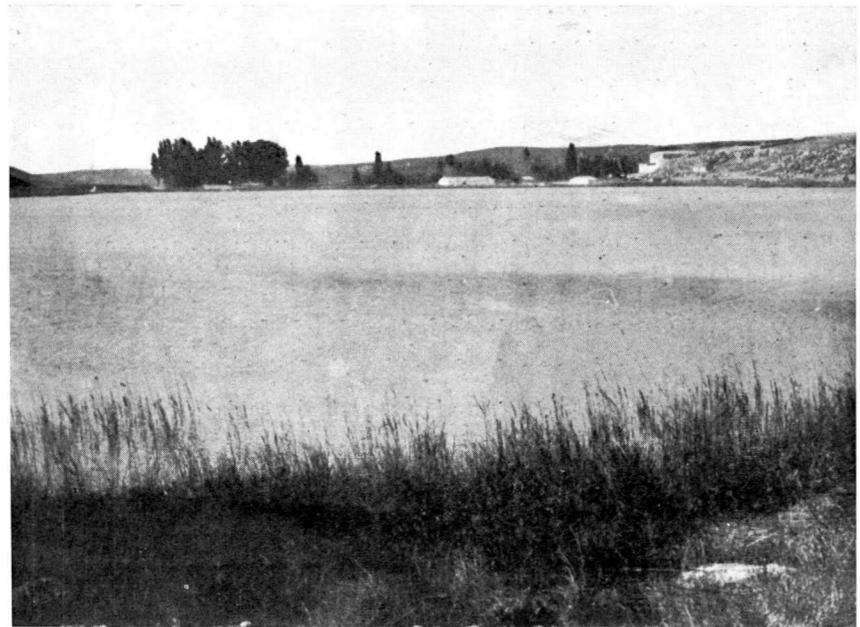


Foto 6.—Laguna del Rey. Al fondo, pueblo de Ruidera.

y estalactitas visibles, en ocasión de nuestra visita, a causa de la obstinada sequía que ha abrumado al país.

Pasado Ruidera vuelven a encontrarse otras lagunas de fondo plano y cenagoso, desprovistas de la grandeza y desniveles de las precedentes. A un kilómetro al NO. del pueblo está la llamada *Cueva de la Morenilla* por la pequeña caverna existente frente a la laguna, debajo de la carretera. Seguidamente se muestra la *Coladilla*, la cual, junta con la anterior, viene a tener un kilómetro de longitud, y por fin aparece la laguna del *Cenagal*, postrera de la serie, que posee 300 metros de diámetro. A partir de ella el Guadiana Alto camina con desembarazo hacia la llanura de Argamasilla de Alba para perderse, finalmente, por evaporación y filtraciones, sin esa misteriosa ocultación en largo trecho que afirmaba la vieja tradición, inaceptable a la luz de los conocimientos actuales.

La estratigrafía comarcal no ofrece dificultades. Los sedimentos más antiguos corresponden al Ordoviciense y fueron señalados hace un siglo por el ilustre Ingeniero F. Naranjo (\*), cuando apenas existían datos sobre la constitución peninsular. Asoman tales capas en la cuesta de la Almagra, situada entre la laguna de *San Pedro* y la cueva de Montesinos, y son cuarcitas y pizarras silíceas inclinadas 45° al SO. y que se arrumban de SE. a NO. en la misma dirección que la depresión de las lagunas. En el contacto con el Triásico próximo, se encontraron indicios de galena carentes de interés y además aparece un filón de hematites roja que fué explorado hace años, sin resultado, mediante un pozo de 40 metros de profundidad.

Vuelve a manifestarse el Siluriano a unos 20 kilómetros

---

(\*) Reconocimiento geológico de la cuenca del Guadiana.—Rev. Min., t. I. Madrid, 1850.

al SO., cerca del pueblo de Alhambra, en la sierra del mismo nombre. Allí aparece formado por idénticas cuarcitas y pizarras en igual disposición tectónica.

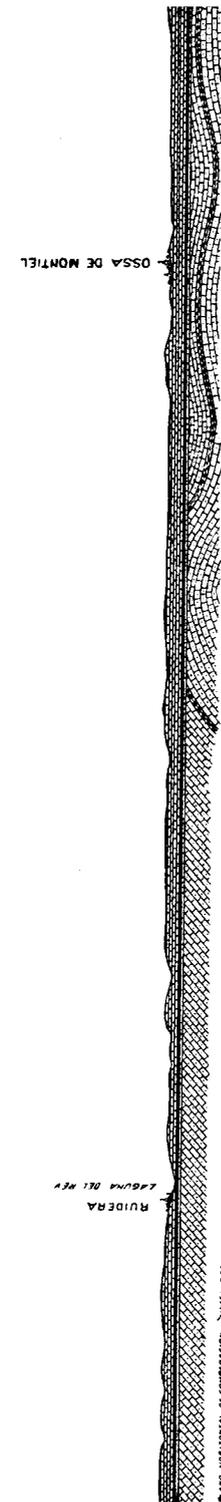
En discordancia sobre el Ordoviciense, descansa un Triásico de facies germánica, sensiblemente horizontal y bastante uniforme desde el punto de vista litológico. Estos estratos fueron considerados por F. Naranjo como permianos, clasificación que, años después, rectificó el insigne C. de Prado (\*), incluyéndolos en el Triásico y notando que en la cueva de Montesinos existen dos niveles: uno inferior de la arenisca roja, y otro superior de la caliza dolomítica en puntos subcristalina.

El profundo surco que ha abierto el Guadiana Alto, permite seguir la estratigrafía con facilidad, en la zona de las lagunas. Un kilómetro al Mediodía del pueblo de Ruidera, asoman las margas y arcillas yesosas abigarradas, al lado de la carretera, e inmediatamente superpuestas, siguen las calizas del Muschelkalk que alcanzan en total un espesor de 80 metros, diferencia de cota entre el fondo de la depresión y la superficie del páramo de Montiel a 880 metros de altitud.

Las referidas calizas, más o menos magnesianas, con diversos matices, compactas o cavernosas y casi siempre fisuradas, ofrece a veces vetas de calcita, particularmente hacia la base del tramo, es decir, cerca del contacto con las margas que sirven de lecho al Guadiana Alto.

En general los bancos carecen de restos orgánicos, pero hay algunos que contienen tallos de *Pentacrinus* y conchas de *Terebrátulas* inclasificables por el mal estado de conservación. Están dispuestos horizontalmente, pero en diferen-

(\*) Memoria de los trabajos de 1885, por la Comisión del Mapa Geológico



Corte geológico de Ruidera a Ossa de Montiel

EXPLICACION

	CALIZAS
	MARGAS
	CONGLOMERADOS
	CUARCITAS Y PIZARRAS



tes parajes próximos a las lagunas, aparecen rotos y hundidos, circunstancia que estorba la exacta determinación del espesor.

Un corte vertical del Triásico, de abajo a arriba, es el siguiente :

1. Arenisca de grano grueso y cemento arcilloso.—1,80 m.
2. Marga gris.—0,80 m.
3. Yeso blanco azulado.—3,00 m.
4. Marga gris pizarrosa.—2,20 m.
5. Caliza magnésiana roja.—4,40 m.
6. Caliza compacta amarillenta.—1,10 m.
7. Caliza gris con manchas rosadas y grano muy fino.—3,00 m.
8. Caliza de color carne y grano grueso.—5,00 m.
9. Caliza gris, compacta, con tallos de *Pentacrinus*.—1,50 m.
10. Caliza rosada o amarillenta, de grano más o menos grueso.—9,00 m.
11. Caliza gris, semimarmórea, en grandes bancos.—6,00 m.
12. Caliza dolomítica que se descompone en tierras rojas.—4,00 m.
13. Caliza cristalina, parda o roja, con vetas espáticas.—5,00 m.
14. Caliza gris de fractura astillosa.—4,00 m.
15. Caliza magnésiana de grano rueso.—1,50 m.
16. Caliza cristalina compacta, gris o roja.—4,00 m.
17. Caliza marmórea, amarilla o rojiza, con vetas de calcita.—4,00 m.
18. Caliza cristalina, amarilla o blancuzca.—6,00 m.
19. Marga pizarreña, verdosa o rojiza, con impresiones carbonosas.—0,50 m.

20. Caliza cristalina roja.—6,00 m.  
21. Caliza roja o blanca, con vetas espáticas.—12,00 m.

Los trastornos del Muschelkalk, puramente locales, no son de origen tectónico sino ocasionados por la disolución de los yesos infrayacentes, con el obligado asiento de las calizas superpuestas. Aquí no se han producido plegamientos posteriores a los hercinianos, puesto que la Meseta ha actuado como «horst» o pilar que detuvo los empujes del diastrafismo alpídico.

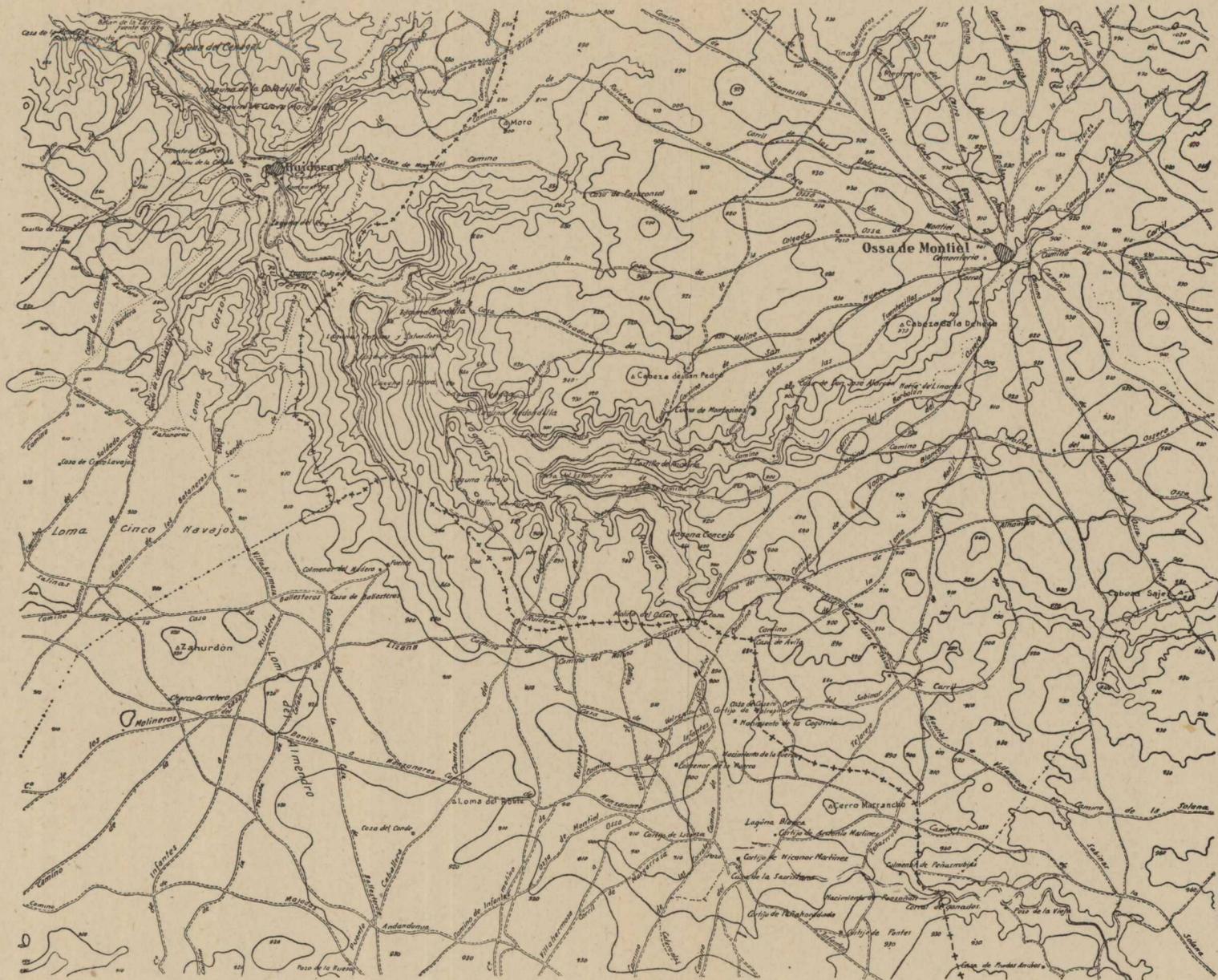
La disposición de las lagunas en sucesión orientada de SE. a NO., señala, como ya expresó acertadamente el profesor E. Hernández-Pacheco (\*) una antigua alineación tectónica directriz, depresión o retazo de sinclinal, de época varíscica, a la que se acomodaría el primitivo Guadiana Alto; y el hundimiento de los bancos triásicos calizos, como secuela de la disolución de los yesos inferiores, originó las torcas que ahora ocupa el aparato acuífero.

La permeabilidad y extraordinaria fisuración de las carboníferas, impide la existencia de cursos superficiales en el campo de Montiel. Las aguas meteóricas se filtran con rapidez y circulan sin dificultad por la tupida red de diaclasas de aquellas rocas, pero después quedan detenidas por las margas impermeables del nivel inferior y reaparecen en los diferentes manantiales surgentes en las escarpas de la vallonada.

La más importante de dichas fuentes es la de los Zampoñones, sita en la ladera de un pequeño valle, a 200 metros del cauce del Pinilla por el cual vierten en la laguna *Blanca*. Asimismo, entre esta última y la del *Concejo*, se

---

(\*) Síntesis fisiográfica y geológica de España.—Trab. Mus. Nac. Ciencias Nat., ser. geol. n.º 38. Madrid, 1933.



Plano de la zona de las Lagunas de Ruidera

encuentran las surgencias de La Puerca y la Cagurría, afluentes al propio curso de agua, y todavía pueden ser mencionadas algunas otras que rinden caudal incluso en el verano.

Tal es, a grandes rasgos, el origen de las lagunas de Ruidera que jalonan el curso superior de uno de los más singulares ríos de la Península.

28-X-949.

Agrupación de graptolítidos infrasilurianos  
biseriados

POR

PRIMITIVO HERNANDEZ SAMPELAYO

PRIMITIVO HERNANDEZ SAMPELAYO

## AGRUPACION DE GRAPTOLITIDOS INFRASILURIANOS BISERIADOS

El Profesor de Mineralogía de la Escuela de Minas, mi querido compañero de Instituto Geológico, señor Baselga, que me tiene al corriente, en sus excursiones a la zona de Aracena, de sus encuentros paleontológicos en las capas silurianas, aporta en octubre del 49 un ejemplar medianamente conservado de cuarcita pizarrosa, una de las caras de la cual está tapizada por una lámina de filadio negro, sobre el que están grabados, en relieve poco profundo, un ramo de graptolítidos biseriados que ofrecen el interés de reunirse por sus vírgulas *hidrocaulas* hacia un abultamiento o caja estriada de tipo neumatoporo y, en cambio, hacia sus extremos distales se abren en abanico; fotografiamos esta placa porque, en sus dimensiones de un palmo por medio, se aprecian las formas dobles de 1 a 3 centímetros de largas por 2-4 milímetros de anchas y parecen atribuibles a los grupos de *Climacograptus*, *Orthograptus*, y *Glossograptus* por la forma de sus tecas, puntas finales y apéndices filiformes de las formas genéricas *Glossograptus* y *Hallograptus*.

En esta aproximada determinación resulta curioso ver que la mayor parte de las afinidades genéricas se repar-

tirían en las capas Llandinienses, de Glenkin hasta las capas altas del episodio de Bala, entrando en Caradoc, es decir, conjunto ordovicense, tocando apenas los horizontes del Valentiniense; esta concentración tan decidida representa la existencia de esos escalones no señalados en los encuentros anteriores de fauna, en una palabra, estamos esperando nuevos y mejores ejemplares que confirmen la singularidad de ofrecerse casi completa la escala siluriana hasta el Downtuniense, aviso del eodevoniano. Este yacimiento y los anteriores (páginas 356 a 361 del Siluriano en España) podrían ofrecer un buen desnivel estratigráfico para revisión de escalas.

En la parte más ancha de la concentración de graptolíticos hay una aglomeración de oolitos de 1 a 2 milímetros, que, de recordar algún organismo, serían *Beirychias* o esporos; son verdaderas siembras.

23-XI-949.



Grupo de graptolíticos biseriados unidos por sus hidrocaulas al supuesto pneumatoporo. T. n.  
*P. H. Sampilayo*

*Dorlodotia cf. delepinei*, Charles

por

PRIMITIVO HERNANDEZ SAMPELAYO

DORLODOTIA cf. DELEPINEI, CHARLES

En Asturias, incluída en los estratos del carbonífero de Infiesto, Pueblo de Fresnosa, hacia La Marea, en unas calizas alternando con pizarras, se ha encontrado una especie afín a la *Dorlodotia delepinei*, clasificada y propuesta por el paleontólogo Charles al examinar la fauna de Anatolia (Asia Menor) en estratos Westfalienses.

La sección meridiana longitudinal permite identificar, en figura y dimensiones, la especie propuesta—lám. V, figura 23, Memoires (in 4.º)—de la Societé Geologique de Belgique—Année 1933, Mem. de M. A. Charles—. Puede apreciarse en la figura el diámetro de la parte alta, próxima al cáliz, que será de unos 10 mm. La epiteca está muy comprimida y sin ofrecer estereoplasma, pero como los pisos son casi planos y las vesículas aunque de aspecto lineal, se ensanchan algo desde la columnilla a la muralla, las inserciones laterales resultan algo cónicas, mostrando el espesor de la planchada. En nuestro ejemplar la lámina diametral se marca por un trazo sinuoso.

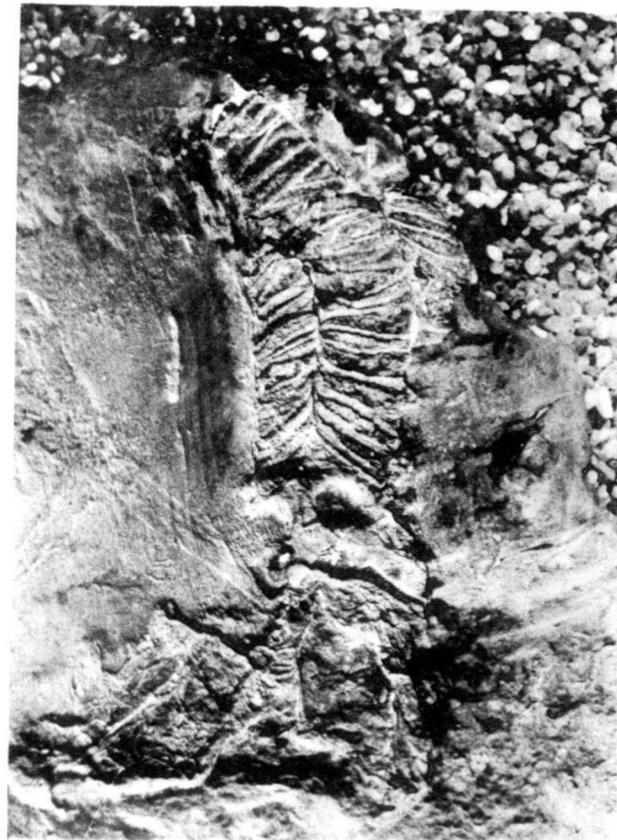
Se aprecia la unión lateral de dos poliperitos por su muralla. El largo total será de 4 a 5 cents.

Este ejemplar incompleto no permite concretar la especie; con el encuentro de varios ejemplares, lo cual es posible por la agregación de habitat en los géneros: *Caninia*,

*Kodonphyllm*, *Dorlodotia*, etc., entre los *Anthozoarios Zaphrentoides*, sería posible proponer más especies en este género, bien señalado en el infracarbonífero de Anatolia (Asia Menor), por F. L. Charles. (Véase el *Wedekind*, 1937, pl. 9 *Korallien*, t.º II, abb. 13.)

El horizonte es dinantiense superior, base del Kulm o grupo de las caleras de la cuenca central asturiana.

23-XI-949.



*Dorlodotia Delepinei*, Charles  
Fresnosa (La Marea) Asturias. T. n.

*P. H. Sampilayo*

Sobre el Paleozoico del Tiris

(SAHARA ESPAÑOL)

POR

MANUEL ALÍA MEDINA

MANUEL ALÍA MEDINA

SOBRE EL PALEOZOICO DEL TIRIS  
(SAHARA ESPAÑOL)

Como es sabido, la región meridional del Sáhara español, el Tiris, en la mayor extensión de la palabra, está en su mayor parte constituido por un conjunto de materiales metamórficos y eruptivos de índole diversa, que aparecen contorneados hacia el mar por una delgada faja de depósitos sedimentarios hamadienses y recientes. Sin embargo, ya de antes se habían señalado por diversos geólogos la presencia de sedimentos, al parecer paleozoicos, intercalados en esta gran masa metamórfico-eruptiva del Tiris español.

El español Quiroga, en su recorrido del año 1886 por este país (1), estableció la presencia, en los límites entre la región de Tisnik y la del Tiris propiamente dicho, de un conjunto de cuarcitas, pizarras y calizas sacaroideas, sin fósiles, que consideró como paleozoicas y por su aspecto litológico y general de facies, análogas a las de paleozoico de Argel, como probables representantes del Silúrico. De esta manera, en el croquis geológico que acompaña a su trabajo, señaló una banda paleozoica de orientación submeridiana al W. y en las inmediaciones del pozo de Auserd.

En el año 1938, el naturalista francés M. Murat efectuó algunos itinerarios por el territorio del Sáhara español (2), recogiendo entre otras algunas muestras de areniscas cuarcitasas en Negjir, próximo a Bir Enzaran y ya en el límite septentrional del Tiris, ejemplares a los que con dudas consideraba como representantes del Paleozoico. Tales muestras fueron posteriormente revisadas por Th. Monod, quien en su publicación de 1945 (3) estableció, con las mismas salvedades y para aquellas zonas, la existencia de una serie cuarcitosa rosada, representante probable de un Cámbrico-Ordovícico, la cual sería quizá coexistente con otros sedimentos representantes probables de la serie de areniscas abigarradas de Tirersium.

Posteriormente los geólogos españoles F. Hernández-Pacheco y C. Vidal Box, efectuaron en el año 1934 una expedición geológica al Tiris español (4). Establecieron también la existencia de bandas del Paleozoico metamorfizado en Aniset Lorak y de unas pinzaduras de un probable Paleozoico metamórfico entre los kilómetros 240 y 250 de la pista de El Argub (Villa Cisneros) a Tisla, constituidas por pizarras y cuarzos.

Por mi parte, en el año 1947, efectué un recorrido por las zonas medias de nuestro desierto (5) y reconocí también la existencia de un conjunto de materiales paleozoicos, integrado por cuarcitas y calizas, y situado al E. de Bir Enzarán, entre los escarpes hamadienses del Krab y de Smamit.

En los meses de julio-agosto de este año, verifiqué mi último viaje a los territorios del Sáhara español, para iniciar, por mi parte, los reconocimientos y estudios de la región del Tiris. Este viaje a que me refiero, por la rapidez y época del año en que se efectuó, tuvo solamente el

carácter de simple reconocimiento de la región, y se realizó con objeto de sentar de esta manera las bases para futuras prospecciones. Solamente quiero ahora señalar, como dato de mayor interés para lo que nos ocupa, el hallazgo por vez primera de restos fósiles en los indicados sedimentos paleozoicos del Tiris español.

Dos zonas de sedimentos paleozoicos he reconocido también en este viaje. Una corresponde a la región, ya visitada por F. Hernández-Pacheco y Vidal Box, de Anseisat Sacum, y la otra, más interior, la del W. de Auserd, que, como ya hemos dicho, reconocieron anteriormente estos geólogos en la zona de Tisla y Quiroga en la de Auserd.

En la zona más próxima a la costa, en Anseisat Sacum, hemos visto los materiales de antes descritos. Pero más al N., en la pista de Villa Cisneros a Auserd, en Amues le Grara, se levantan unas lomas igualmente constituidas por cuarcitas dominantes, con un nivel de conglomerado, que engasta cantos de cuarzo blanco y también de cuarcitas. Aunque sin fósiles, por su aspecto litológico y analogía de facies con los sedimentos silúricos de otras regiones del Sáhara español y con los mismos cuarcitosos que se encuentran en la banda paleozoica de Auserd, consideramos también a estos materiales como pertenecientes al Silúrico. Son éstos de Amues le Grara, la continuación septentrional de los de análogas características de Amseisat Sacum, y pertenecen los de unos y otros lugares a una misma banda, más o menos interrumpida por el arrasamiento erosivo, que con orientación N-E. se apoya contra una fractura que con la misma orientación en estos lugares existe, accidente tectónico que a su vez da lugar

a uno de los escalones de la gradería de descenso del país del Tiris hacia la costa. •

En la otra región paleozoica, la del W. de Auserd, hemos visto que las elevaciones de Aurac, Tiznit el Beida, y más al N. las de Tiznagalen el Jadra, están constituidas por dichos materiales paleozoicos. Dominan en ellos las cuarcitas con intercalaciones de pizarras, apareciendo en algunos lugares calizas sacaróideas de coloraciones variables, azules, moradas, hasta blancas. El aspecto litológico de todos estos materiales hizo que desde un primer momento los considerásemos como probables silúricos, pues todo nos hacía recordar en ellos a los sedimentos de la misma edad que anteriormente señalamos en las zonas de más al N. de nuestro desierto, en especial a los del borde S. de la sinclinal de Tinduf (6). Pero esta determinación litológica fué después felizmente confirmada con el hallazgo de restos fósiles en las mencionadas calizas sacaróideas. En efecto, en un manchón de tales materiales situado al SW. de Auserd y a poca distancia de este pozo, encontramos en estas calizas abundantes ejemplares de Orthoceras, análogos a los que se encuentran en los sedimentos silúricos de más al N.

Así, pues, con este hallazgo quedaba establecido paleontológicamente que las citadas calizas con Orthoceras del W. de Auserd, pertenecen al Gotlandiense. Las cuarcitas y pizarras más inferiores del conjunto deben considerarse como representantes del Ordoviciense, o mejor, puesto que por falta de fósiles en estos niveles, el problema no está todavía dilucidado, del Cámbrico-Ordoviciense. Son estas cuarcitas y areniscas cuarcitosas, análogas a las que por ejemplo aparecen en tantos lugares del reborde meridional de la sinclinal de Tinduf, y en el escalón tectónico del

Semur, donde F. Jacquet las señaló por debajo de las calizas gotlandienses con Orthoceras, graptolites y braquiópodos.

Por lo que se refiere a la localización de esta banda silúrica del W. de Auserd, podemos indicar, avanzando ideas que más adelante desarrollaremos con una mayor amplitud, que la misma sigue una orientación submeridiana, es decir, NNE., y se aloja en una amplia depresión tectónica que en estos lugares existe, y que parece proseguirse ampliamente hacia N. y S. Por esto creemos que es muy posible que tales depósitos silúricos de Auserd sean continuación de los cuarcitosos que se encuentran más al N. en las proximidades de Bir Enzaran.

Estos sedimentos silúricos del N. de Auserd, se encuentran plegados, con distinta intensidad según los lugares. Menos intensamente los de Auarac y con mayor intensidad los del Tiznit y Tiznagalen; la razón de estas diferencias hay que buscarla en su posición y relaciones con respecto a las líneas tectónicas. Los de Auarac se levantan, residuales de la erosión, sobre una zona relativamente estable y poco fracturada, en tanto que los del Tiznit y Tiznagalen se encuentran localizados en las zonas de una importante fractura submeridiana, contra cuyo frente han sido constreñidos y replegados. Algunas porciones de estos sedimentos silúricos salvan, sin embargo, la altura del salto de falla, para extenderse entonces sobre la superficie del labio superior, en un régimen de mayor tranquilidad.

Indicaremos, por último, que en varios lugares de esta banda paleozoica del W. de Auserd hemos encontrado que dichos sedimentos paleozoicos se encuentran metamorfizados, con un metamorfismo que particularmente se mani-

fiesta en los niveles calizos. Tal metamorfismo ha sido producido por las inyecciones básicas que allí existen, últimas del interesante proceso de diferenciación magmática de estas regiones del Tiris. Igualmente se encuentra atravesado los sedimentos silúricos, por cuarzos hidrotermales y vénulas de epidota, de última génesis.

El estudio de estas formaciones paleozoicas del Tiris español, consideramos es de gran interés, pues con él podremos datar interesantes períodos del proceso de la diferenciación magmática indicada, y con su localización podremos orientarnos mejor sobre el trazado de las grandes líneas de rotura del basamento antiguo, las cuales por otra parte vienen en muchos casos bien jalonados por las inyecciones de materiales eruptivos y hasta por accidentes de índole morfológica.

#### BIBLIOGRAFIA

- QUIROGA, Francisco: *Observaciones geológicas en el Sáhara Español*. Ann. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XVIII, Madrid, 1889.
- MURAT, M.: *Recherches sur le Criquet pèlerin (Schistocéra gregaria Fask., Acrididae) en Mauritanie Occidentale (A. O. F.) et au Sahara espagnol, années 1937 et 1938*. (Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord, XXX, 1939.)
- MONOD, Th.: *La structure du Sahara Atlantique*. Trav. de l'Inst. de Recherches Sahariennes. T. III, 1945.
- VIDAL BOX, C.: *Las rocas eruptivas del Sáhara Español*. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario del LXXV aniversario, Madrid, 1949.
- ALÍA MEDINA, M.: *Primeros resultados de las expediciones geológicas al Sáhara Español*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. XLVI, 439-10, Madrid, 1948.
- ALÍA MEDINA, M.: *Contribución al conocimiento geomorfológico de las zonas centrales del Sáhara Español*. Inst. Esp. de Estudios Africanos, Madrid, 1949.

23-XI-949.

## Notas breves sobre las investigaciones petrolíferas en el Bajo Pirineo francés

POR

JOSE CANTOS FIGUEROLA

JOSE CANTOS FIGUEROLA

## NOTAS BREVES SOBRE LAS INVESTIGACIONES PETROLIFERAS EN EL BAJO PIRINEO FRANCES

Ante todo hago constar mi agradecimiento a Mr. Panafieux, Director de la Société National de Pétrole d'Aquitaine, a quien debo las máximas facilidades para mi visita a la zona petrolífera de Pau, y muy especialmente al eminente geólogo de la misma Compañía Mr. Maugis, que no solamente me fué dando de palabra los datos con los que confecciono estas notas, sino que me condujo personalmente a lo largo de la zona investigada.

También manifestaré que, retenidos en la memoria la mayor parte de estos datos, han de ser considerados con cierta reserva en cuanto a su exactitud, salvo cuando se trate de los cortes y de algún otro dato técnico, tomados del reciente e interesante trabajo *Essai d'Interpretation Géologique de quelques anomalies gravimétriques dans la zone Sous-Pyréenne*, del mismo Mr. P. Maugis.

Dicho esto, haremos una breve reseña de la rápida excursión, de un solo día, por algunas de las estructuras petrolíferas del vecino país.

*Entidades investigadoras:* Dos importantes entidades dedican su actividad a la busca de petróleo en el Bajo Pirineo francés—el Estado, en forma de la Régie Autonome de Pe-

trol (RAP) y la Société National de Pétrole d'Aquitaine—a quien hemos dedicado esta visita. La primera tiene su centro de acción en St. Gaudenz, así como sus pozos productivos de gas. La segunda, que lo tiene en Pau, estudia estructuras prolongación de aquéllas, además de otras muchas nuevas, y sus extensas concesiones llegan hasta cerca de Burdeos.

*Estructuras:* La marcha general de las estructuras, que han sido determinadas en la zona, tanto geológicamente como con la ayuda de los métodos geofísicos, es, próximamente, la de Levante a Poniente en las proximidades de Pau y St. Gaudenz. Pero, más al Norte, esta orientación cambia ligeramente, tomando los plegamientos dirección ESE-ONO, como es el caso del anticlinal de Roquefort. En general se trata de pliegues diapíricos, unas veces atenuados, otras con afloramientos del núcleo triásico.

Para mayor claridad, copiamos los cortes geológicos del mencionado trabajo de P. Maugis, pues dan una idea muy clara de la forma y constitución de las más importantes estructuras de la región. Como se puede ver, varias de ellas se encuentran totalmente ocultas bajo el Mioceno y han sido descubiertas por los métodos geofísicos y confirmados sus resultados por sondeos. (Véase la fig. 1.)

A continuación traducimos algunas de las descripciones del mismo autor sobre las características de los diapiros:

«En Roquefort se manifiesta en la superficie, en pequeña extensión, un pliegue falla en cuyo eje aflora la caliza cenomanense. La estructura ha sido precisada por el método sísmico y por sondeos geológicos. El salto de la falla es del orden de 300 m.»

«La de Audignon es un pliegue falla con eje formado de cretáceo inferior, bordeado de espesos bancos de calizas tu-

ronenses-cenomanenses. El salto de sus fallas es del orden de 300 a 400 m. En profundidad, el núcleo triásico constituido por anhidrita se encontró en un sondeo a los 2.000 m.»

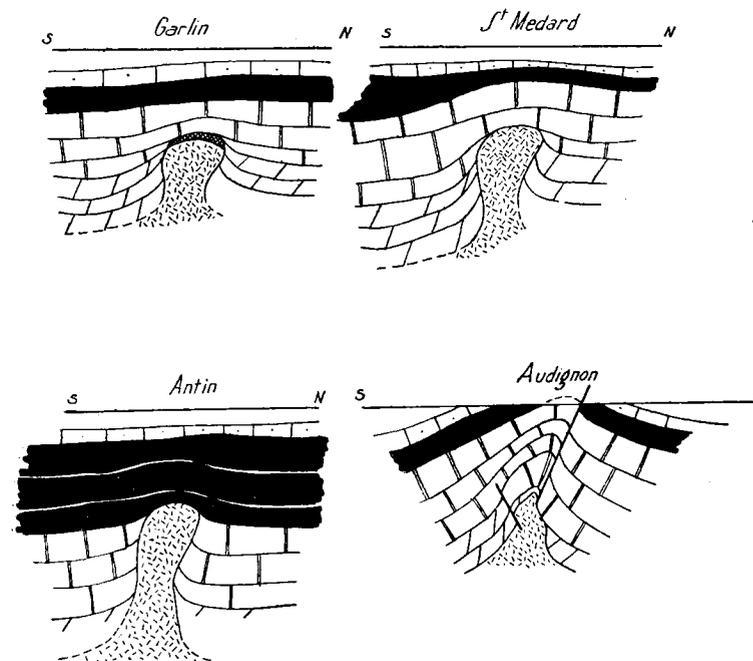
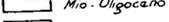
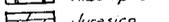
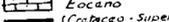
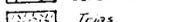
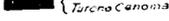


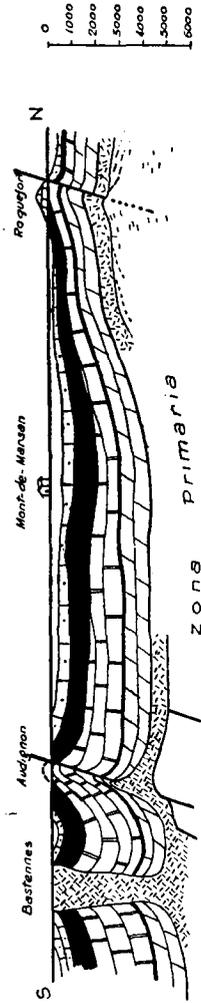
Fig. 1.

EXPLICACION

	Mio-Oligoceno		Albo-Aptiense
	Eoceno		Jurásico
	Cretáceo Superior (Turco-Cenomanense)		Triásico

«Más al Sur, y al Oeste, los núcleos diapíricos del Triásico afloran a la superficie, a través de una potente sedimentación de Cretáceo inferior, que en el sondeo de Bastennes ha cortado en más de 3.000 m. de potencia. El Triásico está formado

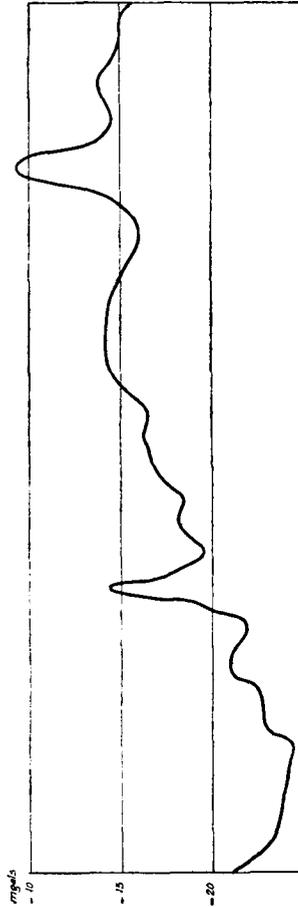
CORTE TRANSVERSAL DE LA CUENCA DE AQUITANIA  
(Bastennes - Roquefort) por P. MAUGIS



EXPLICACION

[Symbol]	Mio-Oligoceno
[Symbol]	Albo-Aptiense
[Symbol]	Jurásico
[Symbol]	Trias
[Symbol]	Cretácico superior
[Symbol]	Jurano-Cenomanense
[Symbol]	Espajos silíceos

ESCALAS  
Horizontal 1 400.000  
Vertical 1 200.000



PERFIL DE LA ANOMALIA DE BOUSER CORRESPONDIENTE AL CORTE GEOLOGICO DE BASTENNES-ROQUEFORT

de margas rojas salíferas con intrusiones oíticas en bastante proporción.» (Fig. 3.)

«Más al Este, las estructuras de Garlin, Antin y St. Mé-

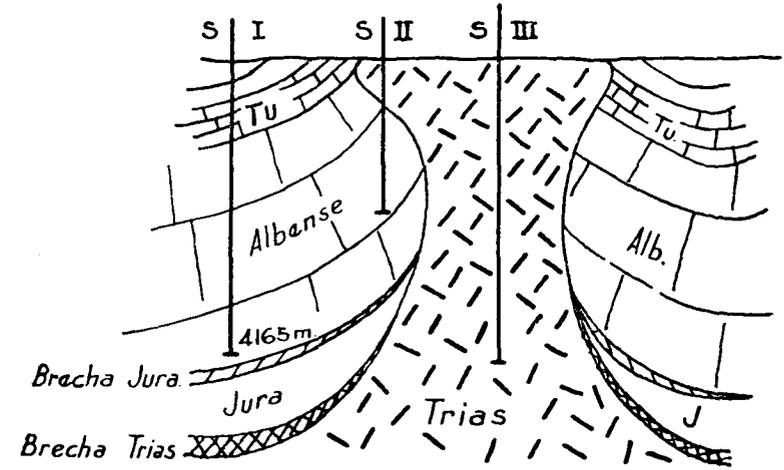


Fig. 3.

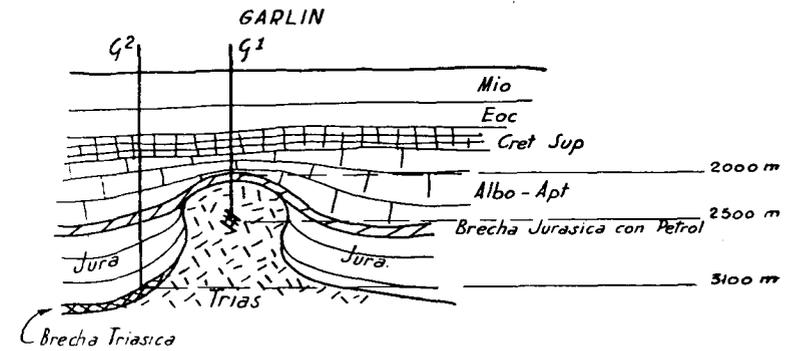


Fig. 4.

dard, son diapiros atenuados, cuyos núcleos están constituidos por margas salíferas y anhidrita.» Estas tres estructuras han sido descubiertas por los métodos sísmico y gravimétrico.

La constitución y disposición de las capas en la zona es la siguiente:

Mioceno; Eoceno calizo; Cretáceo superior, Turonense y Cenomanense (principalmente calizo); Brecha cenomanense (yacimiento de gas); Albo Aptense (calizas); Brecha techo del Jurásico (yacimiento de petróleo); Jurásico calizo; Brecha techo del Triás (yacimiento de petróleo); Triás; Permiano.

*Geofísica:* La Sociedad Nacional de Petróleo de Aquitaine no escatima nada en cuanto al empleo de estos métodos, cuyas prospecciones contrata con la Sociedad Schlumberger.

Ni un solo sondeo deja de ser estudiado por medio de la «Testificación eléctrica». Un equipo tiene su base en Pau y está casi en continuo funcionamiento en la zona.

La máxima importancia la tiene el equipo sísmico de reflexión, que trabaja también constantemente, y se encuentra en estos momentos en la región de Morcenx (Sur de Arcachón). Trabaja con gran número de receptores y hace unas 150 explosiones mensuales. Para garantizar sus resultados estudian y relacionan con él gran número de espejos sísmicos, a veces hasta 15 ó 20, alcanzando fácilmente hasta tres y cuatro kilómetros de profundidad.

Emplean también el gravímetro, cuyos resultados para uno de los perfiles se puede ver en la figura 2.

El método telúrico ha sido de utilidad en los lugares de pequeñas perturbaciones eléctricas, cuando se trabaja a más de 10 km. de F. C. o de líneas eléctricas.

El método magnético se ha empleado poco, y únicamente para la determinación de las ofitas, que dan anomalía positiva.

Con el mencionado trabajo de Mr. Maugis, cuyas láminas copiamos, se hace una exposición de los valores gravi-

métricos obtenidos, en relación con las estructuras atravesadas, que es de mucho interés.

Los diapiros aflorantes se manifiestan con valores negativos del gravímetro, debido a la menor densidad del núcleo triásico. Sin embargo, en los diapiros ocultos, el eje se marca con fuertes valores positivos, determinando la marcha de las calizas secundarias con relación al terciario del recubrimiento.

Algunas de estas estructuras, como la de Roquefort, han sido confirmadas por el método sísmico de reflexión; se ha seguido la marcha de las capas hasta el Primario, con gran número de espejos sísmicos de reflexión.

*Sondeos:* La organización de sondeos de la S. N. P. A. es realmente importante, pues tienen en funcionamiento seis grandes trenes de sonda capaces para más de 3.000 m. de profundidad; dos medianos, para 800 a 1.200 m., y uno portátil de 300 m., además de varios auxiliares para sondeos geológicos.

En la actualidad llevan efectuados alrededor de 20 sondeos de profundidad.

El más profundo de todos se ha efectuado con una sonda calculada para 3.500 m., y lo consideran como un alarde de técnica, ya que han podido llegar hasta 4.165 m., y aun hacen preparativos para proseguirlo. Esta sonda tiene un castillete de 45 m. de altura y posee dos motores de gas-oil, de 250 H. P. cada uno, además de los auxiliares. Está emplazada en Bastennes, al Sur del diapiro, pero muy próximo al borde de la seta y, a la mencionada profundidad de 4.165 m., no ha llegado a la brecha del techo del Jurásico, que puede ser yacimiento petrolífero. Es por lo que pretenden prolongarlo unos 200 m. más. (Véase la fig. 3.)

A 800 m. más al Norte se encuentra en ejecución otro

sondeo, cuyo emplazamiento se hace en el propio Triás, pero sobre el saliente de la seta, resultando, como se esperaba, que, a los 1.000 m., la sonda entra en el Albo-Aptense calizo y continúa con la esperanza de cortar primero la brecha del techo Jurásico y luego la brecha del techo Triásico, ambos niveles posiblemente petrolíferos.

Otro tercer sondeo se hizo anteriormente en el centro del diapiro, llegando a bastante profundidad (unos 3.000 m.), a niveles que se suponen permianos.

Quizá lo más interesante de todo lo visto durante tan rápida excursión, hayan sido los sondeos de la estructura de Garlin. (Véase la fig. 4.)

Entre los varios sondeos que se perforan puse la atención en dos. El G<sup>1</sup>, que se ubica sobre el eje de la estructura, determinada geofísicamente, y el G<sup>2</sup>, situado más al Sur.

El G<sup>1</sup> atravesó las calizas Albo-Aptenses hasta los 1.920 metros, en que cortó 60 m. de brecha, al parecer, jurásica e, inmediatamente después, el Triás.

La brecha resultó ser un yacimiento productivo, sin presión, que produjo muy al principio 10 Tm. de petróleo diarias, y se quedó luego entre cuatro y seis diarias, llevando un año de explotación. De dicha capa se extrae, a la vez, 1.500 m<sup>3</sup> de gas en el mismo tiempo, que se separan y se queman lejos del sondeo.

A los 2.600 m. se llegó a un horizonte de calizas dolomíticas triásicas con manifestaciones petrolíferas.

El G<sup>2</sup> atravesó los mismos terrenos hasta la brecha jurásica que corta entre los 2.580 y 2.650 m. Luego atraviesa el Jurásico, que no aparece en el sondeo anterior, y llega a los 3.097 m. a otra brecha triásica en contacto con el Triás. Esta capa está sin probar, pero es de mucho interés; pues así como el nivel petrolífero del G<sup>1</sup> se presentó sin presión,

éste dió una presión considerable al aislarlo con el aparato probador, además de una salida de petróleo de 300 l. por hora. Las pruebas de la capa, que se han de hacer en breve, nos dirán mucho sobre la importancia de la estructura.

*Regie Autonome de Petrol (R. A. P.)*: Durante nuestro rápido recorrido geológico, tuvo el Sr. Maugis la amabilidad de contestarme a algunas preguntas sueltas, sobre la labor de otra Sociedad (R. A. P.) investigadora, en la prolongación de la misma cuenca, que inició sus perforaciones en 1939.

Se trata, al parecer de pliegues similares. Los sondeos productivos son unos nueve y tienen del orden de 2.000 m. de profundidad, y desde el primero de ellos se obtuvo gran cantidad de gas a mucha presión, además de manifestaciones petrolíferas de gran interés.

La estructura de St. Gaudenz, actualmente en explotación, tiene unos 27 km. de longitud por 5 km. de anchura, y el yacimiento de gas se encuentra en una brecha cenomanense. En la actualidad (1948) se extraen de los nueve sondeos alrededor de 140.000.000 m<sup>3</sup> de gas al año. Este gas contiene unos 40 litros por m<sup>3</sup> de gasolina en suspensión, susceptible de ser separada.

Además tiene la Sociedad, en las mismas estructuras, dos sondeos productivos de petróleo que no visité y de los que se extraen un par de toneladas diarias.

Actualmente funciona en Peyrouzet una fábrica de la misma R. A. P., que ha recuperado durante el año 1948 unas 20.000 Tm. de gasolina de la que lleva en suspensión el gas de los criaderos. Además tiene en construcción una nueva planta de recuperación de gasolina para el tratamiento de más de 45 millones de pies cúbicos diarios de gas (1.270.000 metros cúbicos).

Hasta el momento se han instalado tres grandes líneas de tuberías para el transporte del gas a los centros de consumo. La más importante sirve a la ciudad de Burdeos, y otras dos suministran el combustible a Toulouse y a Pau. Estas líneas tienen una longitud total de 650 km., habiéndose hecho la instalación en un plazo de unos cinco años.

*Datos económicos:* A título de curiosidad damos algunos datos económicos, aunque con toda clase de reservas, puesto que no se trata de cifras oficiales.

La Sociedad de St. Gaudenz empleó, para empezar, un pequeño capital de 150 millones de francos y, según el último balance, ha tenido unos beneficios del orden de 3.000 millones de francos.

Otra cifra, complementaria de la anterior y aleccionadora, para los que tanto temen en lanzarse a la investigación de tan importantes fuentes de energía, como son el petróleo y el gas natural, es la que sabemos de la Société National de Petrole de Aquitania, que lleva gastados en muy pocos años la respetable cifra de 4.000 millones de francos, sin resultado económico todavía, y están dispuestos a seguir gastando mucho más.

A consumir estas cantidades contribuye, en parte, la Geofísica, cuyas facturas se elevan a cifras del orden de 6.000.000 de francos mensuales, trabajando los equipos sin interrupción y con constantes éxitos, según hemos indicado.

12-XII-949.

## Algo sobre orthophragminas eocenas

POR

MAXIMO RUIZ DE GAONA, SCH. P.

## ALGO SOBRE ORTHOPHRAGMINAS EOCENAS

Entre los foraminíferos de tamaño mediano normal no cabe duda que el de los Orbitóididos es uno de los conjuntos mejor logrados desde el punto de vista filogenético sin soluciones de continuidad desde el Senonense superior hasta el final del Oligoceno, en unidad de origen y derivación sucesiva de grupos y subdivisiones sistemáticas.

No veremos en ellos el caos existente, por ejemplo, en la familia de los Numulítidos, sin que todavía se tenga noticia de un tronco genético de donde se origine toda la familia, sino que debe aceptarse el hecho de su aparición en el terciario sin saber de dónde ; pues, aun cuando se han citado Nummulites en el cretácico, parece ser, juzgando por las conclusiones de los últimos especialistas como M.<sup>e</sup> de Cizancourt, que son mejor precursores que van adoptando en su organización el carácter numulitoide, sin que lleguen a completarlo (1), entroncándose después varios phylums, que, si bien establecidos algunos, dejan todavía formas sueltas, que se suponen ramas secundarias sin sucesión, permaneciendo todavía en la oscuridad evolutiva la renovación patente de fauna dentro del género en el Bar-

---

(1) Il convient de noter également que Nummulites Astre est en réalité une Miscellanea. Cizancourt M. de.- Pour la paleontologie et la stratigraphie des regions Caraibes.—Bull. Soc. Géol. France, 1948 m<sup>o</sup> 8-9.

toniense sin concordancia de génesis filética con la del Luteciense.

La familia de Orbitóidos tiene su origen limpio, de una familia ligada con vínculos estructurales próximos, por medio del género *Siderolites* (4). En 1948 traté de demostrar la génesis de *Orbitoides*, a partir del género *Siderolites*, gracias a las observaciones realizadas en la constitución del embrión y de las camaritas ecuatoriales y laterales.

Dilucidado el entronque filogenético, los estadios evolutivos en la familia se producen con normalidad sorprendente. La subdivisión genérica dentro de los dos grupos *Orbitoides* y *Orthophragmina* se halla garantizada por la constancia realmente admirable con que se constituyen y evolucionan sincrónicamente tres factores capitales de la estructura interna; aparato embrionario, cámaras ecuatoriales y cámaras laterales.

Lo extraño es que, admitiéndose ya desde Munier-Chalmas en 1891 y aun antes, casi desde 1847, en que D'Orbigny establece el género *Orbitoides* la unidad de familia, el método de estudio haya sido tan diferente.

El daño está en la diversidad de formato externo de las Orthophragminas eocenas con formas discoidales, estrelladas y más estrelladas o mejor discoradiadas, que, impresionando con más vigor los sentidos y prestándose a una separación fácil y rápida, logró que se tuviese como características de diferenciación genérica a cualidades simplemente exteriores y no primordiales en la estructuración orgánica.

*Orbitoides* y *Lepidocyclina*, de características exteriores uniformes en cada grupo, se estudian a base del conocimiento del aparato embrionario y cámaras ecuatoriales, aun cuando no siempre el resultado cristalizara en la per-

fección por iniciarse basado en un principio erróneo tetralocular, producto de una doble división cariocinética y enquistamiento subsiguiente, lo que producía un doble perjuicio: tener que admitir rizópodos pluricelulares, e independizar del embrión la génesis de las cámaras ecuatoriales.

Este acertado plan de investigación genérica por el estudio de la estructura interna queda preterido en el Eoceno. Consecuencia de ello es la ignorancia en que se está de la ligazón filogenética, directamente comprobada entre *Orbitoides* y *Discocyclina*.

Trátanse éstas como unidad independiente, con métodos diferenciadores propios, dislocados de un camino rectamente emprendido; y aun cuando Gumbel y principalmente Schlumberger (5) y Douvillé H. (1) grafían embriones de diversos tipos en sus trabajos, la realidad enseña que tales dibujos quedan relegados a la categoría de curiosas observaciones, pero sin que en nada influyan en la distinción genérica y ni aun casi en la específica, para cuyo logro sólo han servido características de forma de pilares, rosetas de cámaras laterales en torno a aquéllos y otras cualidades exteriores secundarias.

Una vez realizado mi trabajo sobre los *Orbitoides*, la idea de uniformidad del phylum evolutivo entre ellos y las *Orthophragminas* ganó mucho en mí, en el sentido de fomentar un pensamiento de continuación del estudio de las *Discocyclinas* bajo el signo de un conocimiento racional de su estructura interna, siguiendo los nuevos estadios de evolución y sirviendo de norma aquellos tres caracteres de constancia real vistos en los *Orbitoides*: embrión y cámaras ecuatoriales y laterales.

Sin embargo, y a pesar de lo halagador del propósito, la realización de otros trabajos sobre Numulítidos y ocu-

paciones urgentes, impiden emplear el tiempo en una empresa nada fácil por la multiplicidad de especies, aunque algo le favorezca el crecido número de individuos que generalmente las integran, hasta el punto de constituir poblaciones casi únicas, o por lo menos preponderantes en distintos niveles de varios pisos eocenos.

Siendo en España realmente escasísimos los que dedican sus afanes a esta fauna fósil, y contando con la, podemos decir, imposibilidad absoluta de consultar la bibliografía extranjera, no quedaba otro remedio que continuar con las normas antiguas, todo lo clásicas que se quiera, pero ilógicas. Ello ocasionaba inconvenientes graves, porque muchas veces las variantes exteriores obligaban a permanecer indeciso ante una atribución no segura, sobre todo tratándose de ejemplares chicos, que pudieran representar una fase infantil, y no pocas veces sentíase la comezón de crear especie nueva al no concordar las características exteriores en ejemplares tenidos por adultos.

He podido, sin embargo, comprobar recientemente que en el extranjero rompieron ya los viejos moldes, tornando con decisión a un método que nunca debió abandonarse.

La ocasión se presentó en forma de dos fichas bibliográficas que me entregara el Catedrático del Instituto «Peñaflorida», de San Sebastián, D. Joaquín Gómez de Llarena, Académico de la de Ciencias. Su dinamicidad y las relaciones con sabios colegas extranjeros fueron medio de que mi biblioteca pudiera contar presto con la tesis doctoral del Profesor holandés van der Weijden, W. F. M., publicada en Leiden en 1940 y avalorada con preciosas láminas (6).

El negro daño estaba en que la ilusión no podía concretarse en realidades por la insuficiencia para descifrar

el idioma. A Dios gracias y por métodos que parecerían ridículos se ha salido con la empresa, y descubriendo con alegría los buenos intentos para el estudio de *Discocyclina* del profesor neerlandés.

Gracias a él he podido darme cuenta de la agudeza de Almela y Ríos para la descripción de la nueva especie de *Discocyclina Olianae* en el numulítico catalán, de la que tendré que ocuparme antes de terminar esta nota, entre otros motivos por haberla hallado personalmente un nuevo yacimiento catalán bien distante de Oliana.

Antes me cumple extractar a la ligera los pensamientos expuestos en síntesis por Van der Weijden, en la suposición de que serán muy pocas las bibliotecas españolas que cuenten con ella, por lo cual pienso que el espacio empleado en tal empeño será de utilidad para muchos en España.

Todo el pensamiento del autor queda exployado en tres capítulos, a los que precede un proemio sobre el material. Procede éste en su totalidad de Biarritz, recogido en parte directamente y en parte de la colección A. F. Cosijn. Apto como ninguno el terciario de Biarritz, no sólo por la riqueza de la fauna, y la variedad de pisos, sino principalmente por el conocimiento exacto de la sucesión estratigráfica de los niveles, debidos al estudio a que han sido sometidos por los grandes autores, le utiliza perfectamente como campo experimental, dando de antemano una ojeada rápida y precisa de su eoceno y oligoceno numulítico, que ilustra con un mapita clarísimo.

El capítulo primero es, con mucha ventaja, el más im-

portante ; puede bien afirmarse que constituye el alma del trabajo. Directamente señala el error que arriba indicábamos sobre el estudio realizado en las *Orthophragminas* eocenas al emplear para la determinación de subgéneros y especies sólo características exteriores, resaltando el mérito de Gümbel, Schlumberger, Douvillé y sus seguidores por la labor realizada sobre las *Discocyclinas* con sólo los caracteres exteriores, sin que hasta el presente se haya alcanzado apenas nada de valor determinativo acerca de la estructura interna.

Causa asombro que *Lepidocyclina*, derivado de *Discocyclina*, tenga una sistemática de organización perfecta realizada en razón de la estructura interna (como también en la de los *Orbitoides*, sus predecesores inmediatos, y constitución de su aparato embrionario, y que *Discocyclina* discorra por derroteros de carácter externo en la división subgenérica.

Madurada esta consideración, y en presencia de la unánime probanza del método de investigación seguido en las ramas extremas de la familia, se hace necesario comenzar una subdivisión similar en *Discocyclina*, porque, además, este método facilita la determinación, que llega hacer posible, aun sobre ejemplares mal conservados y estropeados, señalar el subgénero y a veces hasta la especie.

Sin embargo, necesita ante todo fundamentar establemente el concepto *Discocyclina*. Después de los trabajos de Gümbel y Douvillé, las *Orthophragminas* quedan subdivididas en los géneros *Discocyclina*, *Arterodiscus*, *Actinocyclina* y *Lepidocyclina*, o según otro criterio, que es el del autor, reuniendo todas las formas estrelladas en un género, queda esta división : *Discocyclina*, *Asterocyclina* y *Lepidocyclina*. Quedando aparte este último género, ya Oligoceno,

como pauta en la subdivisión pretendida, las *Orthophragminas* eocenas vienen todas englobadas en los dos primeros.

En ellas hay un punto de estructura interna discriminatorio que se precisa conocer con claridad : la forma de las camaritas ecuatoriales.

De la descripción de Kauffmann parece desprenderse que las formas estelares aparecen al principio con cámaras ecuatoriales más o menos exagonales.

Van der Vlerk halla en Java formas estrelladas con cámaras exagonales, aunque muy próximamente cuadradas. Lo que le sirve para crear el género *Orthocyclina*, como intermedio entre *Orthophragmina* y *Lepidocyclina*.

Caudri determina ejemplares estelares de Soemba con cámaras ecuatoriales tetra y exagonales, dirigiéndolas unas veces a *Orthocyclina* y otras a *Discocyclina* (*Asterocyclina*).

Bronniman describe muchas *Discocyclinas* estelares, en las que observa ambas formas camerales, pero no se decide sino a mencionar la opinión de Caudri de que la forma exagonal sea la primitiva de las *Discocyclinas* estrelladas y no la cuadrangular.

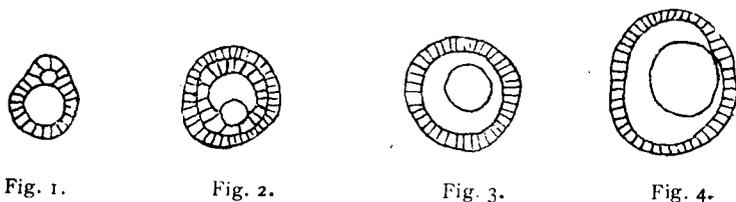
El mismo puede ver en Eoceno medio de Biarritz estas anomalías camerales, con la particularidad de hallarla también en formas discoidales, de lo que deduce que, salvo una excepción, la forma rectangular normal de las cámaras ecuatoriales es una evolución de la primitiva forma exagonal (1).

A pesar de quedar así ampliado el concepto de *Discocyclina* no se necesita crear nueva nomenclatura, por el nulo

(1) Esta concepción evolutiva de las cámaras ecuatoriales es la única lógica, después del estudio realizado sobre los *Orbitoides* (4). En éstos la organización ciclostega de cámaras ecuatoriales rómbicas, evoluciona a cámaras ecuatoriales exagonales de *Lepidorbitoides*. El estudio siguiente evolutivo tiene que ser de cámaras rectangulares en *Discocyclina*. (Nota del autor).

apoyo de Gumbel en la forma de las cámaras ecuatoriales para la definición de los géneros.

Fundamenta una denominación paralela a la de *Lepidocyclina* en la analogía de forma del aparato embrionario entre la de aquel género y *Discocyclina*. Las denominaciones eu-, iso-, nepho-, tryblío-, plio- y poly- usadas en las formas oligocenas, sirven igualmente para las eocenas, cambiando la terminación *-lepidina*, en *-discodina*; pero a renglón seguido advierte que, hoy por hoy, debido a la limi-



tación del estudio en las especies investigadas, o acaso a que no se presenten formas simples, no toda la nomenclatura tiene aplicación en *Discocyclina*, esperando que estudios posteriores completen el conocimiento.

Por cuenta del aparato embrionario, se percibe, dice, diferencias entre el de *Discocyclinas* y *Lepidocyclinas*.

En este concepto distingue las formas siguientes:

Isoforma, con protoconcha y deuterococoncha opuestas y adyacentes (fig. 1).

Nepfroforma, con la deuterococoncha abrazando por la mitad a la protoconcha (fig. 2).

Euforma, en que la protoconcha está completamente embutida en la deuterococoncha (fig. 3).

Umbilicoforma, si la protoconcha está tan próxima en un punto de la deuterococoncha, de la forma eu, que los bordes de la última formen una especie de ombligo (fig. 4).

La denominación *nephrodiscodina* para subgénero queda desechada, y sustituida por *Discocyclina* s. str. al objeto de no producir conflicto con las reglas de nomenclatura.

Tal es la síntesis del pensamiento del profesor neerlandés, quien no juzga su obra perfecta, sino, al contrario, perfectible, y más bien como líneas directrices sobre las que puede irse más lejos.

Distribuidas las especies conocidas hoy según el módulo recién establecido, pasa en el capítulo segundo a la parte descriptiva, dedicando el tercero al estudio estratigráfico y rematando con una amplia y hermosa colección de láminas.

No cabe duda de que el esfuerzo de Van den Weijden para encauzar los estudios de las *Discocyclinas* por derroteros lógicos de filogénesis es digno de toda loa. Podrá no ser completo; podrán oponérsele reparos más o menos importantes; podrán incluso discrepar en el enfoque de determinados conceptos; más aún, acaso tengan que eliminarse otros; lo que indudablemente permanecerá es lo fundamental, lo que parece mentira no se hubiera empleado antes, la idea informante de que en el discernimiento de los subgéneros es primero lo esencial que lo accesorio, la estructura interna que la externa; como que embrión y cámaras ecuatoriales son elementos necesarios en evolución filogenética y formación de grandes unidades, mientras que los caracteres exteriores secundarios sólo deben tener utilización en funciones de menor relieve y, por tanto, servir para diferenciaciones menos importantes.

La fase descriptiva, con la creación en 1940 de una nueva especie por Van der Weijden, me da pie para estirarme todavía un poquito, y poner algunas cosas en su lugar, res-

pecto a dicha especie, que parece bien representada en el Eoceno de la cuenca del Ebro. •

#### DISCOCYCLINA AUGUSTAE VAN DER WEIJDEN

- 1846 *Orbitolites pratti* Michelin (partim).  
 1868 *Orbitoides* (Discocyclina) *papyracea* G ü m b e l (partim).  
 1903 *Orthophragmina pratti* Michelin (partim) Schlumberger.  
 1922 *Discocyclina Archiaci* Schlumberger (partim) Douvillé H.  
 1940 *Discocyclina* (Discocyclina) *augustae* van der Weijden.  
 1942 *Discocyclina Olianae* Almela y Ríos.

Consecuencia inmediata de la teoría es la nueva especie creada por Van der Weijden dentro del subgénero *Discocyclina* s. str. con ejemplares de la colección Cosijn y de su colección propia, recogidos todos en el Eoceno superior de Biarritz, y que dedica a Mevrow Aug. Cosijn.

Bajo esta denominación reúne también algunas figuras que Schlumberger atribuía a *Orthophragmina pratti* Michelin y datos de Douvillé, para quien estas formas pequeñas resultaban individuos jóvenes de *Discocyclina Archiaci* Schlumb., y cuyo embrión posee el tipo de Eudiscodina.

La descripción es muy justa:

«Exterior: Generalmente muy aplastada, a veces ligeramente ondulada; de tamaño medio; con frecuencia se observa un engrosamiento central en forma de botón, alrededor del cual se encuentra una ligera depresión.

Los pilares, si se presentan, son finos, esparcidos por toda la superficie y los periféricos dispuestos en anillos con-

céntricos hasta el borde, siendo un poco más gruesos hacia el centro.

Diámetro horiz.: 4,2 — 8 mm.

Diámetro vertical: 0,5 — 1,5".

D. de los pilares centrales: 120 — 160 micras.

D. de los pilares periféricos: 40 — 100 micras.

Interior: La forma del aparato embrionario de *Discocyclina* s. str.; la protoconcha abrazada por la mitad por la deteroconcha, que es dos veces mayor, poco más o menos; las primitivas filas de cámaras ecuatoriales muestran una colocación ordenada circular que recuerda los círculos neopiónicos de *Cycloclypeus*, pero su valor característico es escaso. Los primeros ciclos de cámaras auxiliares están bien desarrollados; hacia la parte exterior del radio las camaritas se alargan en sentido de éste».

Se ha copiado aquí íntegra la descripción que de la especie da Van der Weijden no sólo porque corresponde exactamente a ejemplares de diversos yacimientos de Cataluña y Navarra, sino al mismo tiempo, por motivos de justicia, primero para hacer resaltar la justeza de apreciación de los autores españoles, y segundo, porque es conocida la vieja lección de prioridad en el tiempo entre denominaciones diversas para una misma especie.

En 1942 Almela y Ríos describen una nueva, hallada en Oliana (Cataluña) (3). Los caracteres distintivos coinciden casi punto por punto con los aportados por el holandés para *D. Augustae*, sin que las diferencias se refieran sino a alguna característica exterior, a mi ver con fuerza sólo para establecer una variedad dentro de la especie única.

Parangonando las características de *D. Augustae* y *D. Olianae*, creo que se observará más lúcidamente sus coincidencias:

*Discocyclina augustae* Van der Weijden.

*Tamaños:*

Diámetro, 4,2 — 8 mm.

*Caracteres externos:*

Concha aplastada; botón central depresión aislante.

«Gránulos esparcidos por la superficie dispuestos en líneas circulares concéntricas; más grueso el centro».

*Diámetro de los pilares centrales:*  
de 120 a 160 micras.

*Diámetro de los pilares periféricos:*  
de 40 a 100 micras.

*Caracteres internos:*

Cámaras embrionarias de *Discocyclina* s. str.

Deuteroconcha doble que la protoconcha.

Cámaras ecuatoriales rectangulares, aumentando en longitud hacia el extremo exterior del radio.

Este confrontamiento nos manifiesta la perspicacia de nuestros compatriotas por la paridad asombrosa realmente de caracteres, pues las formas de Oliana sólo tienen de peculiar el doble surco que distribuye en dos anillos la superficie, y la depresión del mamelón central, los cuales caracteres no los estimó suficientes para distinción específica, sino, como ya se dijo arriba, cuando más para una variedad.

No cabe la menor duda de que Almela y Ríos carecieron de noticias acerca de la clasificación establecida por

*Discocyclina olianae* Almela y Ríos.

5,5 — 7,5 mm.

Concha delgada, mamelón redondeado en él; surco que aísla el mamelón y otro surco más periférico menos acusado. «Mamelón, depresión central y surco son características muy constantes».

Superficie cubierta de granulecillas; en los dos tercios centrales más fuertes, y dispuestas irregularmente; hacia el exterior se disponen en anillos concéntricos y son más débiles.

de 0,1 mm. a 0,15 mm.

«Granulación más delicada y menos acusada».

«La segunda cámara abraza por la mitad a la primera».

«La segunda de 200 micras de diámetro; la primera de 100 micras.

«Cámaras rectangulares que aumentan en altura hacia la superficie».

Van der Weijden, si se tiene presente la fecha en que publicara este autor su tesis doctoral (1940) y las circunstancias políticas que envolvieron a Europa con la última guerra. De otro modo la conocida honradez científica de los autores españoles les hubiese obligado a colocarla en su verdadero lugar, y a hacer con la forma de Oliana una nueva variedad de *D. augustae*.

Con respecto a la forma típica de Oliana puedo ahora apuntar un yacimiento nuevo catalán. Al verificar los recorridos sobre el terreno de las Hojas de Sabadell y de Igualada, cuyo estudio de la fauna numulítica va ya adelantado, con resultados sorprendentes tanto en la Paleontología como principalmente en la estratigrafía, pude recoger abundantes ejemplares de dicha forma en Cal Cutillaire, situado sobre la carretera de Igualada a Valls en el Montbuy.

Las conchas son típicas, pero no dejan de presentarse algunas ligeras variantes, que afectan de modo principal a la depresión del mamelón, la cual deja de existir en algunos ejemplares (fig. 6, Pl. I), o a la granulación del surco primero junto al botón central que está repleto de pilares (fig. 6, Pl. I), o finalmente a la separación de los pilares (fig. 5, Pl. I), cuya distancia es mucho mayor que el diámetro de los gránulos. Las secciones medias ecuatoriales (figs. 7 y 8) muestran con claridad el embrión tipo de *Discocyclina* s. str., con protoconcha abrazada por una deuteroconcha de tamaño doble, y cámaras ecuatoriales ciclostepas rectangulares más alargadas en la periferia.

He creído descubrir dos yacimientos más de *Discocyclina Augustae*, en la riera de Sta. Margarita de Montbuy y en Ardanaz (Cuenca de Pamplona). El examen del embrión acusa, junto a los caracteres exteriores, con cuanta razón

deben ser preferidos los caracteres internos en la distinción subgenérica a los exteriores.

Las figuras 9 y 10 muestran la concha de dos ejemplares de la Riera de Santa Margarita. Su aspecto no difiere de las características de *D. augustae*, y más aun la fig. 9, además del surco aislador del botón medio, deja entrever un comienzo de segundo surco de separación del limbo en anillo doble; es decir, insinúa caracteres propios de la variedad de Oliana y Cal Cutillaire. Sin embargo, examinada en secciones delgadas horizontales, se descubre un embrión, no de nephroforma, sino de tipo de euforma, con la protoconcha completamente encerrada dentro de la deuterconcha, y, por tanto, correspondiendo a *Discocyclina* (Eudiscodina), *archiaci* Schlumb. y no a *Augustae*. Lástima que la fosilización y la tenuidad de la concha, si permiten la observación directa microscópica en lámina delgada, no dejen facilidad a una impresión fotográfica neta.

Ardanaz (Navarra) ofrece formas al parecer enteramente semejantes en tamaño y aspecto externo. La inspección de su estructura interna presenta, no obstante, serias dificultades de especificación en cuanto a la conformación embrionaria, pues los ejemplares examinados han resultado todos microséricos. En tanto que no se cuente con formas megaloséricas será necesario intentar introducirlo en uno u otro subgénero.

Compréndese, pues, muy bien que, atendiendo a características exteriores solamente, variasen de manera notable las atribuciones de Schlumberger y Douvillé, llevándolas uno a *D. pratti* y haciéndolas otras formas juveniles de *D. archiaci*. De ello resultaban aciertos a veces, y a veces atribuciones erróneas.

Siguiendo el método lógico iniciado por Van der Weij-

den, puede decirse que tal indecisión y posibilidad de equivocarse desaparece, porque la prospección embrionaria facilita con nitidez el atribuir las a un grupo subgenérico siempre definido.

Laboratorio de Paleontología de Tolosa, noviembre 1949.

#### BIBLIOGRAFIA

1. DOUVILLÉ (H.): *Revision des Orbitoides*. 2.<sup>e</sup> partie. «Bull. Soc. Géol. France», 1922.
2. GÓMEZ LLUECA (F.): *Los numulítidos de España*. Mem. núm. 36, Com. Invest. Pal. y Prehistóricas. 1929.
3. RÍOS (J. M.<sup>a</sup>) y ALMELA (A.): *Una nueva especie de Discocyclina en el Eoceno Catalán*. «Notas y Comunicaciones del Ins. Geol. y Min. de España», núm. 10. 1942.
4. RUIZ DE GAONA (M.): *Los orbitóidos de las sierras de Urbasa y Encía*. «Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.». 1948.
5. SCHLUMBERGER (CH.): *Troisième note sur les Orbitoides*. «Bull. Soc. Geol. France». 1903.
6. VAN DER WEIJDEN (W. J. M.): *Et genus Discocyclina in Europa*. Leiden, 1940.

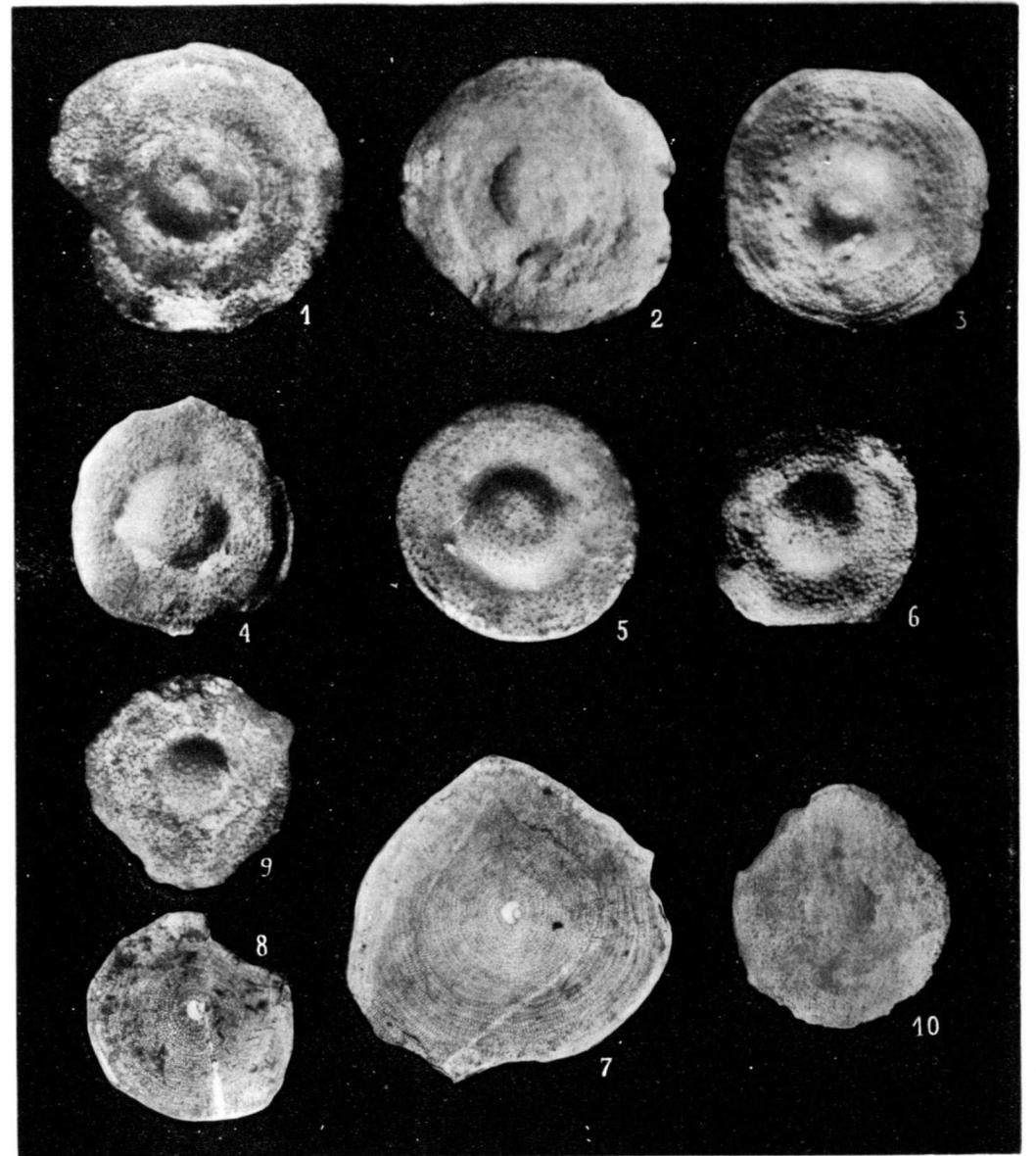
#### EXPLICACION DE LA LAMINA

Núms. 1-6.—*Discocyclina augustae* Van der Weijden, var. *olianae* Ríos y Almela, var. Formas de la variedad *olianae*, desde la típica núm. 1 hasta la núm. 6, que presenta el mamelón sin depresión y el surco cuajado de pilares. Aumentadas 8 veces. Loc. Cal Cutillaire. Carretera de Igualada a Valls.—Bartoniense.

Núms. 9-10.—*Discocyclina archiaci*, Schlumberger y formato exterior de *D. augustae* y aun mimetizando en la fig. 9 un segundo surco, como la var. *olianae*, pero con embrión de Eudiscodina, 8 veces. Loc. Riera de Sta. Margarita de Montbuy.—Bartoniense.

Núms. 7 y 8.—Secciones medias ecuatoriales de *Discocyclina augustae* van der Weijden, var. *olianae*. Se ven perfectamente los embriones de tipo *Discocyclina* s. str. y las cámaras ecuatoriales. El corte núm. 10 es de un individuo joven. Aumentadas 12 veces. Loc. Cal Cutillaire.—Bartoniense.

12-XII-(949).



Microfotos del autor.



*Limnonyx* un nuevo Lútrido del Mioceno español

POR

M. CRUSAFONT PAIRÓ

M. CRUSAFONT PAIRÓ

*LIMNONYX* UN NUEVO LÚTRIDO  
DEL MIOCENO ESPAÑOL.

INTRODUCCIÓN

Desde el año 1945 en que describí con el Sr. Villalta el primer Lútrido hallado en el Mioceno de la Península Ibérica (1), no había tenido ocasión de dar a conocer nuevos restos atribuibles a esta subfamilia de Mustélidos. Muy recientemente, en una de mis últimas exploraciones por el yacimiento de Can Ponsich, cerca de Sant Quirze de Galliners, en la cuenca del Vallés-Penedés, tuve la fortuna de descubrir un fragmento de mandíbula de otro Lútrido típico que constituye así la segunda cita de una forma de este grupo del Mioceno español.

En algunas publicaciones anteriores realizadas en colaboración con los Sres. Truyols (2) y Villalta (3), respectivamente, he dado a conocer las características estratigráficas y paleomastológicas del interesante yacimiento que hoy me ocupa y que fué descubierto por el firmante en el año 1946. Las continuas exploraciones llevadas a cabo en la localidad, fácilmente accesible por su proximidad a Sabadell, han dado como consecuencia el aumento del caudal de sus especies, las cuales nos permitieron fechar los sedimentos de Can Ponsich como del Pontiense inferior y que, por paralelismo con las formaciones sincrónicas de Europa oriental, hemos denominado Meóticos. El nivel meótico,

o quizás más propiamente vallesense (4) de nuestra cubeta, ha aportado importantes conocimientos, hasta ahora inéditos sobre paleobiología y paleogeografía de unas épocas de sumo interés por corresponder al tránsito entre el Vindoboniense y el Pontiense alto, asentadas sobre unos niveles hasta hace poco no caracterizados en las regiones occidentales de nuestro Continente. No me corresponde ahora adentrarme en estas características que señalé en su día (5), pero aprovecharé la oportunidad que me brinda la descripción del nuevo Carnívoro vallensense, para dar la lista completa de las especies mastológicas descubiertas hasta el presente momento en la localidad quiricense, con el doble objeto de ampliarla con los más recientes hallazgos y de señalar su importancia desde el punto de vista cronológico, puesto que se trata de una asociación faunística muy demostrativa.

Por más que no se haya realizado hasta ahora un estudio a fondo de toda la fauna paleomastológica, incluyo seguidamente una relación de las formas en el estado actual de nuestros conocimientos, por cuyo motivo algunas de ellas irán precedidas de un signo de interrogación:

#### INSECTIVOROS :

*Talpa vallesensis* Villalta et Crusafont.

*Plesiodimylus chantrei* Gaillard.

#### CARNIVOROS :

«*Machairodus*» sp.

#### ROEDORES :

*Monosaulax minutus* (V. Meyer).

*Cricetodon* cfr. *gregarius* Schaub.

*Cricetodon* (grupo *sansaniensis-decedens*).

*Prolagus oenningensis* V. Meyer.

*Sciurus spermophilinus* Deperet.

#### PERISODACTILOS :

*Hipparion* sp. (\*)

*Aceratherium insicivum* Kaup.

?*Dicerorhinus sansaniensis* (Lartet).

#### ARTIODACTILOS :

*Taucanamo* sp.

?*Hyotherium simorreense* Lartet.

Listriodóntido (¿género nuevo?)

*Micromeryx flourensianus* Lartet.

*Dorcatherium jourdani* Filhol.

*Capreolus* sp.

*Tragocerus* sp.

#### PROBOSCIDEOS :

*Deinotherium* sp.

«*Mastodon*» sp.

#### DESCRIPCIÓN

La pieza hallada en Can Ponsich, de la cual incluyo unos dibujos y fotografías, consiste en un fragmento de mandíbula derecha con P 4, M 1 y alvéolo del M 2. El hue-

(\*) Este *Hipparion*, ampliamente representado por materiales procedentes de los diversos yacimientos meóticos de la depresión, constituye una nueva forma de caracteres arcaicos que será descrita en su tesis doctoral por el Sr. PIRLOT, de Bruselas.



so mandibular es alto y robusto y la fosa masetéica poco profunda con su borde anterior situado al nivel de la tuberculosa. El foramen nutricio principal se halla situado por delante de la raíz anterior del P 4. La gran robustez de la mandíbula se aprecia al observarse las piezas dentarias por su cara oclusal: el grosor del hueso excede con mucho la máxima anchura de la carnicera.

El P 4 es una pieza relativamente baja y corta; está muy dilatado por su parte posterior, de tal manera que su máxima anchura corresponde a la porción terminal y no antes. El talónido está bien marcado en forma de reborde y no existe punta accesoria posterior. El protocónido se halla situado en posición trasera, algo más atrás de la mitad del diente.

La carnicera consta de un trigónido, en el cual la punta anterior o paracónido es más fuerte que las otras dos y está colocada de tal modo como para ser disecada por el eje longitudinal de la pieza. El protocónido y el metacónido son dos puntas subiguales con ligera preponderancia de la primera. Dicho metacónido está poco retrasado respecto del nivel del protocónido y su base se fusiona con la de éste. El talónido es ligeramente más largo y mucho más ancho que el trigónido, de tal manera que la máxima anchura del M 1 corresponde a la porción media del talónido. El hipocónido es cortante, moderadamente fuerte y en línea con el protocónido. Se observa una pequeña punta o hipoconúlido situado en el eje longitudinal del diente. El talónido se presenta dilatado por la cara interna y se abre en este lado lingual en la zona de contacto con el metacónido; este talónido es poco excavado y su borde se limita por un débil reborde basilar no denticulado, el cual se extiende por en-

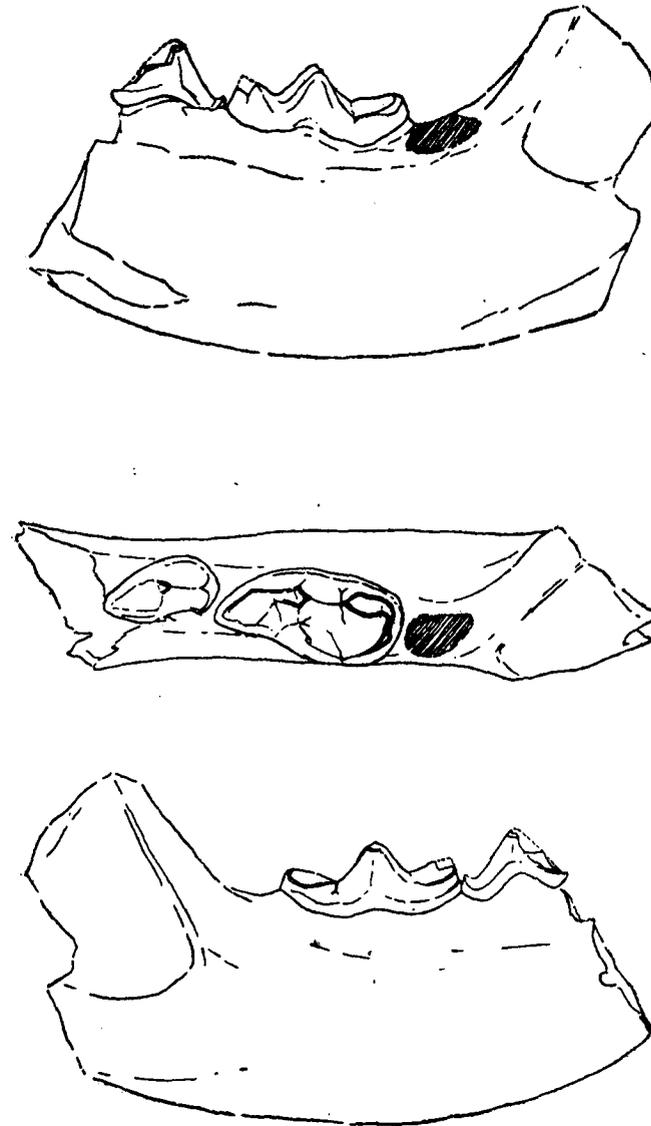


Fig. 1.—*Limnonyx sinerizi*, nov. gen. nova sp. Fragmento de mandíbula derecha con P 4-M 1. Genotipo. Tam. 2/1. Meótico. Can Ponsich (Vallés-Penedés). Col. Museo de Sabadell.

cima de toda la cara externa en donde se hace más marcado, faltando por completo en la cara lingual del trigónido.

DIMENSIONES :

P 4. Longitud	7,8 mm.
Anchura máxima en el extremo del talónido	5,0 mm.
M 1. Longitud	11,8 mm.
Anchura máxima en el talónido	6,5 mm.
Altura de la mandíbula debajo de M. 1	15,5 mm.
Grosor de la mandíbula al nivel de M 1	8,6 mm.

DISCUSIÓN SISTEMÁTICA

El conocimiento de los Lútridos fósiles es todavía escaso por causa de su relativa rareza en los yacimientos terciarios y los materiales, muchas veces pocos, han dado lugar a diversas discusiones sobre la sistemática de las distintas formas, a pesar del importante intento de Pohle (6) al relacionar las formas extintas con las actuales. Sin embargo, podemos distinguir tres grupos o líneas filéticas dentro de la subfamilia Lutrinae: los Lútridos estrictos o lutricoides (tipo *Lutra*), los aonicoides (tipo *Aonyx*) y la rama aberrante de los latacoides (tipo *Latax*). Circunscribiéndome a los dos primeros grupos, que son los que aquí me interesan, hago hincapié en sus rasgos diferenciales que son realmente característicos. En la primera de estas líneas, o sea en la rama de los Lútridos estrictos, encontramos que, a lo largo de su evolución en el tiempo, el hueso mandibular presenta una altura sensiblemente igual a la longitud de la carnicera; en ésta, el talónido es siempre aproximadamente igual al trigónido en anchura y en el

P 4 la máxima dilatación no corresponde a la porción final del talónido. En la rama de los aonicoides, la altura de la mandíbula que en los géneros arcaicos (*Enhydriodon-Sivaonyx-Cirnaonyx*) se mantiene por encima de la longitud de M 1, carácter típico señalado por Pilgrim (7) y Helbing (8), se hace igual o menor que ésta en los géneros actuales (*Aonyx-Micraonyx-Amblonyx*); el talónido de la carnicera es mucho más ancho que el trigónido y el P 4 presenta su máxima anchura en la porción terminal del talónido.

De las descripciones dadas anteriormente se puede deducir que el Lútrino de Can Ponsich ha de quedar integrado dentro de la rama de los aonicoides, separándose ampliamente de los géneros arcaicos *Potamotherium* (9) y *Paralutra* (10) y (11), en los cuales como caracteres ancestrales encontramos todavía la gran altura del trigónido y la relativa cortedad del talónido. Román, Viret y Helbing han insistido sobre el tipo primitivo de estos Lútridos del Oligoceno y del Mioceno. Sepárase también de *Lutra* y demás géneros afines, por los caracteres ya indicados de los cuales descuellan, el ensanchamiento peculiar del P 4, la robustez en altura y grosor de la rama mandibular en relación con las piezas dentarias y el predominio marcado de la anchura del talónido sobre la del trigónido.

Por los razonamientos indicados hasta aquí, he comparado al fósil vallesense con los del grupo aonicoide conocidos hasta el presente, descartando no obstante a los géneros actuales *Aonyx*, *Micraonyx* y *Amblonyx* que, como he dicho, ostentan una rama mandibular débil en relación con la dentición.

El Lútrido objeto de la presente nota se separa claramente de *Enhydriodon* por la forma y estructura de la car-

nicera, la cual es muy ancha toda ella, con talónido fuertemente excavado y rodeado de una cresta de cúspides bajas, indicando un elevado grado de especialización dentaria. Para su comparación, remito al lector a nuestro trabajo en colaboración con el señor Villalta sobre el *Enhydriodon lluecai* de Los Algezares de Teruel), descrito en 1945 (1). Además, en el género de Falconer, el P 4, que es una pieza corta y ensanchada en el talónido como en la especie que se describe, presenta en cambio una fuerte cúspide posterior accesoria. Este carácter se presenta también en el género *Sivaonyx*, en el que la carnícera es asimismo muy ancha, con metacónido tan alto como el paracónido y con el talónido fuertemente excavado y rodeado de una serie de cúspides, de las cuales el entocónido está tan desarrollado como el hipocónido.

El género *Vishnuonyx*, a pesar de la mayor anchura del talónido frente a *Lutra*, creo que debe colocarse dentro de los Lútridos estrictos por la cortedad relativa del mismo, por el talónido deprimido de su P 4 y por su mandíbula de rama estrecha. El género *Sivalictis* está establecido a base de un único M 1 superior, por lo que la comparación con la presente especie se hace imposible (12).

Entre los géneros fosiles del grupo aquí considerado, *Cyrnaonyx* muestra una gran afinidad con el Lútrido de Can Ponsich. Helbing (8) creó este nuevo género para el Lútrido señalado por De Serres de las cavernas de Lunei-Viel (13) como *Lutra lutra* Linne, y que Harle (14) consideró que tenía afinidades con la *Lutra canadensis canadensis* Schreb. Al establecer el nuevo género, el ilustre paleontólogo suizo señaló la misma forma cuaternaria de otros yacimientos europeos (Roter Berg, en Turingia; Bagneres de Bigorre, en los Altos Pirineos; Montsaunés, en

el Alto Garona y Gruta del Margine, en Córcega). Los mismos caracteres que separan *Cyrnaonyx* de los demás géneros del grupo de los Lútridos aonicoideos, pueden observarse en la forma del Vallés-Penedés, de tal modo que he dudado mucho de si ésta debía ser incluida dentro del género cuaternario. Ciertamente es que el material que describo es bastante pobre, y no me es posible dar detalles hasta el presente de la dentición superior que quizá algún día pueda ser hallada en el yacimiento de Can Ponsich. Helbing señala las notables características del género *Cyrnaonyx* referidas principalmente a la gran robustez del paracónido de M 1, al íntimo contacto de la base de éste con la del metacónido, la anchura del talónido, la robustez de la rama mandibular, el ensanchamiento especial del talónido del P 4, etc. El material a mi disposición permite, no obstante, señalar importantes diferencias con la dentición inferior del *Cyrnaonyx antiqua*, la única especie conocida de este género: la robustez mucho más marcada de la mandíbula, tanto en altura como en grosor (en *Cyrnaonyx* el talónido de M 1 rebasa el grosor del hueso mandibular y éste es sólo ligeramente más alto que la longitud de la carnícera); la posición inclinada del P 4 en relación con el eje de la mandíbula y el brusco ensanchamiento de la rama frente a éste (en *Cyrnaonyx* el P 4 está en línea con las demás piezas dentarias) me sugiere tratarse de una forma de hocico más corto, más braquignata y de mandíbula más potente que en el género cuaternario, lo que hace pensar ya en una adaptación avanzada a un régimen malacófago y carcinófago que, en mayor o menor grado, caracteriza el grupo aonicoide.

Debo hacer notar, además, que el talónido de M 1 no está, en el Lútrido vallersense, tan dilatado como en el

género de Helbing, y el P 4 es una pieza mucho más baja y corta proporcionalmente. Por todas las razones expuestas hasta aquí, considero, por lo menos por vía provisional, que el Lútrido en cuestión puede ser colocado en un nuevo género, probablemente ancestral del cuaternario *Cyrnaonyx*, para el cual propongo el nombre de *Limnonyx*. Designo a la especie genotípica como *Limnonyx sine-rizi* en homenaje a mi muy distinguido amigo don José García Sñeriz, ilustre Director del Instituto Geológico y Minero de España, protector de nuestra labor paleomastológica. El diagnóstico de esta nueva forma, deducido de las descripciones dadas anteriormente, puede establecerse como sigue:

*Lútrido del grupo aonicoide por la forma característica de sus P 4 y M 1 inferiores, este último con talónido ancho y paracónido fuerte y por la robustez de la rama mandibular; vecino del género Cyrnaonyx, pero más braquignato, con P 4 más bajo y corto. M 1 con talónido ancho y mandíbula más potente en altura y grosor.*

El hallazgo de un Lútrido aonicoide en el Meótico del Vallés corrobora las ideas del autor, expuestas en un trabajo anterior y del que se ha hecho ya referencia (5) respecto de las facies paleogeográficas en este sector de la depresión durante las épocas consideradas, con sus regímenes de pequeñas lagunas y «swamps» y su clima más cálido y húmedo. A estas consideraciones responde el nuevo nombre genérico del Carnívoro de San Ponsich.

El tipo del nuevo género se guarda en las colecciones de Paleomastología del Museo de Sabadell. La presente nota se termina dando las gracias a mi excelente amigo y colega Sr. Truyols Santonja, de Sabadell, que ha tenido

la amabilidad de realizar los dibujos que se incluyen en la misma.

Museo de Sabadell, julio de 1949.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) VILLALTA, J. F. DE y CRUSAFONT PAIRÓ, M.: «*Enhydriodon lluecai* nova sp. el primer Lútrido del Pontense español. «Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.», tomo XLIII. Madrid, 1945.
- (2) CRUSAFONT PAIRÓ, M. y TRUYOLS SANTONJA, J.: *Sobre el descubrimiento de un nuevo yacimiento del Meótico en el Vallés.* «Bol. del Inst. Geol. y Min. de España», tomo LX, 20 de la 3.ª serie. Madrid, 1947.
- (3) CRUSAFONT PAIRÓ, M. y VILLALTA, J. F. DE: *El Mioceno continental del Vallés y sus yacimientos de vertebrados.* «Publ. de la Fund. Bosch y Cardellach», III. Sabadell, 1948.
- (4) CRUSAFONT PAIRÓ, M.: *El sistema miocénico en la depresión española del Vallés-Penedés.* «International Geological Congress». 18th Session. Great Britain, 1948.
- (5) CRUSAFONT PAIRÓ, M.: *Paléomammalogie du Neogène espagnol. Problèmes zoogéographiques.* «XIIIème Congrès International de Zoologie». Paris, 1948.
- (6) POHLE, H.: *Die Unterfamilie der Lutrinae. (Eine systematisch-tiergeografische Studie an dem Material der Berliner Museen.)* «Archiv für Naturgeschichte». Abt. A. Heft 9. Berlin, 1919.
- (7) PILGRIM, G. E.: *Catalogue of the Pontian Carnivora of Europa in the Department of Geology.* «British Museum (Natural History)». London, 1931.
- (8) HELBING, H.: «*Cyrnaonyx antiqua* (Blainv.) ein Lutrine aus dem europaischen Pleistocaen. «Eclogae Geologicae Helveticae», vol. 28, núm. 2. Basel, 1935.
- (9) VIRET, J.: *Les faunes de mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne bourbonnaise.* «Ann. de l'Université de Lyon». Nouv. Ser. Fasc. 47. Lyon, 1929.
- (10) ROMAN, F. et VIRET, J.: *La faune de mammifères du Burdigalien de La Romieu.* «Mem. de la Soc. Géol. de France». Nouv. Ser. Tomo IX, fasc. 2-3. Paris, 1934.
- (11) HELBING, H.: *Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae.* «Palaeontographica». Sup-Band VIII. Teil V. Stuttgart, 1936.

- (12) PILGRIM, G. E.: *The fossil Carnivora of India*. «Mem. of the Geol. Surv. of India. Palaeontologia Indica». New Ser. Vol. XVIII. Calcuta, 1932.
- (13) SERRES, M. DE, DUBREUIL et JEANJEAN: *Recherches sur les ossements humains des cavernes de Lunel-Viel*. 1839.
- (14) HARLE, E.: «*La Hyaena intermedia*» et les ossements humains des cavernes de Lunel-Viel. «Bull. Soc. Géol. de France» (4) X. Paris, 1910.



*Limnonyx sinerizi* nov. gen. nova sp.-Fragmento de mandíbula derecha con P 4-M 1. Tam. 2/1. GENOTIPO. Meótico. Can Ponsich (Vallés-Penedés). Col. Museo de Sabadell.



Sobre algunas aves fósiles de Cataluña

POR

J. F. DE VILLALTA y M. CRUSAFONT PAIRÓ

SOBRE ALGUNAS AVES FOSILES DE CATALUÑA

I

GALLINACEAS DEL MIOCENO DEL VALLÉS-PENEDÉS

Los trabajos que los autores de la presente nota han ido publicando en los últimos años, han hecho constatar la gran riqueza de nuestros yacimientos de vertebrados de la cuenca del Vallés-Penedés. Aunque, con raras excepciones, dedicados con exclusividad a los mamíferos, las listas de especies del Mioceno de la Depresión, han ido engrosando de manera tal, que los yacimientos en ella ubicados —y principalmente los del Vindoboniense de Hospitalets de Pierola y de Sant Quirze de Galliners— pueden ser comparados por su importancia con los mejores del extranjero y así se ven citados en algunos de los más recientes trabajos de nuestros colegas foráneos al lado de aquellos que vienen considerándose como clásicos (1) (2). Hay que indicar también el interés de la caracterización por primera vez en el Occidente europeo, de niveles interferentes entre el Vidonboniense y el Pontiense alto y que hemos llamado meóticos (3). Por falta material de tiempo no han sido descritas todas las especies paleomastológicas y es de prever que en el futuro el estudio de los grupos que

nos falta determinar ha de aportar, junto con la continua exploración de las localidades, diversas e interesantes novedades.

Siempre nos hemos propuesto, de otro lado, dar cuenta de los restos de los demás vertebrados, aparte de los mamíferos, y los cuales se hallan abundantemente representados en la Depresión. En varias ocasiones hemos hablado de la existencia de numerosos restos de reptiles y de anfibios, y desde 1941 (4) enunciábamos la presencia de algunos huesos de aves que algún día podríamos describir. Con materiales más completos de comparación y con la indispensable bibliografía, esto ha sido posible de ser realizado hoy en parte. Y así, con los elementos de juicio que hemos podido reunir, emprendemos el estudio de los restos correspondientes al suborden de las Gallináceas que por el momento están representadas en el Vallés-Penedés por tres especies ciertas y una dudosa, todas ellas procedentes de los niveles vindobonienses del yacimiento de Hostalets de Pierola. Más adelante podremos, posiblemente, continuar el estudio de nuestra Paleornitología que ya, desde este momento, viene a ofrecernos nuevas especies a integrar al catálogo del Mioceno catalán. Estas formas son inéditas para la fauna fósil de Cataluña, y, como citas específicas, las primeras del Mioceno español.

A continuación, pues, damos una ligera descripción de las especies hasta ahora determinadas del Mioceno del Vallés-Penedés (yacimiento de Hostalets de Pierola):

## Suborden GALLINACEAS

### Familia PHASIANIDAE

#### *Miophasianus altus* (MILNE EDWARDS)

Material: Una extremidad distal de un húmero derecho (Col. Villalta), núm. 1; una extremidad distal de un húmero izquierdo (Col. Museo de Sabadell), núm. 2; una extremidad distal de húmero derecho (Col. Villalta), núm. 3.

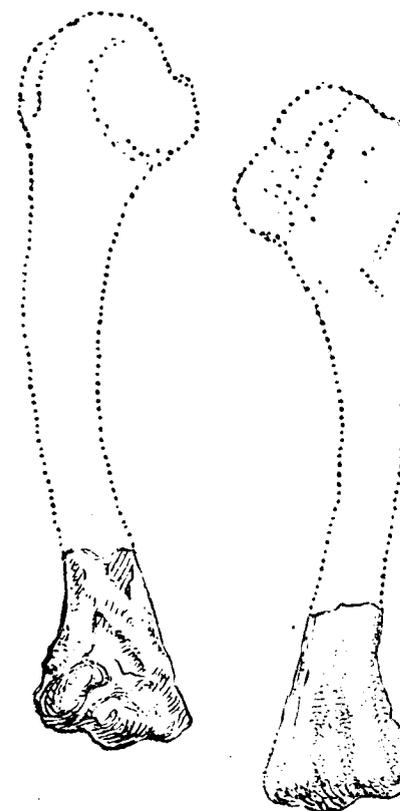


Fig. 1.—*Miophasianus altus* (MILNE EDWARDS).—Fragmento de húmero derecho. Tam. nat. Vindoboniense. Hostalets de Pierola (Vallés-Penedés) Col. Villalta.

Las tres extremidades inferiores de húmero de esta especie miocénica de faisán, muestran una estructura análoga entre ellos, la cual de otro lado es casi idéntica a la de los ejemplares conocidos de La Grive Saint-Alban (Isere), figurados por Lydekker (5) y Gaillard (6). Se observa perfectamente la depresión braquial de forma elíptica, colocada en posición oblicua sobre la cara anterior del hueso: la tubercsidad subepicondiliaria, donde se inserta el músculo extensor, es bastante robusta en los tres ejemplares, aunque proporcionalmente lo es algo menos en el número tres. El cóndilo para el cúbito es muy fuerte y domina intensamente sobre el radial, ocupando este último una posición centrada en la extremidad del hueso.

Esta especie procede típicamente de Sansan (Gers) y fué incluída por su creador Milne Edwards, en el género *Phasianus* (7). Posteriormente Deperet (8) la describe de La Grive Saint-Alban, así como Lydekker (5), que dió a conocer por primera vez un húmero de la misma procedencia. Schlosser (9) la cita de Eichstatter y Enouchi (16) nos habla de la misma en su catálogo de La Grive. Más tarde, en 1938, Lambrecht (11) la atribuye a su nuevo género *Miophasianus*, y así es considerada por Gaillard (6) en su estudio sobre aves fósiles, de 1939.

He aquí las medidas comparativas de nuestros ejemplares:

		La Grive (Lydekker)
Anchura de extremidad distal, número 1.....	19,5 mm.	21 mm.
Idem íd. íd. número 2.....	19 mm.	
Idem íd. íd. número 3.....	17,3 mm.	20,5 mm.

Se trata de una especie de faisán de extremidades menos esbeltas que las de la especie actual y de talla mucho mayor. Nuestros ejemplares resultan ser algo más redu-

cidos que los de La Grive, y muestran una variabilidad individual bastante acusada.

*Miophasianus medius* (MILNE EDWARDS)

Material: Una extremidad proximal de húmero izquierdo (Col. Villalta).

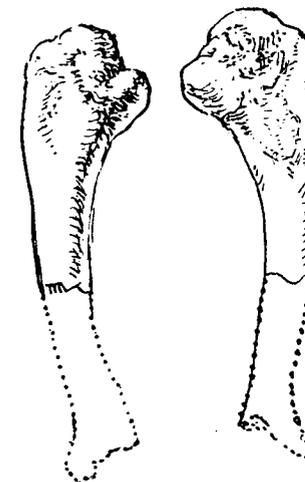


Fig. 2.—*Miophasianus medius* (MILNE EDWARDS).— Fragmento de húmero izquierdo. Tam. nat. Vindobonien- se. Hostalets de Pierola (Vallés-Penedés). Col. Villalta.

En este ejemplar, casi idéntico al figurado por Gaillard (6) de La Grive Saint-Alban, observamos claramente la depresión tricipital en la cara posterior del hueso, la cual presenta una disposición análoga a la de la especie anterior. Bajo el trocanter se puede observar—aunque sólo en parte por la defectuosa conservación de esta región— el amplio orificio neumático. Vemos también la superficie bicipital limitada por un pequeño surco. La cresta pectoral es muy saliente, más aun quizás que en el ejemplar de La Grive, con el cual lo comparamos; está ligeramente encorvada hacia adentro y se extiende muy hacia abajo en dirección a la diáfisis.

Esta especie fué creada también por Milne Edwards a base de unos huesos procedentes de Sansan, y la atribuyó al género *Phasianus* (7). Más tarde, Deperet la cita también de La Grive (8), y Lydekker se refiere a la misma en su catálogo de las aves fósiles del British Museum (12). Enouchi (10) la cita del mismo yacimiento francés, y Lambrecht la atribuye como la anterior a su género *Miophasianus* (11). Gaillard, más tarde, describe por primera vez un húmero casi completo del yacimiento del Isère (6).

Las medidas comparativas de este hueso son las siguientes:

	Hostalets	La Grive (Gaillard)
Anchura de la extremidad proximal.....	17,4 mm.	17,5 mm.

De las medidas dadas por los diversos autores se desprende tratarse de una especie con extremidades más gráciles que las del faisán actual (*Phasianus colchicus*) y de talla ligeramente menor.

Tenemos, pues, en el yacimiento de Hostalets de Pierola las dos especies de faisán fósil conocidas de las localidades clásicas de Sansan, La Grive, Steinheim, etc., lo que acaba de confirmar el paralelismo de nuestras faunas con las del típico Vindoboniense europeo.

#### Familia PERDICIDAE

##### *Palaeortyx miocaena* (GAILLARD)

Material: Una extremidad distal de húmero derecho (Col. Museo de Sabadell), (?) un fragmento de coracoide (Col. Museo de Sabadell).

La presencia en nuestros yacimientos de esta especie de perdícido miocénico queda confirmado por el hallazgo en Hostalets de Pierola de la extremidad distal de un húmero derecho que, por sus caracteres anatómicos y sus medidas,

es idéntico a uno de los figurados por Gaillard (6), quien en 1939 describió el tipo del yacimiento de La Grive. En el fragmento que poseemos puede observarse muy bien la marca braquial alargada en sentido oblicuo y estrecha; la tuberosidad para el extensor es muy marcada, constituyendo el apéndice más desarrollado hacia abajo en la apófisis distal. El cóndilo cubital es mayor que el radial, y en la proporción típica de las perdices actuales.

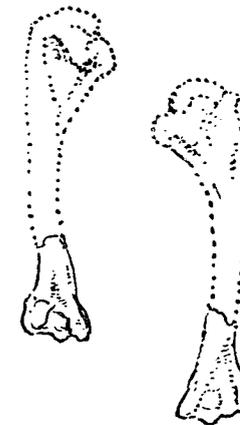


Fig. 3.—*Palaeortyx miocaena* (GAILLARD).—Fragmento de húmero derecho. Tam. nat. Vindoboniense. Hostalets de Pierola (Vallés-Penedés). Col. Museo de Sabadell.

La extremidad inferior de la presente especie es menor que la de la *P. gallica* Milne Edwards, de Saint-Gérard-le-Puy, de la cual poseemos en nuestras colecciones un húmero derecho completo. El hueso de esta especie aquitaniense se observa ser más grácil (anchura de la extremidad distal: 8,1 mm.); la desproporción entre los dos cóndilos es menor que en la especie miocénica, y la depresión braquial es menos marcada y más pequeña proporcionalmente.

Las medidas del hueso que describimos son las siguientes :

	Hostalets	La Grive (Gaillard)
Anchura de la extremidad distal.....	9,4 mm.	9 mm.

Por su talla y caracteres anatómicos, la presente especie fósil es muy afín a la perdiz común actual (*Perdrix cinerea*).

Atribuimos provisionalmente y con dudas a la especie descrita, un fragmento de coracoide con características anatómicas típicas de perdícido y que por sus proporciones parece corresponderle.

Según nuestros conocimientos, el yacimiento de Hostalets es el segundo de Europa de la presente especie.

(?) *Palaeortyx edwardsi* (DEPERET)

Material: Una extremidad incompleta de un húmero izquierdo. (Col. Museo de Sabadell).

El fragmento de húmero que poseemos no nos permite una atribución específica segura. Con todo, la talla es mayor que la de la especie anterior, y por lo tanto cercana a la de la *Caccabis saxatilis* y a la de la *Perdrix petrosa* actuales. Se observa la depresión tricípital muy profunda y grande, como es típico de la especie de Deperet, pero nada puede indicarse respecto de la cresta pectoral, que está rota, y que por lo que se ve, no sería sin embargo muy larga. De otro lado, el hueso se presenta aplastado por las presiones durante el proceso de fosilización. Es por estos motivos que reportamos por vía provisional el ejemplar de Hostalets a la especie de La Grive; tampoco pueden incluirse medidas de interés.

La presente especie fué descrita por primera vez por Deperet, de la Grive (8), que es, pues, la localidad-tipo; Ly-

dekker (5) describe unos huesos de la misma procedencia, entre ellos una extremidad superior de un húmero mejor conservado que el descrito por Deperet; Enouchi (10) cita la especie del mismo yacimiento, y se halla incluida también en el manual de Paleornitología de Lambrecht (11). Gaillard, en su trabajo sobre aves fósiles, cita las dos especies que hemos descrito (6). Este autor dice que estas dos formas son perdices de fisonomía particular, y aunque muestran las características típicas del género, indican por su anatomía una relación mucho más estrecha con las formas actuales que con las especies antiguas de las Fosforitas de Quercy.

De las seis especies de La Grive, pues, *P. Edwardsi* Deperet, *P. miocaena* Gaillard, *P. maxima* Lydekker, *P. depereti* Enouchi y *P. joleaudi* Enouchi, las dos primeras se conocen también del Vallés-Penedés. No sabemos de otro lado que ambas hayan sido citadas o descritas de otros yacimientos europeos.

## II

### HALLAZGO DEL *ATHENE NOCTUA* REZT, EN EL PLEISTOCENO DE CASTELLDEFELS

En una nota reciente, en curso de publicación, hemos dado a conocer la lista provisional de las especies de mamíferos procedentes de una brecha cuaternaria descubierta en la cantera de «l'Altissent», en Castelldefels (13). Del conjunto de las especies citadas deducíamos una edad musteriense para la citada brecha y dábamos cuenta al mismo tiempo de los caracteres paleobiológicos de aquella asociación faunística perteneciente a la fase cálida del interglac-

ciar Riss-Wurm. Entre los numerosos restos óseos procedentes de la misma, se hallan abundantes huesos de aves que no pueden ser todavía estudiados a fondo por falta del necesario material de comparación. No obstante, nos es posible constatar la existencia entre este material de una extremidad distal de tibia del mochuelo común (*Athene noctua* Retz.), cita ésta muy interesante por tratarse de una forma muy rara en el Pleistoceno europeo, y no conocida hasta ahora del Cuaternario español. Es interesante también señalar que se trata del ave más antigua conocida del Cuaternario catalán, ya que los restos recogidos hasta ahora pertenecen a niveles superiores.

#### Familia STRIGIDAE

*Athene noctua* (RETZ.)

Material: Una extremidad distal de tibia izquierda. (Col. Villalta-Crusafont)

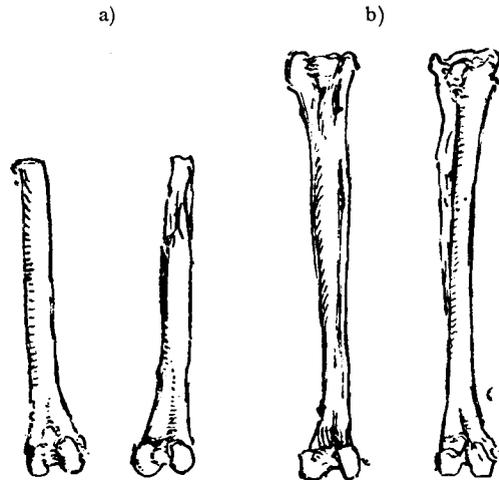


Fig. 4.—a) Extremidad de tibia izquierda de *Athene noctua* (RETZ.) del Pleistoceno de Castelldefels (Barcelona). Tam. nat. (Col. Villalta-Crusafont).—b) Tibia izquierda de un ejemplar actual de la misma especie (♂).

El fragmento estudiado comprende los dos tercios de la longitud total del hueso, observándose en parte el peroné. La articulación distal presenta idénticos caracteres y la misma desproporción de los dos cóndilos que en la forma reciente, con su especial disimetría. El pequeño trocánter de la cara interna del hueso, no obstante, se halla situado en posición más alta sobre la diáfisis, y es además algo más fuerte. El peroné termina algo antes respecto del cóndilo externo que en la forma actual. Todo el hueso es proporcionalmente más fuerte que el del ejemplar actual, con el cual se compara (localidad: San Baudilio de Llobregat, ♂).

Las medidas comparativas son las siguientes:

	<i>A. noctua</i> rec.	
Anchura extremidad distal .....	7,3 mm.	6,7 mm.
Diámetro antero-posterior.....	5,9 mm.	5,8 mm.
Diámetro antero-posterior del cuerpo del hueso al nivel de la soldadura distal del peroné .....	3, mm.	2,5 mm.
Anchura de la diáfisis al mismo nivel.....	3,9 mm.	3,4 mm.

Las pequeñas diferencias anatómicas señaladas y la talla algo mayor no bastan, a nuestro entender, para separar a nuestra forma de la especie actual.

*Laboratorios de Paleontologia  
del Museo de Sabadell, octubre de 1949*

#### BIBLIOGRAFIA

- VIRET (J.): *Quelques considérations préliminaires à propos de la révision de la faune des mammifères miocènes de La Grive Saint-Alban*. «Bull. de la Soc. Lin. de Lyon». 18.<sup>e</sup> année. Núm. 4. Lyon, 1949.
- THENIUS (E.): *Die tortone Saugtierfauna von Neudorf an der March und ihre Bedeutung für die Helvet-Torton-Grenze*. «Anzeiger der math-naturw. Klasse der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften». Jahrgang. 1949. Núm. 7. Wien. 1949.

3. CRUSAFONT (M.) y DE VILLALTA (J. F.): *Sobre la caracterización de niveles meóticós en el Vallés*. «Mus. de la ciudad de Sabadell». Vol. III. Sabadell, 1947.
4. VILLALTA (J. F.) y CRUSAFONT (M.): *Los vertebrados del Mioceno continental del Vallés-Penedés* (provincia de Barcelona). «Publ. del Museo de Sabadell. Secc. de Paleontología». Sabadell, 1941.
5. LYDEKKER (R.): *On some Bird-Bones from the Miocene of Grive Saint-Alban*. «Proceed. of the Zool. Society». London, 1893.
6. GAILLARD (CL.): *Contribution a l'étude des Oiseaux fossiles*. «Archives du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon». Vol. XV. Lyon, 1939.
7. MILNE EDWARDS (A.): *Les Oiseaux fossiles de la France*. Paris. 1869-71.
8. DEPERET (CH.): *Recherches sur la succession des faunes de Vertébrés miocènes de la Vallée du Rhône*. «Archives du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon». Vol. IV. Lyon, 1887.
9. SCHLOSSER (M.): *Neue Funde fossiler Säugetiere in der Eichstater Gegend*. «Abhandl. Acad. Wiss. Math-Naturw. Klasse.». Vol. 28. 1916.
10. ENOUCHI (E.): *Contribution a l'étude de la Faune du Tortonien de La Grive Saint-Alban*. «Thèse de la Fac. des Sciences». Ser. A, num. 1.266. Paris. 1930.
11. LAMBRECHT (K.): *Handbuch der Palaeornithologie*. Berlin, 1933.
12. LYDEKKER (R.): *Catalogue of the Fossil Birds in the British Museum*. London, 1891.
13. VILLALTA (J. F.) y CRUSAFONT (M.): *Un nuevo yacimiento pleistocénico en Castelldefels*. (En prensa).

Una nueva especie del género *Ehrenbergina*  
del Burdigaliense de Alicante

POR

G. COLOM

G . C O L O M

UNA NUEVA ESPECIE DEL GENERO *EHRENB-  
BERGINA* DEL BURDIGALIENSE DE ALICANTE

En el Burdigaliense de la región de Orihuela (provincia de Alicante) y en las facies más puras de Globigerinas, ha aparecido una especie del género *Ehrenbergina Reuss*, 1850, no descrita hasta el presente.

Se trata de una concha más bien pequeña, cuyos ejemplares más desarrollados alcanzan tan sólo unos 0,75 mm. de longitud, pero no llegando hasta 1 mm., al menos entre los caparazones estudiados hasta ahora. La concha es más larga que ancha en los ejemplares adultos, con su última cámara más amplia que su primera porción (fig. 1, a-b); el lado dorsal es muy convexo (c-d) y el ventral más aplastado, aunque también presentando una fuerte convexidad. El borde lateral del lado dorsal da origen a una quilla bastante saliente en los ejemplares bien conservados, con sus bordes algo espinosos, sobre todo en su primera porción. En esta misma región del caparazón aparecen, lo mismo en uno que en otro lado, una corta línea de aristas correspondientes, hasta donde puede observarse, al borde de las primeras cámaras. El carácter más típico de esta especie es el de su ornamentación dorsal y el correspondiente a la primera parte de su lado ventral. Esta ornamentación consiste en un apretado conjunto de finas costillas irregulares y

cortas, interrumpiéndose rápidamente entre sí y cubriendo por el lado dorsal toda la concha. En la porción media de este mismo lado existe una costilla transversal (fig. 1, a), que las interrumpe bruscamente y junto a la misma las costillas longitudinales tienden a anastomosarse y a dar un ligero esbozo, muy irregular, de celdillas exagonales (figura 1, a). Desde este punto y ya hasta alcanzar por el mismo lado la región apical de sus primeras cámaras, las costillas

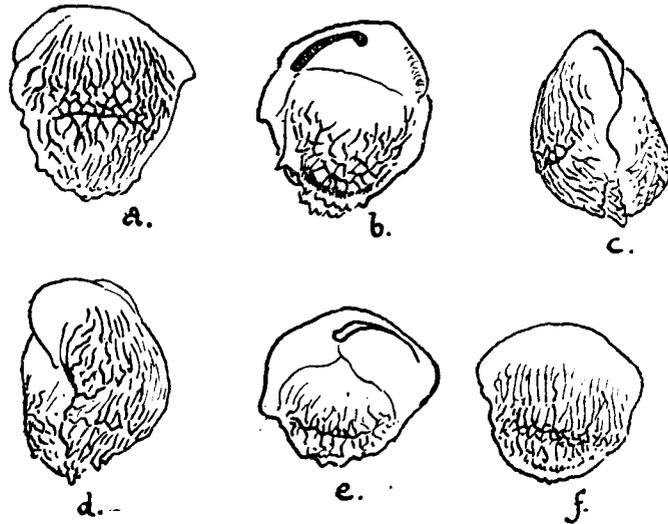


Fig. 1.—*Ehrenbergina alicantina* nov. sp. Burdigaliense de Orihuela (Alicante)

longitudinales tienden con mayor propensión a bifurcarse y volverse cada vez más tenues, transformándose en cortas espigas sobre las suturas de las primeras cámaras, como ha sido dicho más arriba. La última cámara con la abertura es ancha, bastante aplanada, y sus bordes ampliamente aquillados. La abertura bucal consiste en una sencilla hendidura, estrecha y alargada, ocupando la mitad lateral de la región de la última cámara en su lado ventral.

Los ejemplares jóvenes (fig. 1, e-f) son más pequeños, más redondeados, y con una ornamentación más fina, aunque dispuesta en la misma forma que en los adultos. Además, en ellos se pueden observar las líneas de suturas, debilmente marcadas y no visibles en los adultos, correspondientes a sus últimas cámaras.

*Ehrenbergina alicantina* nov. sp. sólo ha sido hallada en estos horizontes del Burdigaliense de Orihuela (Alicante) y en escaso número de ejemplares.

*E. alicantina*, se aparta grandemente de todas las formas lisas conocidas de este género. Tan sólo ofrece cierta similitud con las especies ornamentadas, cual la *Ehrenbergina faveolata* Schubert, 1911, pero se separa de ella porque la ornamentación de *E. alicantina* es longitudinal y únicamente en una reducidísima porción dorsal ésta ofrece unas mallas exagonales muy irregulares, recordando algo a la *E. faveolata*. La especie de Schubert es una forma Pliocénica, tal vez derivada de *E. alicantina*, Burdigaliense, por una mayor complicación de su retículo dorsal.

*E. reticulata* Cushman, 1933, es otra forma ornamentada, propia de los mares actuales. Pero por su forma y escultura dorsal de su concha se separa ya grandemente de la nueva especie de Orihuela.

12-XII-949.

**Nota sobre el flysch Eoceno de Beni-Ider**

(MARRUECOS ESPAÑOL)

POR

**JUAN DE LIZAUR Y ROLDAN**

Ingeniero de Minas

JUAN DE LIZUR Y ROLDAN  
Ingeniero de Minas

NOTA SOBRE EL FLYSCH EOCENO DE BENI-IDER  
(MARRUECOS ESPAÑOL)

En el Bosquejo geológico de la Zona de Protectorado de España en Marruecos, en escala 1 : 400.000, publicado en 1945 por la Comisión de Estudios Geológicos de Marruecos, se da al flysch cretáceo del SO. de la Cordillera del Rif una extensión que en realidad no es la que tiene. Se van haciendo rectificaciones a estas manchas al realizar estudios de detalle para la publicación de las Hojas Geológicas en escala 1 : 50.000, y en los trabajos de reconocimiento de substancias minerales o de aguas subterráneas.

Con motivo de los estudios previos para situar una galería para captación de aguas en las proximidades de la Oficina de Intervención del Zoco del Tzelata de Beni Ider se ha recorrido detenidamente el terreno en compañía del Capitán Interventor, que ya anteriormente había recogido algunos fósiles, y al tomar del terreno mayor cantidad de ejemplares han permitido en el Laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico llegar a su clasificación y determinar, por lo tanto, la edad del terreno a que pertenecen.

Al NE. de la Oficina de Intervención, situada a la

cota 310, hay una alineación montañosa, que, con cota media de 600 metros, forma la vertiente izquierda del río Hayiuen, que recoge las aguas de todos los barrancos y arroyos de la falda N. y NE. del Yebel Alam. Esta alineación montañosa tiene dirección aproximada N.-45°-E. y culmina en la cota 668 del morabo de Sidi El Hach Buharras.

La formación se sigue en toda su potencia y se ve perfectamente desde la carretera, trazada por el valle del ya mencionado río Hayiuen. Se trata de una estructura en monoclinal de una serie de capas intercaladas de maciños, arcillas margosas y areniscas, cuyas potencias oscilan entre 0,10 metros hasta 0,80 y 1,00 metros. La dirección general es E.-O., buzando 45° al N.

Por encima del poblado de Leharauel, en los alrededores de la curva de nivel de 500 metros, es donde se han encontrado mayor cantidad de fósiles; vienen en las capas de areniscas y se conservan perfectamente.

Su clasificación ha sido:

*Scolicia prisca*, Quatrefaces. Foto 1.

*Palaeodictyum majus*, Meneghini. Foto 2.

*Palaeodictyum minutum*, Kindelán. Foto 3.

Estas especies han permitido clasificar a esta formación flysch como eoceno marino, posiblemente bartonienense, ya que el *P. majus* es característico del eoceno superior.

La formación y los fósiles son parecidísimos al eoceno de Guipúzcoa, descrito por D. Vicente Kindelán.

De las muestras de arcillas margosas se ha separado una interesante fauna de foraminíferos cuya descripción y dibujos a continuación detallamos.

La preparación está compuesta de muchos granos redondeados de cuarzo blanquecino lechoso que algunas veces se vuelven transparentes, le siguen en cantidad trozos de caliza y también se encuentra algo de mica dorada (flogopita).

Las especies de foraminíferos encontradas, expuestas según el orden de la clasificación del Cushman, edición de 1933, son las siguientes:

Familia *Rizamminidae*.

*Bathysiphon?* (fig. 1). Tamaño: a = 1,4 mm.; b = 1 mm.; c = 1,2 mm.

Familia *Hyperamminidae*.

Subfamilia *Hyperammininae*.

*Hyperammina elongata*, Brady (fig. 2). Tamaño 1,2 milímetros.

Familia *Reophacidae*.

Subfamilia *Reophacinae*.

*Nodosinella* (fig. 3). Tamaño 1 mm.

*Hormosina* (fig. 4). Tamaño a = 0,9 mm.; b = 0,7 milímetros.

Familia *Ammodiscidae*.

Subfamilia *Ammodiscinae*.

*Glomospira gordialis*, Jones y Parker (fig. 5). Tamaño 1 mm.

Familia *Lituolidae*.

Subfamilia *Haplophragmiinae*.

*Haplophragmoides coronata*, Brady (fig. 6). Hay varios individuos, todos deformados; el dibujado tiene 0,9 milímetros.

*Cribrostomoides* (fig. 7). Tamaño 0,7 mm.

*Ammobaculites* (fig. 8). Hay varios individuos; el dibujado tiene 1,5 mm. de longitud.

Subfamilia *Lituolinae*.

*Cyclammia* (fig. 9). Están los individuos algo deformados. Tamaño 0,5 a 1 mm.

Familia *Textulariidae*.

Subfamilia *Spiroplectammininae*.

*Textularia* (fig. 10). Tamaño 1,4 mm.

Familia *Lagenidae*.

Subfamilia *Nodosariinae*.

*Dentalina*. Fragmento (fig. 11). Tamaño 0,8 mm.

Familia *Ellipsoidinidae*.

*Ellipsolingulina* (fig. 12). Tamaño 0,9 mm.

Familia *Rotaliidae*.

Subfamilia *Rotaliinae*.

*Rotalia*. (fig. 13). Tamaño 0,6 mm.

Familia *Globigerinidae*.

Subfamilia *Globigerininae*.

*Globigerina triculinoides*, Plummer (fig. 14). Tamaño 0,2 mm.



Foto 1

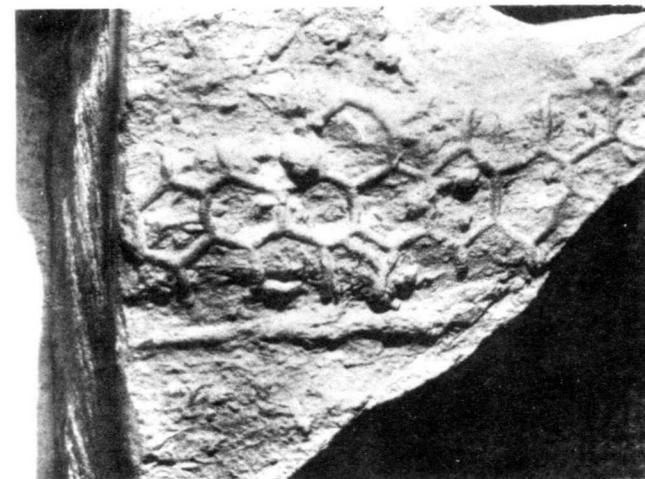
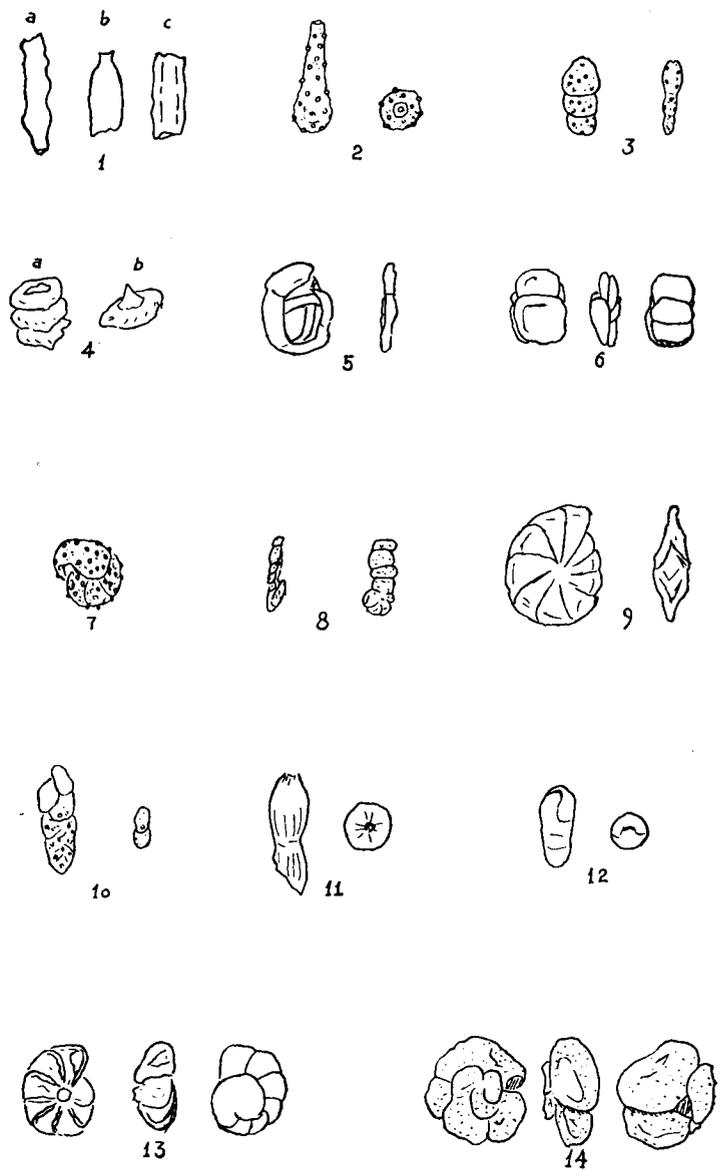


Foto 2



Foto 3

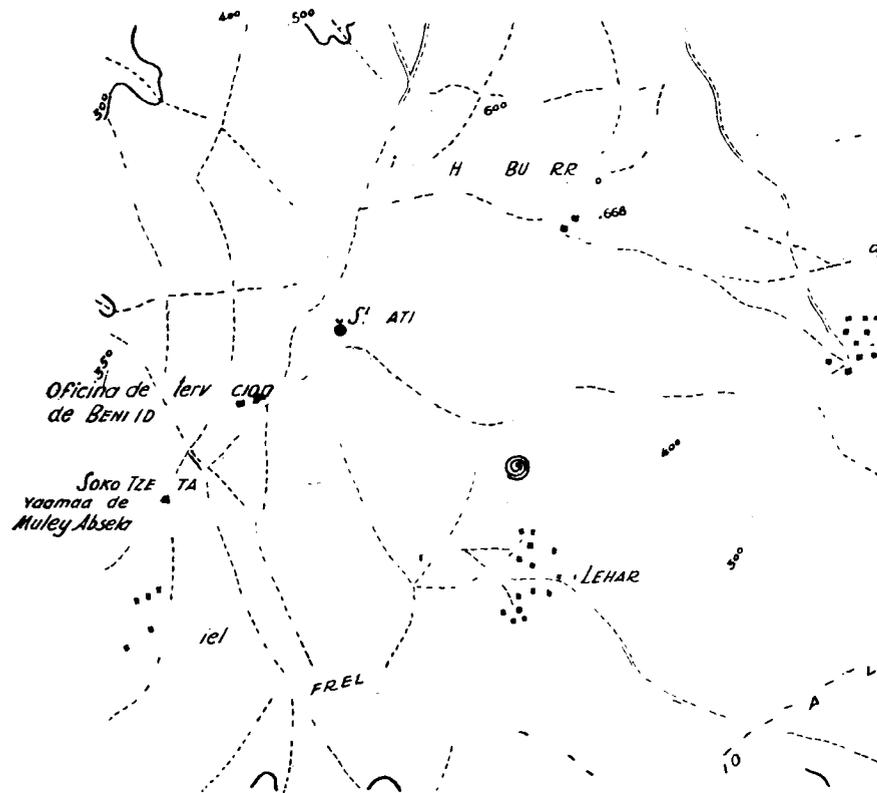
Eoceno de Beni-Ider



X-49.  
*[Handwritten signature]*

## Nota sobre el flysch eoceno de Beni-Ider

### Situación del yacimiento fosilífero



ESCALA - 1:25.000.

● Yacimiento fosilífero.

La mayor parte de las especies encontradas tienen una vida vertical muy amplia y únicamente las que han sido más localizadas en el eoceno son la *Globigerina triculinoi-des*, Plummer, que la cita Cushman (volumen 20, parte 2, lámina 8) como procedente de la Formación de Naheola (Alabama) e indica que también se encuentra en el eoceno de California y Washington, así como en el del Este de Borneo. La *Ellipsolinguina* la cita Galloway (página 386) como del Eoceno y Oligoceno; Colom 1946 (página 311) sitúa a este género como localizado en el Terciario.

No se ha determinado la potencia de este flysch ni hemos encontrado la caliza rosada de la base ni los tramos potentes de areniscas de la parte alta, que en Guipúzcoa le limitan, bien es verdad que no hemos hecho más que un trabajo de detalle y que cuando se estudie el conjunto es casi seguro que aparecerán nuevos niveles.

26-XII-949.

**Voces y conceptos**  
OROGENIA, EPIROGENIA, GEOTECTÓNICA, PLACOTECTÓNICA,  
y el adjetivo TECTÓNICO

POR

PEDRO DE NOVO

## VOCES Y CONCEPTOS

OROGENIA, EPIROGENIA, GEOTECTÓNICA, PLACOTECTÓNICA, y el adjetivo TECTÓNICO.

POR

PEDRO DE NOVO

«Una palabra bien elegida puede economizar enorme cantidad de tiempo».

Ernesto Mach: «Lecciones científicas populares».

No tengo la atrevida e inmodesta esperanza de que se acorja la voz que aquí propongo para reemplazar a la de Geotectónica; en cambio, espero conseguir que cese la usual confusión entre los conceptos Geotectónica y Orogenia.

Es costumbre envolver bajo el nombre de Orogenia todos los movimientos de la corteza terrestre de los que derivan sus desiguales prominencias y depresiones, y también, de modo accesorio, pero inseparable, los cambios en las líneas de costa y la distribución de mares y tierras, obedientes también a inquietud cortical.

En Alemania denominan Orogénesis al conjunto de esos movimientos corticales y de la subsiguiente denudación, por considerar que sólo a ambas acciones combinadas se deben las cordilleras. A la que en los demás países llamamos Orogénesis denominan los alemanes Gebirgsbildung, pero, como

esta palabra significa casi exactamente lo mismo que Orogenia hasta con la misma anfibología, entre montaña y territorio que contiene la voz compuesta de raíces griegas, procede emplear ésta, ya que, en caso contrario, todo se reduce a trasladar el posible equívoco de la lengua de Homero a la de Goethe.

Aceptadas estas acepciones usuales, aunque incompletas y no muy exactas, podemos decir que, «Orogenia u Orogénesis es el conjunto de movimientos corticales que han motivado trastornos en la parte de corteza accesible a nuestras investigaciones y, de modo más estricto, que han formado determinadas cordillera o sistema de cordilleras».

Tal es la extensión que se da a esas voces y conceptos aunque, en rigor, por su etimología (*ὄρος*, montaña, y *γεννάω* engendrar, producir) Orogénesis significa «formación de las montañas», así que, sólo por extensión universalmente aceptada, se aplica a los terrenos no montañosos.

Sin embargo, y como para salvar en parte este equívoco es costumbre deslindar de la Orogenia, con el nombre de Epirogenia, o Epirogénesis (del griego *ἑπειρος*, continente) a los movimientos (muy a menudo, oscilaciones) de ciertos trozos del suelo, que motivan cambios en la líneas de costa, si tales trozos son litorales, y cuyo borde que queda más en alto puede formar relieve a modo de cresta montañosa (por ejemplo, la Sierra Nevada de California).

Mucho menos precisa la aplicación de la voz Tectónica y no porque lo sea en sí misma, sino porque, confundido el concepto que representa con el de Orogenia, no es muy raro hallar publicaciones donde se dice «La Orogenia o Tectónica», como si fueran una sola y misma cosa.

Muy lejos de ello, y si, según acabo de decir, «Orogenia es el proceso de construcción de un edificio cortical», la Geotectónica (de *γῆ* La Tierra, y *τεκτονική*, arquitectura) es «la archi-

tectura de ese edificio tal como se encuentra en un momento dado de la historia geológica de un país». La Orogenia es la acción; la Geotectónica el resultado.

Pero, tampoco así entendido resulta apropiado el nombre de Geotectónica (y muchísimo menos, el de Tectónica, como en seguida se verá), pues que no se trata de la «arquitectura de la Tierra», como dice la etimología, sino simplemente de su corteza; única sede de los movimientos orogénicos y epirogénicos y fenómenos volcánicos y, aun dentro de la corteza, acaso sólo de su parte más superficial.

Por ello, el nombre verdaderamente propio es el de PLACOTECTÓNICA (del griego *πλαξ, πλαξός*, corteza).

La indebida confusión entre las voces Orogenia y Tectónica (ésta, por Geotectónica) procede de haber sido calificada de *tectónica* la teoría fundamental de Eduardo Suess, pero, olvidando, al mismo tiempo, que aquel gran geólogo empleaba dicha voz como adjetivo y no como sustantivo.

El que la aplicase así obedece, a mi juicio, a una idea que, aunque tácita, estoy seguro de interpretar bien cuando afirmo que no derivó ese adjetivo *tectónico* del griego *τεκτονική*, sino del latín *tectum*, techo. Intentaré demostrarlo.

Del conjunto de teorías que dieron su merecida celebridad a Suess, destaca, entre otros, pero como esencial, el siguiente concepto: «Asistimos al desplome de la corteza terrestre»; idea que corresponde a la de predominio inmenso de los movimientos verticales sobre los horizontales; al *desplome* de dovelas en las que no hay duda que Suess *veía* otros tantos edificios de techo plano (como en antigua ciudad egipcia o mejicana, o bien, árabe o andaluza con azoteas) de los cuales unos se hallan más altos que otros; en Arquitectura, por haber sido cons-truidos con alturas diferentes y, en Geología, por descensos relativos. A estas diferencias de altura por descenso desigual

de las dovelas corticales, como de techos que se hundén, las calificó Suess de *tectónicas* y, en consecuencia, así quedó también denominada su teoría orogénica.

Reservada esa voz y en ese sentido para la teoría del sabio austríaco y para todas las basadas en la contracción del Globo y fenómenos de ellas derivados, se sigue que no conviene emplear el substantivo Tectónica, que tanto se presta a equívocos. En cuanto a la palabra Geotectónica, no corresponde, por su etimología, a la realidad, y debiera sustituirse por la que propongo de PLACOTECTÓNICA, que significa exactamente lo que queremos decir.

Reconozco que, entre las objeciones que siempre surgen ante toda innovación, me han hecho notar la, muy sensata, de que, por los mismos motivos que expongo, no debiera decirse Geología, sino Placogeología, ya que nuestra ciencia cada día abarca menos el Globo en conjunto y se ciñe más a la corteza. Comprendo el peso de la objeción y, ni remotamente se me ocurre pensar que se prescindiera, por impropia, de la voz Geología, como, por igual razón, debiera hacerse con la de Geografía pero creo que, así como hasta entrado el siglo XIX era común decir Geognosia y no Geología, no es desatino considerar la conveniencia de que en el estudio del Globo o Geología propiamente dicha se diferenciasen, por un lado, la Geofísica, que abarca todo el Planeta, y, por otro, la PLACOGEOLOGÍA o estudio de la corteza, verdadero objeto de la que hoy llamamos Geología.

Madrid, febrero de 1950.

## Descubrimiento de una nueva zona bauxitífera en Cataluña

POR

J. M. RIOS y A. ALMELA

J. M. RIOS y A. ALMELA

## DESCUBRIMIENTO DE UNA NUEVA ZONA BAUXITÍFERA EN CATALUÑA

En los primeros días de marzo del pasado año de 1949, durante unos reconocimientos geológicos efectuados en la zona de Artesa de Segre y Camarasa, tuvimos la fortuna de descubrir unos afloramientos de bauxitas, que consideramos de gran interés, tanto por la forma de presentarse, como por tratarse de una región en la que, hasta ahora, era desconocida la existencia de este mineral, al menos en forma concreta. En todo caso, había pasado inadvertido que las cualidades y cantidades fueran utilizables en forma industrial.

En el término municipal de Alós de Balaguer, por la orilla izquierda del Segre y como a unos 6 kms. de su confluencia con el Noguera Pallaresa, afluye un corto barranquillo de rápida pendiente, que, en sentido S.-N., conduce hasta el Segre las aguas de un pequeño manantial denominado «Fuente de la Forradella», existente hacia la mitad del curso de aquel barranco. El manantial se encuentra junto al sendero que conduce de Alós a Cubells y a unos 1.500 metros del primer pueblo.

Junto a este manantial afloran las bauxitas, las cuales se manifiestan, sin relación de continuidad, barranco arri-

ba hasta cerca de su comienzo, en una longitud de unos quinientos metros y con una potencia considerable. También aguas abajo de la fuente existe otro afloramiento de bauxita, pero de menor importancia.

La bauxita se encuentra, al parecer, interestratificada entre los niveles jurásicos y cretáceos que, en serie normal, aparecen orientados sensiblemente al N.-S. y con buzamientos al O. que oscilan de 45° a 70°.

Las formaciones que aparecen en las proximidades son el triásico, jurásico y cretáceo.

El triásico presenta el aspecto característico de las facies germánicas y se compone del keuper yesífero, muy trastornado, al que acompañan desordenadamente carniolas y calizas tableadas, fétidas, así como pitones de ofita.

Una falla que corta las capas de bauxita, las pone en contacto con el keuper, que, de esta manera, constituye su límite por el Norte.

Sobre el keuper, y a poniente del mismo, vienen las formaciones del jurásico, compuestas en este caso de calizas liásicas que soportan unas margas de misma edad, más altas, y contienen *Rhynchonella cynocephala*, *Rhynchonella tetraedra*, *Gryphaea arcuata* y *Belemnites* de diversas especies que justifican completamente su atribución al liás.

Sobre estas capas descansan unos niveles de calizas dolomíticas, sucias, arenosas y oscuras que son precisamente el muro geológico y minero de la formación de bauxitas.

La edad de estas dolomías no se ha podido determinar hasta ahora, pero por su tipo litológico y por comparación con otras mejor determinadas en la misma región, podemos admitirlas también como jurásicas.

Sobre estas dolomías descansan directamente las capas de bauxita. Su disposición es la de lechos continuos, ver-

daderos estratos, por oposición a la de bolsadas que caracteriza más generalmente los criaderos de este mineral.

Al Norte están limitadas las capas de bauxita por el keuper, mediante la citada falla.

Al Sur se acuñan, por juntarse techo y muro, debido a presiones tectónicas.

Estas capas, junto con las del techo y muro, que son concordantes con ellas, y presentan, por lo tanto, idéntica disposición, ofrecen buzamientos medios de 75° al Oeste, buzamiento que persiste aún en los estratos a poniente por algún espacio, para disminuir luego gradualmente.

Al techo, minero y geológico, estas capas de bauxita están cubiertas en aparente concordancia por areniscas y pudinguilas muy cuarcíferas, de colores rojos y blancos, de tonos vivos, que, aunque no nos ha sido dado datarlas exactamente, por muchas razones estratigráficas y de analogía regional, las consideramos como pertenecientes al cretáceo superior, y probablemente son santonienses.

Sobre ellas descansan potentes espesores de calizas senonenses con *Cyclolites elliptica*, *Hippurites cornu-vaccinum* y *Radiolites sp.*

Aun por encima, pero ya alejadas de las bauxitas, se encuentran todavía las areniscas maestrichtenses y las formaciones del garumnense.

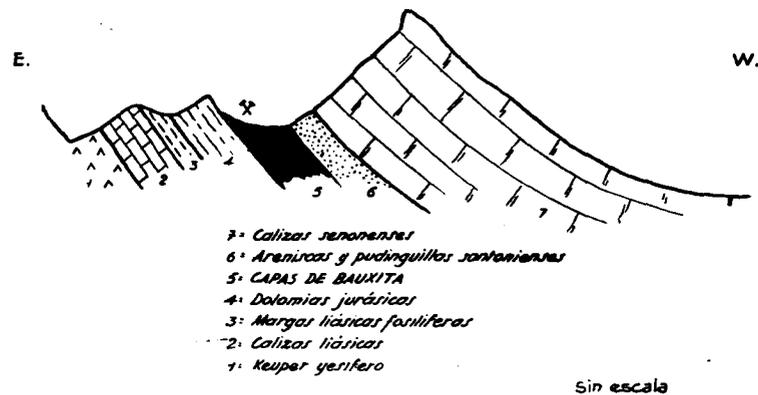
Todo este conjunto forma parte de un gran sinclinal de dirección Norte-Sur, y constituye precisamente su flanco oriental.

La calidad de la bauxita no es por ahora comparable con la francesa, si bien es preciso tener en cuenta que los análisis efectuados lo han sido sobre muestras tomadas en superficie, de mineral meteorizado, y cabe fundadamente esperar que muestras tomadas en profundidad, cuando se inicien las labores, arrojen mejores resultados.

De todos modos, por los análisis que a continuación reproducimos, se ve que, sin llegar a la calidad de las francesas, estas bauxitas reúnen buenas condiciones para su explotación. Las leyes de sílice varían entre 4,5 y 9 %, abundando las de 5,7 % para contenidos en  $Fe_2O_3$  de 20 a 25 %.

Los contenidos de  $Al_2O_3$  oscilan alrededor del 45 %, y el titanio aparece en la proporción habitual en esta clase de criaderos ( $TiO_2$ , 3 a 3,5 %).

### *Corte geológico por la Mina "Araceli"*



En cuanto a la ubicación de este criadero es muy aventurado dar cifras, tanto por no existir todavía labores como por tratarse de una zona hasta ahora desconocida, pero la extensión y potencia del afloramiento, regularidad de las capas y ausencia de accidentes tectónicos permite suponer que existe un tonelaje importante de mineral.

En efecto, ya hemos dicho que se sigue el afloramiento sin solución de continuidad en su recorrido de unos 500 me-

tros, y su potencia oscila de 8 a 14 m. en la zona superior a la fuente, prescindiendo de los afloramientos que existan más abajo. Como el desnivel que se acusa entre el punto más alto y el más bajo de los afloramientos de bauxita, es de cerca de cien metros, no parece excesivamente optimista suponer que, descontadas las zonas de empobrecimiento o mala calidad, exista a la vista un tonelaje explotable de 300.000 a 400.000 toneladas, en cálculo muy conservador.

El acceso a este afloramiento es muy fácil pues existe una carretera que conduce desde Artesa de Segre hasta Alós de Balaguer, a lo largo de la orilla derecha del Segre, carretera que pasa a unos 500 m. de los afloramientos, de modo que la explotación y transporte del mineral parecen bastante sencillos y económicos.

La noticia de la existencia de bauxita en esta zona ha hecho que las entidades interesadas en este mineral intensifiquen su rebusca en estos lugares, lo que ha dado como resultado el hallazgo de nuevos afloramientos, dos de ellos en la vertiente meridional de la sierra de San Mamet, cerca de la cumbre, a unos 5 kms. al Norte de Alós de Balaguer y Baldomá y otro cerca de la cumbre de la sierra de Montroig al N. de San Lorenzo de Mongay y a unos diez kilómetros al oeste de Alós de Balaguer.

Estos descubrimientos vienen a dar un mayor interés a esta región, desde el punto de vista de la posible explotación de bauxitas, ya que los afloramientos de la serie jurásico-cretácea aparecen en largas corridas sin trastornos de importancia y es posible que en ellas se encuentren más formaciones bauxíticas que aún no han sido descubiertas, bien por falta de reconocimientos o porque los afloramientos queden ocultos por derrubios de ladera.

No queremos terminar esta nota sin manifestar nuestra

extrañeza por haber quedado desconocida esta riqueza hasta estos momentos, en una zona repetidas veces recorrida por ilustres geólogos. En efecto, para el estudio del próximo embalse de Camarasa, han debido ser varios los geólogos e ingenieros de distintas especialidades que recorrieran con bastante detalle la comarca, pero, además, un geólogo de la talla de Misch ha confeccionado un mapa geológico de gran detalle y exactitud, que abarca toda la región, la cual ha sido recorrida minuciosamente por él y es curioso que no se diera cuenta de la existencia de ninguno de estos afloramientos de bauxitas o de su interés si es que los vió. Por si esto fuera poco, los afloramientos de San Mamet y Montroig están muy descarriados, pero el de la fuente de la Forradella, como antes decimos, se encuentra junto al camino de Cubells que casi constantemente recorren los vecinos de Alós de Balaguer, y es extraño que no les haya sorprendido el aspecto de aquellas tierras, de apariencia peculiar y bastante llamativa.

Madrid, enero 1950.

## Reseñas y notas bibliográficas

OLAGÜE, (I.): *Juan Valverde de Arrieta y la última modificación del clima de Castilla*. Del libro homenaje a don Julio de Urquijo. Real Sociedad Vascongada de Amigos del País. Tomo II. San Sebastián, 1949.

En este trabajo el autor atribuye la denominada decadencia española, que caracterizó al período comprendido desde mediados del siglo xvi a comienzos del xvii, a una variación del clima, que influyó directamente en el desarrollo del manto vegetal y, por consiguiente, en el paisaje, y, por contragolpe, en la vida de la colectividad humana, que vino a sufrir una acentuada catástrofe de tipo económico.

Tal hecho lo fundamenta Olagüe, en un conjunto de causas de carácter general y particular, destacando en las últimas el que «A fines del siglo xvi y en todo el xvii explota y se expansiona una crisis general de carácter agrícola en todo el ámbito de la meseta castellana», que dió origen a ausentismo de grandes masas humanas y a emigraciones de gran importancia, argumento fundamentado muy especialmente en la obra de economía agrícola del alavés Juan Valverde de Arrieta, impresa en 1578.

Teniendo en cuenta una serie de comentarios y datos existentes en tal obra, la causa de la suplantación del buey en las labores agrícolas, de transporte, etc., por las mulas, fué un cambio de clima—déficit de las precipitaciones—lo que debió alcanzar su culminación entre el reinado de los Reyes Católicos y el final del de Felipe II. Tal proceso fué lento y con pulsaciones, lo que se refleja en el dato que da Arrieta, el cual dice que en 1213 la sequía fué extraordinaria, pues «se secaron las raíces de los árboles y no se consiguió ni pan, ni grama, ni alguna fruta».

Ha de estimarse este trabajo de Olagüe, pues bien claro está que grandes trastornos de la humanidad pueden y deben ser atribuidos a cambios momentáneos en el transcurrir del tiempo, lo que no es de extrañar, pues a ellos es debido la marcha anormal de determinadas actividades industriales como consecuencia de la época de acentuada sequía por la que atravesamos actualmente.—H.-P.

BREUIL (H.): *Antiguos niveles de mar del litoral de España en tiempos del paleolítico*. Libro homenaje a don Luis de Hoyos Sáinz. Tomo I. Madrid, 1949.

En este primer tomo del Libro homenaje a don Luis de Hoyos Sáinz, se han reunido los trabajos enviados por hombres de ciencia extran-

jeros que, en número de treinta y dos, estudian problemas diversos, antropológicos, folklóricos, etnográficos, geográficos, etc.

Entre ellos está el de H. Breuil, que se ocupa de los antiguos niveles del mar en la Península hispánica.

Hace referencia Breuil a observaciones efectuadas por él hace ya mucho tiempo en determinados parajes del litoral peninsular, citando especialmente las zonas de Unquera, en los límites de Santander y Asturias, río Almazora, Almería, en Devil's Tower, Gibraltar, Laguna de la Janda, Cádiz, Los Barrios cerca de Algeciras y en la costa seguida por la carretera de Cádiz a Gibraltar, en los parajes del Estrecho.

Antes de tratar de estos diversos lugares hace mención de los niveles cuaternarios existentes en las costas de Marruecos y Portugal, dando, de pasada, algún dato paleontológico y de altitud con ellos relacionada.

De los parajes anteriormente citados, y sin fijar con exactitud los datos, menciona niveles, más o menos aparentes, de playas levantadas, a las que relaciona con industrias líticas humanas que aparecen en lugares inmediatos.

En muchos casos se trata de cuestiones ya suficientemente conocidas, y en otros, de datos no publicados por él, muy de detalle, que por estar ahora reunidos en este corto artículo tienen un cierto interés informativo.—H.-P.

SOARES DE CARVALHO (G.): *Noticia sobre os seixos polidos do conglomerado antracólico da Serra de Buçaco*. «Rev. da Faculd. de Cienc. da Univer.» Vol. XVIII. Coimbra, 1949.

Los cantos estudiados corresponden a conglomerados casi exclusivamente cuarcitosos, pero existen, además, materiales areniscosos, pizarrosos y de esquistos con restos de flora vegetal carbonífera.

Tales conglomerados indican la existencia de cursos de agua caudalosos, que acumularon tales materiales en una depresión durante el Pérmico que ocupaba lo que hoy es región de Buçaco.

En algunos afloramientos de tales conglomerados se encuentran cantos rodados pulidos, con tamaños comprendidos entre 5-12 cm. de diámetro, debiéndose destacar que no todos los cantos que ofrecen tal peculiaridad, están perfectamente rodados.

Se admite por el autor que tal fenómeno de pulimentación en los cantos rodados o semirrodados por las aguas, tuvo ocasión posteriormente a su depósito y debido a acción cólica. Como el clima del antracólico se admite que era cálido y húmedo, no se explica bien tal fenómeno, teniéndose que suponer que tal acción se efectuó en determinadas zonas, donde el viento soplara con fuerza, arrastrando materiales finos y duros y a través de parajes desprovistos de vegetación.

Pudíramos añadir que la presencia de cantos de este tipo es relativamente frecuente en varios parajes españoles y en terrenos de diversas formaciones geológicas; tal es lo que sucede en el Pico de Frentes (Soria), Cretáceo, en el valle de Valdeón (León), Carbonífero, etc., donde un gran porcentaje de cantos rodados de conglomerados están extraordinariamente pulidos.—H.-P.

TEIXEIRA (C.): *A depressão de Chaves (Génese e evolução)*. «Bol. do Museum e Laboratorio Mineralógico e Geológico». Faculdade de Ciências da Universidad de Lisboa. Núms. 15-16, 5.ª serie. Lisboa, 1948.

La depresión de Chaves está situada en el Norte de Portugal, y tanto su génesis como su evolución ofrecen problemas, según el autor, no suficientemente esclarecidos. Se describen en el trabajo las características de esta comarca, así como la localización de la misma, dentro de un país de rasgos fisiográficos y geológicos muy uniformes.

El fondo de la depresión aparece cubierto por aluviones, que da origen al amplio llano de la «veiga» de Chaves, que se desarrolla fundamentalmente en la margen izquierda del río Tâmega. Esta verdadera terraza fluvial alcanza una altitud de unos 350 metros, estando situada entre 0-4 metros sobre el lecho actual de estiaje.

Además de esta terraza, existen otras antes de ser alcanzados los relieves que limitan la depresión que quedan situados en su arranque a altitudes de 440-445 metros.

Los aluviones de tales depósitos son siempre poligénicos, destacando los cantos de granito, cuarcitos, fragmentos pizarrosos, alcanzando la formación gran potencia.

Analizando las cotas dadas por el autor, se ve que los niveles de terrazas son variados, caracterizando plenamente a una depresión rellenada y posteriormente erosionada y vaciada por ciclos distintos de arrastre, quedando de tales acciones, cerros aislados testigos que señalan los antiguos niveles.

Así, pues, se admite por el Prof. Teixeira, una acción intensa erosiva pero no está de acuerdo con la existencia de desnivelaciones debidas al juego de fallas o fracturas, que rehundiesen unos compartimentos respecto de otros. Se tiene que indicar, no obstante, que el trabajo erosivo de la red fluvial fué orientado, hasta cierto punto, por la tectónica, pues fallas importantes recorren el país, como es la que determina la alineación de manifestaciones hidrotermales de Chaves-Vilarelho da Raia-Verin, y la que da origen a la alineación de Pedras Salgadas-Sabroso y Vidago, siendo de interés hacer resaltar las direcciones tectónicas de NE. a SW. y a veces hacia el NNE. que siguen determinados elementos morfológicos de naturaleza diversa, sin duda rela-

cionados con viejas fracturas, quizá hercínicas, pero que han actuado en épocas posteriores.

También es necesario, para explicarse la morfología de la región, tener en cuenta la naturaleza de los materiales geológicos, pues la erosión diferencial puede ella sola explicar muchos aspectos, que en un principio pudieran ser interpretados como de origen diverso. Tal ocurre con determinados filones de cuarzo y con destacadas fajas cuarcíneas que cruzan estas regiones.

La depresión se estrecha hacia ayuso, ofreciendo la llanada aluvial, cierta inclinación hacia suso, zonas en donde se han acumulado los aluviones.

La complejidad y la variedad de factores que han intervenido en el modelado de la depresión de Chaves, hace que antes de formar o emitir una hipótesis deba hacerse una observación minuciosa del terreno, naturaleza litológica, distribución de masa de roca, para de este modo deducir la explicación más lógica, que no es general, ni la más simple.

Por ello, el autor espera hacer de tal región un estudio más detenido y minucioso, cuando el levantamiento geológico de la depresión de Chaves esté efectuado.—H.-P.

SOARES DE CARVALHO (G.): *Um perfil geológico da região de Coimbra*. «Rev. da Facul. de Cienc. da Universidad de Coimbra. Vol. XVIII. Coimbra, 1949.

Se estudia en este trabajo un perfil geológico de la orla Meso-cenozoica del Occidente portugués. Ello ha permitido al autor establecer determinadas correlaciones entre los materiales clásticos en ellos existentes y sus condiciones de génesis.

El perfil estudiado se extiende en la región de Coimbra, según la dirección NE-SW., iniciándose en Corção, al SE. de Carvalhosa, y terminando en Peneireiro, al NE. de los Pereiros.

Se le ha dividido en zonas diferentes, obedeciendo a determinadas características megascópicas de los sedimentos, que denuncian condiciones especiales de formación y probablemente diferentes.

En un cuadro se analizan con detenimiento el carácter de los cantos rodados pulimentados, que dan especial carácter a los conglomerados de esta formación, apreciándose por el autor que en la región de Coimbra, las formaciones geológicas más antiguas de la orla Meso-cenozoica están constituidas por depósitos continentales, que dan origen a dos complejos con depósitos de aluviones, que localmente aparecen representados por fanglomerados que han sufrido acciones eólicas. También deben existir depósitos propiamente eólicos.

Otros son lacustres y aparecen intercalados entre los anteriores con-

juntos continentales, habiéndose reconocido, además, formaciones marinas y, en parte, muy probablemente, lagunares, que se sobreponen a las formaciones continentales.—H.-P.

SOLÉ SABARÍS (L.): *Observaciones sobre el Plioceno de la comarca de La Selva (Gerona)*. Estudios Geológicos. «Inst. de Invest. Geol. «Lucas Mallada», núm. 8. Barcelona, 1948.

Como resultado de los estudios efectuados en relación con la hoja geológica número 334 a escala 1 : 50.000 del Mapa Geológico de España, el autor analiza los sedimentos lacustres de la comarca de La Selva, ya anteriormente estudiados (1939) en unión con el Profesor Llopis Lladó.

Los conocimientos sobre este Plioceno eran poco precisos, dice el autor, pese a que varios geólogos se habían ocupado de ellos, hasta tal punto, que aún aparecen hoy los parajes ocupados por tales formaciones en el Mapa geológico nacional, como formados por granito y cuaternario.

Se estudian las formaciones de esta depresión catalana, analizando con detalle los depósitos lacustres, dándose de ellos una numerosa lista de fósiles, que fijan perfectamente su localización estratigráfica dentro del Plioceno.

Se dan igualmente datos litológicos minuciosos, mediante los cuales se entra en la determinación de la edad de la formación y en el análisis de sus diferentes facies y tipos.

Esta depresión de La Selva, dice el autor, comenzó a hundirse por el S., hacia el Campo de Tarragona, no alcanzando la zona gerundense hasta finalizar el Terciario y durante las fase rodánica. Sobre el compartimento hundido, se depositaron posteriormente arcillas con 40-50 metros de potencia, materiales que procedían de la desintegración y arrastre de los granitos del sector meridional y también, grandes masas de arcillas, formadas a expensa de los materiales paleozoicos pizarrosos que quedan hacia el N.

El cambio de facies entre ambos depósitos se puede seguir con facilidad.

En diversos lugares, se han encontrado moluscos variados que corresponden al Plioceno, pero mezclados con especies de edad más reciente.

La analogía paleontológica y de facies con depósitos similares del Ampurdán, Rosellón y del valle del Ródano permite atribuir a tal formación al Plioceno medio. Las masas de conglomerados superiores y los conos de deyección del Ampurdán, que están muy desarrollados, son clasificados por el autor como del Villafranquense.

Todos estos depósitos Pliocenos descansan, fosilizándola, sobre una

superficie de erosión pre-pliocena, que queda al descubierto en Llagostera. También reciben a veces a las erupciones basálticas pre-pliocenas de Caldas de Malavella y del Bajo Ampurdán.

En la primera localidad, las arcosas aparecen silificadas por fenómenos geiserianos e hidrotermales recientes, lo que da origen a poderlos confundir con materiales graníticos y porfídicos alterados.

Tales formaciones están afectadas por fallas miocenas y pleistocenas, que han permitido que la depresión evolucione de determinada manera a finales del Terciario y durante el Cuaternario, hasta convertirla hoy en esta comarca de La Selva.—H.-P.

FONTBOTÉ (J. M.): *Sobre la presencia de terrenos cámbricos en el Valle de Rives (Pirineos catalanes)*. Estudios Geológicos. «Inst. de Investigaciones Geol. «Lucas Mallada», núm. 8. Barcelona, 1948.

Los materiales metamórficos que afloran de manera amplia en el valle pirenaico de Ribes, y que aparecen constituidos por gneis, mica-citas, calizas y pizarras corresponden, según el estudio efectuado por el autor, a formaciones metamórficas de edad gotlandiense e incluso en determinadas zonas a niveles inferiores al Caradoc. La potencia de tales materiales metamórficos excede de los 2.500 m.

Los sedimentos de esta potente serie, originariamente también ordovicenses en sus zonas inferiores, podrían corresponder al Cámbrico, pero el autor no niega que incluso puedan delimitarla en tramos o pisos que enlazasen los sistemas admitidos.—H.-P.

LLOPIS LLADÓ (N.): *Sobre la tectónica del granito de la Sierra de Levante de Barcelona*. Estudios Geológicos. «Inst. de Invest. Geológicas «Lucas Mallada», núm. 8. Barcelona, 1948.

En este estudio de la tectónica de un macizo granítico se ha empleado y seguido los métodos de Cloos. La Sierra de Levante, situada al NE. de la provincia de Barcelona, y entre el Llobregat y el valle del Aro, al Sur de Gerona, es muy apropiada para ello, por ocupar posición tectónico-geológica muy interesante, por enlazar los rasgos propiamente pirenaicos, con los de la alineación Costero Catalana.

El estudio que nos ofrece el Prof. Ll. Lladó son los primeros resultados de un trabajo más detenido, en el que actualmente se ocupa.

La alineación de la Sierra de Levante, granítico-diorítica, es de composición variada, siendo rasgo general de ella la acentuación de la acidez de su masa rocosa, de abajo hacia arriba. En el exterior aún se conserva la costra engadinitica, mientras que las zonas internas es granodiorítica, la cual encierra a otra de facies horbléndica, sienítico-diorítica y aplítica.

En este macizo o plutón, teniendo en cuenta la génesis magmática y la tectónica, así como su estructura «en boules», la mayor parte de la facies que ofrece es congenital.

En contacto de la masa eruptiva granuda, con la cobertera sedimentaria es muy variado, pues se caracteriza por diversas inyecciones microrgraníticas con anamorfosis, presentando la roca granítica disposición a manera de stock-werk y de facies magmatítica de detalle.

Los elementos estructurales de este plutón son fundamentalmente cuatro sistemas de diaclasas y microfallas hercínicas y fallas alpidicas que cortan al macizo en bloques, siendo éste el carácter más saliente de su estructura, destacando dos sistemas fundamentales, los del SW., basculados en tal dirección y los del NE., inclinados en este sentido.

Las megas y macrofallas, se han localizado sobre las diaclasas de los sistemas Q y S de Cloos, sobre diques o sobre contactos de diferentes facies eruptivas. Las grandes fallas son el resultado de conjuntos paralelos de pequeñas fallas, que frecuentemente entran en conjunción, determinando zonas de kakeritas, seguidas por aguas termominerales, que han dado origen a caolinitas y montmorillonitas.

Por el estudio del sistema de diaclasas S de Cloos, se llega a la conclusión que este macizo granítico es un poli-plutón formado por diversas cúpulas; las diaclasas Q y L que quedan en la zona externa dan el carácter fundamental de plutón armónico a este macizo eruptivo.—H.-P.

SAN MIGUEL DE LA CÁMARA (M.): *Los volcanes y las erupciones de edad post-pirenaica en España*. Estudios Geológicos. «Inst. de Investigaciones Geol. «Lucas Mallada», núm. 8. Barcelona, 1948.

Este trabajo es un estudio sintético de las manifestaciones eruptivas que tuvieron lugar en tiempos terciarios y cuaternarios, en la Península. En él, no sólo se analiza la labor de diversos especialistas, sino que también el Prof. San Miguel de la Cámara da a conocer diversos pormenores de estudios diversos hechos por él recientemente, y otros debidos al Prof. San Miguel Arribas.

Se analiza fundamentalmente el volcanismo post-pirenaico de Cataluña y su prolongación hacia el S. por tierras de Tarragona y Castellón, así como las manifestaciones de Cofrentes y de Cerro Negro, en la provincia de Valencia y de las Islas Columbretes, dándose pormenores del tipo de fenómenos que caracterizaron a tales manifestaciones volcánicas, así como el carácter o composición de los materiales arrojados por estos viejos volcanes.

Se analiza igualmente la zona de Fortunita y del Cerro de Monegrillo y el volcán, recientemente estudiado por diversos autores, de la Sierra de las Cabras, situados cerca de Cancarix (Murcia).

Destaca la importancia del campo eruptivo de Ciudad Real, de fisonomía y rasgos peculiares, pasando después a las zonas del S.E. peninsular, donde describe las manifestaciones eruptivas del Cabo de Gata, del Mar Menor, de Cartagena y Almería, zona de gran variedad e interés, y con rasgos peculiares, dentro del conjunto de manifestaciones ácidas, haciendo constar que es esta la zona menos conocida y que más interés tiene para un detenido estudio sistemático.—H.-P.

FALLOT (P.): *Les Cordillères bétiques*. Estudios Geológicos. «Inst. de Invest. Geol. «Lucas Mallada», núm. 8. Barcelona, 1948.

Se recopilan en este trabajo las conferencias que el Prof. Fallot pronunció en la Sección de Geomorfología del Instituto «Lucas Mallada» de Investigaciones Geológicas, de Barcelona.

El autor destaca en la introducción que aún no es posible hacer el estudio sintético de la tectónica de la Cordillera Bética, en su amplio sentido considerada, pues son muchas las opiniones y los puntos de vista que mantienen sobre tal región, los diversos geólogos que la han estudiado a partir de 1930.

Hace a continuación un análisis crítico del estado actual del problema tectónico bético, describiendo seguidamente los grandes conjuntos estructurales de esta gran cordillera; zona externa septentrional, autóctona, plegada y localmente corrida en detalle y caracterizada geológicamente por una serie sedimentaria incompleta de facies nerítica o continental; el Borde meridional del prebético que desaparece bajo el frente de cabalgamiento, formado por un complejo diferente, caracterizado por el Triás germano-andaluz, una serie batial o pelágica y por el Lias medio o Maestrichtiense que constituye el Subbético; la Zona Bética, donde el primario tiene destacado papel, y un Triás diferente del germano-andaluz o Triás Bético. Finalmente aparece, debido a una inflexión rápida hacia el W, el Bético o Capa de Málaga, que avanza hacia la Serranía de Ronda y Gaucín.

Se analiza a continuación, mediante discusión, el problema de Sierra Nevada y de la Mischungzone, las Alpujarridas y Rondáides, el Bético de Málaga y el problema de las peridotitas. Seguidamente se ocupa de: Subbético y Prebético y del problema paleogeográfico y de la prolongación o continuidad de las Cordilleras Béticas.

Se trata, pues, de un interesante trabajo, al fin y al cabo sintético y de un alto valor didáctico, en el que toda la cuestión tectónica de esta amplia e interesante región peninsular, está puesta al día.—H.-P.

SOARES DE CARVALHO (G.): *Enchimento das fendas de dissolução dos calcários de Santa Clara (Coimbra)*. «Rvt. da Faculd. de Cienc. da Universidade». Vol. XVIII. Coimbra, 1949.

Santa Clara es un arrabal de Coimbra, situada en la margen izquierda del Mondego, en un país de substrato calizo, cubierto por materiales, más o menos sueltos del Terciario medio y superior, con cotas que van de 80 a 110 metros de altitud.

Las calizas secundarias (sinemurienses) se explotan en canteras, pudiendo con facilidad observarse en ellas los efectos de la disolución de las aguas subterráneas, que han llegado incluso a determinar pequeñas galerías y grutas.

El estudio del relleno de determinadas grietas de disolución, consistente en arcilla de decalcificación, arenas y cantos rodados, es el tema de este trabajo.

El análisis morfoscóptico de tales materiales ha podido ser interpretado por el autor, deduciendo que los granos de arenas de determinadas formas y aspecto corresponden a materiales inmediatos terciarios, existiendo otros materiales dentro de las grietas, cuyo origen no es posible aún determinar.—H.-P.

FORCÃO MACHADO.—*Nótula sobre a geomorfogénia de Setúbal*. Técnica. «Rev. de Engr. dos Alunos do I. S. T.» Lisboa, 1948.

El autor se ocupa del estudio morfogénico de la región de Setúbal, haciendo un resumen sintético de los rasgos geotectónicos del país, según trabajos de diferentes geólogos que ya estudiaron la región.

Seguidamente hace un resumen geológico y paleogeográfico, describiendo a continuación el carácter hidrogeológico de la fuente o manantial minero medicinal del Agua de Bela Vista, cuya surgencia está determinada por una gran falla que afecta a estos lugares.—H.-P.

VIVES COMALLONGA (J. L.): *La montaña del Tibidabo y sus estribaciones, parque provincial*. Discurso de recepción. «Real Acad. de Cienc. y Arts.» Tercera época. Núm. 607. Vol. XXX. Núm. 2. Barcelona, 1949.

En este discurso se hace un estudio general y bastante completo de esta interesante montaña barcelonesa, teniendo fundamentalmente en cuenta el ambiente natural de la misma, dándose una lista de las especies vegetales que constituyen el matorral, sotobosque y el bosque que pasan de 60. A continuación se trata de los peligros de los incendios y del interesante problema de la repoblación forestal.

Sé aboga porque tal zona, de indudable belleza natural, llegue a ser un verdadero parque natural de la ciudad de Barcelona, indicando la manera posible de llegar a ello.—H.-P.

CABANÁS (R.): *La intensidad de la precipitación y el modelado en el Valle del Lucus*. «Bol. de la Soc. Cient. Hispano-Marroquí». Número 1. Alcazarquivir, 1949.

Se analiza en este trabajo el tipo de precipitaciones atmosféricas, cantidad y régimen en el valle medio y bajo del Lucus, relacionando tal fenómeno con la morfología o modelado del valle.

Se han recogido datos pluviométricos de una zona suficientemente amplia, con cuatro estaciones que funcionaron normalmente.

Se estudian las condiciones topográficas del país, así como las características litológicas, que conjuntamente con el régimen e intensidad de la precipitación, bastante intenso para dejar sentir su acción sobre suelos de no gran resistencia y pobres de vegetación, dan el carácter al modelado del valle, que se caracteriza por su diversidad, por los «jenadek» o barrancos y los «daha» o lomas y crestas en las zonas margosas, siendo quebrado y variado en las zonas constituidas por areniscas y por vallonadas amplias y de escasa pendiente, en las zonas bajas, ocupadas, en general, por masas de aluviones.

El trabajo es de interés, pues se ha sabido relacionar el régimen pluviométrico, el tapiz vegetal y la constitución del suelo, para deducir lógicamente las influencias del primer conjunto de fenómenos en el modelado del país.—H.-P.

SOARES DE CARVALHO (G.): *Les dépôts des Terrases et la paleogeografia du Pliocène dans la bordure Meso-cenozoique du Portugal (entre le Vouga et le Mondego)*. «Rev. da Faculd. de Ciénc. da Universidad». Vol. XVIII. Coimbra, 1949.

En el trabajo se estudian los depósitos pliocenos de las inmediaciones de Coimbra, situados entre el Vouga y el Mondego. En ellos se descubren tres condiciones paleogeográficas diferentes durante su deposición, correspondiendo, según su edad a terrazas diferentes. Tales depósitos están descansando sobre otros fluviales, que forman amplia llanura aluvial de vera (piedmont), que en la región de Coimbra contienen gruesos bloques de «areniscas de Buçaco». Los cantos rodados son poco perfectos, descansando sobre depósitos marinos, probablemente moríticos, que ofrecen señales de abrasión marina. En ellos, el porcentaje de granos de arena en determinadas capas y cascajos muy rodados, es muy elevado; finalmente, pueden tales depósitos estar sobre fanglomerados de «arenisca de Buçaco», cuyos cascajos están poco rodados.

El autor supone que este fanglomerado corresponde a una regresión pontense, los depósitos marinos a una transgresión plaisenciense y los depósitos de la llanura aluvial de regresión a villafranquiense.—H.-P.

*Observaciones meteorofenológicas en España*. Servicio Meteorológico Nacional. Publicaciones Serie D (Estadísticas), número 7. Año Agrícola 1946. Madrid, 1949.

En este resumen, cuarto de los ya publicados, se da un conjunto de normas y se recogen datos referentes a este nuevo método de estudio científico del clima, a base únicamente de los datos recibidos de los observadores, por lo que se explica que determinadas zonas estén incompletas, por ser el número de ellos insuficiente.

El año agrícola se ha dividido en cuatro períodos, que son: el otoño, que va del 1 de septiembre al 30 de noviembre de 1943; el invierno, desde el 1 de diciembre de 1945 al 28 de febrero de 1946; la primavera, limitada entre el 1 de marzo al 31 de mayo de 1946, y el verano, que comprende desde el 1 de junio al 31 de agosto de 1946.

La característica del año fué la extraordinaria sequía otoñal, que puede calificarse de catástrofe, siendo, por el contrario, la primavera muy lluviosa, provocándose incluso inundaciones.

Se da la lista de las estaciones que efectúan observaciones meteorofenológicas, con sus datos geográficos (localización y altitud), que suman unas 400.

Se analizan los datos de floración, dándose mapas esquemáticos del fenómeno en varias especies y de la caída de la hoja. Anotándose a continuación, la fecha de llegada de determinadas aves, datos que también se representan mediante mapas.

En una relación se anotan, los desastres y las plagas agrícolas.

A continuación se hace el estudio pluviométrico del año, con su mapa correspondiente, así como el de la sequía, temperatura e insolación que caracterizó al año agrícola.

Estas publicaciones son de gran interés para todo el que tenga que hacer estudios climatológicos.—H.-P.

BIROT (P.): *Contribution a l'étude morphologique de la Région de Guarda*. «Bull des Etudes portugaises». Lisboa, 1946.

La región de Guarda, en Portugal, debe su originalidad a su posición en contacto con grandes unidades morfológicas, el Bloque de la Meseta, maciza y rígida y la masa Ibérica, intensamente fracturada. La constitución petrográfica es muy monótona, dominando los granitos.

El autor comienza analizando los valles, la superficie de la Meseta, dando las características fundamentales de ellos y los cortes topográ-

ficos longitudinales de los principales, así como los del país en el que esta red se encaja.

A continuación describe la región fallada, mostrándose el perfil del Mondego a lo largo de tal río, en el que se aprecia fielmente el carácter morfológico, el reborde NW. del macizo de la Sierra de la Estrella, así como un análisis superficial de la cuenca del Covilhã.

De este estudio se deduce que el relieve de estas zonas de gran altitud es debido, por una parte, a la acción erosiva, y por otra, a las dislocaciones tectónicas que limitan y orientan, hasta cierto punto, la acción erosiva.

El relieve que resulta de tal acción no es, en su conjunto, de bloques en escalera, sino un relieve intermedio relativamente complejo.

La edad de las fases de esta evolución es difícil de datar, dada la ausencia de terrenos fosilíferos en estas zonas. De todos modos, la evolución que se estudia es posterior a la superficie de erosión fundamental pre-Buçaco (Eoceno), que cubre la Meseta, el Alto Duero y la Estrella, superficie que está deformada y rota, pudiendo decirse que una primera fase es justamente anterior al Plioceno superior (cascajos de la Marofa). En este período, el macizo de la Estrella se eleva, como el bloque del Alto Duero, tomando la Meseta su forma actual, alterando levemente la superficie de erosión eocena. Al mismo tiempo se originan las cuencas de Celorico y de Covilhã.

Durante el Plioceno superior, las dislocaciones continúan, basculando la superficie de la Meseta hacia el Alto Duero y hacia el N., prosiguiendo la ascensión de la Estrella, mientras que las montañas situadas hacia el E. de Cova de Beira, quedan estables y la erosión extiende a sus expensas la superficie de la cuenca y de la de Celorico. Todas estas conclusiones son aún indicadas con dudas, debido a no conocerse con exactitud el carácter y resistencia de los granitos. Para llegar a conclusiones precisas, sería necesario investigar un conjunto de cuestiones petrográficas, edad de cristalización, etc., que el autor indica.—H.-P.

HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *De la geología heroica*; D. Guillermo Schulz. «Las Ciencias». Ann. de la Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc. Año XIII, núm. 4, págs. 111-181. Madrid, 1948.

Estudia en este trabajo Hernández Sampelayo la figura del gran geólogo G. Schulz, haciendo de ella una biografía sencilla, pero muy interesante, amenizada con anécdotas y hechos que reflejan fielmente las andanzas y trabajos de estos primeros geólogos, por tierras españolas.

También nos hace ver, la seriedad y honradez con que trabajó Schulz, lo que es de transcendental importancia, pues por ello sus trabajos, pese al tiempo transcurrido, son consultados con interés y provecho

por todo el que se adentra en los problemas geológicos del país cantábrico.

De la lectura de este interesante trabajo, pueden sacar mucho los que en las tareas geológicas se inician.—H.-P.

CASAS MORALES (A.): *Plástica de la línea axial de Sierra Nevada*. «Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.» Año XIV, núm. 2, páginas 233-252. Madrid, 1949.

Analiza Casas Morales en este interesante trabajo, la morfología de Sierra Nevada, haciendo destacar que su uniformidad viene dada por el tipo especial de su orogénesis, por la homogénea constitución de su núcleo estrato-cristalino, por la dirección del empuje tangencial de S. a N., y, finalmente, por la influencia climática, como exponente de meteorización.

Se estudia después las unidades litológicas, de difícil identificación, por la diversidad de opiniones respecto a lo que son y representan y mucho más, en lo que respecta a su núcleo.

En el estudio de la estructura se analiza como se va esculpiendo el relieve en los esquistos de su núcleo fundamental, haciendo destacar la importancia grande del proceso erosivo que ha rebajado el viejo macizo, al descargarlo de los materiales que lo recubrían, de los 5.500 metros a la altitud actual de sus más elevados picos.

Al mismo tiempo se tallaron sus valles fundamentales, que posteriormente el glaciario les dió el presente relieve, en sus zonas de cabecera.

Se establecen las bases de erosión en número de cinco, representados por los ríos Genil, Guadix, Almería, Adra y Guadalfeo; los dos primeros, atlánticos, y los restantes, mediterráneos, que por sus acciones erosivas van a determinar en la línea axial de este sistema, los accidentes de la fosa de la Ragua y el eje transversal del Picón de Jerez y, en consecuencia, los tres segmentos oriental, central y occidental, que se analizan a continuación.

Bien visto el problema por un buen conocedor de esta Sierra, la plástica de la línea axial de Sierra Nevada queda resumida en las siguientes conclusiones:

1.ª Integran morfológicamente la línea axial de Sierra Nevada tres segmentos bien diferenciados: el occidental, el central y el oriental.

2.ª En el occidente predomina una plástica tectónica: en el central, la epigénica, y en el oriental, ambos elementos, anmadores del relieve, se equilibran.

3.ª En la Sierra Nevada, a partir de los 2.000 metros, el eje conserva someras cicatrices del hielo cuaternario: en la de los 2.500 metros, está agujereado por verdaderos circos, y en la de los 3.000 metros, acanalado por glacitaciones de valle.

4.\* El segmento almeriense, dibuja en el espacio un rebajado arco; el central o accitano, una línea quebrada en escalera ascendente, y el granadino, la rota crestería de una diadema.

5.\* Todas las cumbres se inclinan respetuosamente en dirección al Mula-hacén.—H.-P.

MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Sobre las «Atractites» del Lias alpino bético.* «Ann. de la Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.» Año XIV, número 1, págs. 92-96. Madrid, 1949.

Se estudia en este trabajo algunas formas del género *Atractites*, en el que se agrupan ciertos *Belemnites* de la familia de los *Autocoelératidos*.

Se da su distribución estratigráfica y se indica el enlace que tales formas establecen entre los *Endocerátidos* paleozoicos, con los *Belemnites* del secundario, destacando por ello el interés grande paleobiológico que tienen.

A continuación se da una relación de los hallazgos de estas formas fósiles efectuadas en España, haciendo destacar que ninguna de las especies hasta ahora encontradas en el Lias español, se ajustan a los ejemplares estudiados en este trabajo, ni a los aparecidos en el Lias Alpino; por ello, el autor se ha decidido a establecer una nueva especie, la que caracterizará al Lias medio bético de facies alpina.

A continuación se describe esta nueva especie, que el señor Meléndez denomina *Atractites bética* n. sp., haciéndose el análisis de sus relaciones y diferencias, con los *Atractites* ya conocidos.—H.-P.

MELÉNDEZ AMOR (J.): *Notas preliminares al estudio sobre la flora terciaria de la Cerdeña española.* *Las Ciencias.* «Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.» Año XIII, núm. 4. págs. 782-787. Madrid, 1948.

Se trata de un avance al estudio detallado que la autora se propone hacer de la flora fósil del terciario de la Cerdeña, estudio que se ha de apoyar en los numerosos y excelentes ejemplares procedentes de los yacimientos de Coll de Saig, inmediato a Balltarge. Bades y de Santa Eugenia.

La flora recogida es rica, dominando las de los árboles forestales, por lo que se supone que el déficit actual en tales tipos, sea debido a cambios más o menos acentuados de clima.

De la clasificación que se está llevando a cabo de tal flora fósil, se destacan y describen algunos tipos inéditos de estos yacimientos, así como también otros que con seguridad han sido ahora determinados, pero que ya fueron citados por Resolle en 1884 y en 1945, por los señores Villalta y Crusafont

Las especies ahora descritas son: *Acer triangulilobum*. Goepf (*Acer pyrenaicum*. Rr.) *A. Angustilobum* Heer., *Púnica granatum* var. *Plauchoni*. Sap et Mar., y *Pteris* sp.

El estudio de tal zona de La Cerdeña ha de ser interesante, pues la gran abundancia de flora fósil podrá, sin duda, fijar las características del paleoclima en época miocena.—H.-P.

PLANCHUELO PORTALÉS (G.): *El río Cáscales.* «Ann. de la Asoc. Esp. para el Prog. de las Ciencias».

Se estudia fisiográficamente en este trabajo la cuenca del río Córcoles, dándose las características generales del país y del clima de la región que influyen muy directamente en el régimen fluvial del río, debido a la gran uniformidad de esta comarca.

Se hace un análisis de los cultivos en relación más directa con el Valle, así como del aprovechamiento industrial, muy escaso, del mismo.

El trabajo es de interés, por los escasos datos que se tenían de esta zona.—H.-P.

PLANCHUELO PORTALÉS (G.): *Síntesis del Plioceno en La Mancha.* «Las Ciencias». «Ann. Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.», año XIII, núm. 4, pág. 808-816. Madrid, 1948.

Estúdiase en este trabajo los materiales que dando origen a aluviones y canturrales superficiales, cubren amplias zonas de La Mancha y que habían sido hasta hace poco considerados como cuaternarios.

Fundándose el autor en las observaciones y conclusiones de otros especialistas, hace ver que el país estudiado ahora más detenidamente, aparece cubierto en superficie por los «canturrales» del Plioceno.

Se analiza la distribución y constitución de tales depósitos y la relación estratigráfica que ofrecen con otras formaciones, a las que cubren, principalmente formados por el Mioceno continental (Vindobonense y Ponticense) y Cretáceo medio y superior.

Se distinguen en realidad dos conjuntos, uno superficial, formado por cantos rodados en que predominan los de cuarcitas que dan origen a «gujarrales»; otro conjunto más profundo que forma a veces el subsuelo, es el denominado «rubial», y aparece constituido por materiales arenosos, superpuestos a un conjunto formado por finos gujarras. Aún en otros parajes aparece el «carrujo», que es un chinarral con arenas amarillentas o rojizas y arcilla cementada por carbonato cálcico, en el que se excavan las cuevas o bodegas para el vino.

Se estudia a continuación la génesis de estos depósitos pliocenos,

deduciéndose hechos geológicos de interés relacionados con movimientos y con tipos especiales de clima de característica desértica que caracteriza a estas épocas finales del terciario.—H.-P.

RODRÍGUEZ ROSILLO (A.): *Cuatro años de observaciones fenológicas*. «Ann. de la Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.», año XIV, número 2, págs. 257-272. Madrid, 1949.

A manera de introducción, el Prof. R. Rosillo hace destacar el carácter fundamentalmente de colaboración que deben tener las observaciones y estudios fenológicos, indicando cómo se van desarrollando tales cuestiones, orientadas e iniciadas por el Servicio Meteorológico Nacional, mediante las publicaciones «Observaciones Meteorofenológicas en España», editadas por tal servicio, dependiente del Ministerio del Aire.

Nos indica el autor, que ha extendido sus observaciones a otros seres y plantas, no incluidos en las listas dadas en las citadas publicaciones, lo que hace que para su trabajo se haya tenido en cuenta en total 76 especies de plantas en las que se fundamentaron.

A continuación describe el método seguido en sus observaciones de floración, foliación, caída de la hoja, deduciendo los porcentajes en el periodo de 1943-46 y sacando de ellos consecuencias fenológicas interesantes, haciendo destacar el valor que determinadas observaciones tienen en esta nueva ciencia que tanto interés ha despertado entre los geógrafos climatólogos.—H.-P.

COTELO NEIVA (J. M.): *Idade dos granitos do Macizo Hespérico*. «Ann. Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.», año XIV, págs. 253-256.

Indica el autor la gran dificultad de establecer la edad de las intrusiones graníticas en el Macizo Hespérico, lo que sólo podrá deducirse después de sistemáticos trabajos e investigaciones.

El criterio de clasificación, basado en la alteración de los diferentes tipos, es muy precario, pues la alteración depende de hechos diversos y no sólo de la edad.

Cree en la posibilidad de la existencia de granitos precámbricos, fundándose para ello en diversas razones tectónicas, granitos que darán origen a ortoneis, debido a metamorfismo regional.

No admite la posibilidad de intrusiones graníticas debidas a los movimientos sárdicos (Cámbrico superior) en el Caledónico y en el neodevónico, así como en las fases bretónica (Devónico superior) y sudética (base del carbonífero medio), por no ser éstas lo suficientemente intensas en la Península Ibérica, para dar origen a tales fenómenos eruptivos.

La intrusión fundamental granítica coincidiría con el Estefaniense medio, pues según Coteló Neiva, más que con la fase Astúrica (Westfaliense), al estar metamorfizados los sedimentos de aquel periodo por contacto directo con granitos del mismo grupo geoquímico que los restantes del Macizo Hespérico, por lo que la intrusión debió de efectuarse en el Estefaniense medio.

Tampoco admite el modo de ver de determinados autores, que datan a ciertos granitos como de edad urálica (carbonífero superior), pues el Estefaniense y el Pérmico inferior, están perfectamente concordantes, indicando ello la ausencia de tal fase orogénica.

Para Coteló Neiva, la fase paroxismal fué la Saálica, entre el Rotliegender inferior y superior, y a ella fué debida la intrusión fundamental de los granitos peninsulares, que corresponden a la serie calci-alcalina, afiliándose la mayoría al magma engadínico de N'gli y los restantes al magma aplito-granítico y yosemítico y tipos intermedios. Así pues, los granitos que afloran en el Macizo Hespérico, deben representar porciones de una serie de rocas resultantes de la diferenciación, por cristalización de un magma granítico.

La existencia de granitos de edad posterior al paleozoico en el Macizo Hespérico, es para Coteló Neiva muy improbable, pues ofrecerían quimismo muy diferente al que tienen los granitos hercínicos, probablemente alcali-sódico y los del Macizo Hespérico son calci-alcalinos.

Así, pues, y como resumen, puede indicarse que los granitos del Macizo Hespérico, se derivan de una diferenciación por cristalización fraccionada de un magma ácido fundamental de quimismo-calci-alcalino, cuya intrusión efectuada en el Pérmico, debe corresponder a la fase paroxismal saálica de la orogenia hercínica.—H.-P.

TEIXEIRA (C.): *Condições da formação dos mais antigos depósitos mesozóicos portugueses*. «Ann. Asoc. Esp. para el Prog. de las Cienc.», año XIV, núm. 2, págs. 248-256. Madrid, 1949.

Se da el carácter litológico y tipo de los diferentes niveles de las formaciones mesozoicas portuguesas, haciendo destacar la nitidez con que en ellos se señala la transgresión liásica, siendo por ello los cortes geológicos de Santo Antonio dos Olivais-Montes Claros-Matadomo y el de Ponte de Ceira-Couraria-Peneireiro, sumamente didácticos por su perfección.

En estas formaciones y debido a su tipo especial, los fósiles son escasos, siendo los más frecuentes los de restos vegetales, dando el autor una lista de las especies conocidas.

A continuación se analizan las condiciones de su formación, destacando en la serie estratigráfica, las facies continentales, con indicaciones

paleoclimáticas y datos en relación con el desplazamiento o arrastre que sufrieron los materiales que los integran, haciendo destacar el carácter típicamente torrencial de la generalidad de los depósitos rojos, así como la existencia de cantos de superficie pulida que denuncian acciones eólicas, lo que acusa un clima de ciertas características áridas, lo que también está en relación con el color rojizo que ofrecen ciertos depósitos y con la deposición relativamente rápida de los mismos.

En relación con los depósitos rojos de la base del mesozoico portugués, todo hace suponer que representan a una facies continental, estando su flora fósil representada por gimnospermas, tales como *Wolchia*, *Ginkgo*, *Otosamites*, etc., y por equisetáceas representativas de un clima cálido, plantas que bordearían las márgenes de los ríos o de lagos, como oasis en el extenso desierto de la Europa de entonces.

Hay además que destacar que el Permo-trías fué un período de intensa acción erosiva, durante el cual se arrasaron las alineaciones hercínicas, en época de características climáticas especiales.—H.-P.

BATALLER (J. R.): *Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Tercera parte: Gasterópodos*. «Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y de especialidades agropecuarias, y de los servicios técnicos de Agricultura». Vol. VIII. Barcelona, 1949.

Es la continuación de un importante trabajo paleontológico emprendido, hace ya varios años, por el Catedrático de Paleontología de la Universidad de Barcelona, Prof. José Ramón Bataller, Pbro., consistente en la publicación ordenada sistemáticamente de todas las especies nuevas, que se han descrito hasta ahora, del Cretácico español.

La primera parte de esta *sinopsis* se publicó en el año 1947 en las Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, y comprendía todas las especies de *Talofitas*, *Protozoos*, *Esponjas*, *Celenteros*, *Equinodermos*, *Gusanos* y *Braquiópodos*, con un total de 251 especies descritas.

La segunda parte, publicada en 1947, en la misma revista que la tercera que ahora reseñamos, estaba dedicada a los *Lamelibranchios* fósiles, describiéndose en total 195 especies, entre las que destacaban por su importancia (56 especies), los *Rudistas*.

La tercera parte de esta monumental obra se acaba de publicar, y está dedicada a los *Gasterópodos*, describiéndose en total 205 especies españolas, que se distribuyen como sigue: 46 *Aspidobranquios*, 2 *Ciclobranquios*, 132 *Ctenobranquios*, 13 *Tectibranquios* y 12 *Pulmonados*.

Por el número de especies destacan los géneros *Cerithium*, *Natica*, *Trochus*, *Glauconia* y *Lychnus*. Merece destacarse, por su interés, la crítica que el autor hace sobre la asignación al género *Glauconia* de numerosas especies que paleontólogos anteriores habían incluido en

*Vycaria*, y que resultan ser muy características del Aptiense español.

Con esta tercera parte de que ahora damos cuenta, eleva el autor a 652 el número de especies fósiles españolas del Cretácico, muchas de ellas descritas ahora por primera vez (11 especies nuevas de Gasterópodos).

Es de esperar que pronto se acaben de publicar las partes que aún faltan, y que se refieren a *Cefalópodos* y *Artrópodos*. La ilustración es perfecta, presentando buenos fotograbados de la totalidad de las especies descritas, reproducidos de los trabajos donde originariamente se describieron. La bibliografía es abundante y muy completa.—BERMUDO MELÉNDEZ.

COLOM (G.): *Fossil Tintinnids: Loricated Infusoria of the order of the Oligotricha*. «Journal of Paleontology». vol. XXII, núm. 2. Menasha, Wisconsin (U. S. A.), 1948.

Es un estudio monográfico muy completo, que reúne todos los datos obtenidos hasta el presente sobre estos interesantes microfósiles, que constituyen una notable novedad, y que ya han sido incluidos en varios tratados de Paleontología, como los de Moret y Glaessner.

Fué precisamente el Prof. Colom quien primero interpretó la verdadera naturaleza de estos microfósiles, que con el nombre de *Calpionellas* habían sido hallados por otros paleontólogos. Sus primeros trabajos aparecieron en el año 1934, en el «Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural», y ahora nos ofrece una visión de conjunto de estos fósiles, que no son otra cosa que las lorigas fosilizadas de ciertos Infusorios de costumbres planctónicas que vivieron en enormes cantidades en los mares Titónico e Infracretáceo, y que pueden identificarse perfectamente con los actuales *Tintínidos*.

Ante la extraordinaria variedad de formas halladas por el autor, las cuales han sido estudiadas al microscopio en lámina delgada, se ha visto en la precisión de establecer no ya especies, sino numerosos géneros nuevos, conservando la denominación primitiva de *Calpionella* para las formas relacionadas con la primera especie descrita por Lorenz (*Calpionella alpina*) en 1901. Los géneros nuevos descritos son: *Calpionellopsis*, *Calpionellites*, *Stenosemellopsis*, *Tintinoopsisella*, *Favelloides*, *Rhabdonelloides*, *Amphorellina*, *Coxiellina* y *Salpingellina*.

Algunos de estos géneros habían sido dados a conocer con anterioridad en 1939, en la revista «Las Ciencias», pero la mayoría se dan a conocer ahora por primera vez. En breve aparecerá una versión española de este importante trabajo, aún más completo y ampliado, en la revista «Estudios Geológicos».

Estudia, por último, el autor, brevemente, la cuestión de los *Nannocouus*, microfósiles calizos aún enigmáticos, que tienen notables rela-

ciones morfológicas con las *Fibrosferas* actuales, y que están ampliamente distribuidos en todas las calizas sedimentadas durante el Titónico-Neocomiense, en el Mediterráneo occidental, demostrando que todas estas facies planctónicas no son un elemento litológico localizado en determinadas regiones, sino que alcanzan amplias áreas de dispersión en Francia, Suiza, Norte de Italia, Baleares y España peninsular.

El interesante trabajo está profusamente ilustrado con magníficas láminas y profusión de dibujos, y la completísima bibliografía contribuye a aumentar aún más su indudable valor científico.—BERMUDO MELÉNDEZ.

REGNÉLL (G.): *An outline of the succession and migration of Non-Crinoid Pelmatozoan faunas in the Lower Paleozoic of Scandinavia*. «Arkiv för Kemi, Min. och Geol., K. Svenska Vetensk. Akad». Bd. 26 A, núm. 13. Estocolmo, 1948.

Se trata de un notable trabajo del especialista en *Cistídeos*, Profesor Regnéll, de la Universidad de Lund (Suecia), en el que se hace una revisión de conjunto sobre la distribución estratigráfica de los *Cistídeos* (incluyendo los *Carpoideos*, *Tecoideos*, *Blastoideos* y *Eocrinoideos*) y del número de especies y de individuos hallados en cada nivel, dentro del área geográfica de Escandinavia.

Lo notable de este trabajo, y lo que le da para nosotros un especial interés, es que al margen del estudio principal hace también algunas consideraciones relativas a la distribución estratigráfica de los *Cistídeos* en otros países, incluyendo entre ellos España, basándose en los trabajos de Faura y Sans (1913) y Meléndez (1944-46-47).

Presenta un notable cuadro con la distribución cuantitativa vertical de los fósiles estudiados, en el Cámbrico-Silúrico, en el que se aprecia cómo sólo es posible seguir la evolución de los *Hidroforídeos* y *Edrioasteroideos*, y concluye que aún se dispone de pocos datos para llegar a conclusiones relativas a las rutas de migración y a sus condiciones paleogeográficas de vida.

Varios cuadros estadísticos por especies y una nutrida bibliografía completan este interesante trabajo, que demuestra el interés despertado por un grupo de Equinodermos aún poco conocido, pero que indudablemente tuvo una gran importancia en los mares paleozoicos.—BERMUDO MELÉNDEZ.

JONGMANS (W. J.): *Het Wisselend aspect van het bos in de oudere geologische Formaties*. «W. Boerhave Beekman: Hout in alle tijden». Vol. I, núm. 1. Heerlen (Holanda), 1949.

Se trata de una interesante publicación, en la que el Prof. Jongmans ha recopilado lo que en la actualidad conocemos sobre la composición

de los bosques y las características del paisaje, en el transcurso de los tiempos geológicos. Incidentalmente, también hay alusiones relativas a la fauna de los diferentes períodos, sobre todo a los vertebrados.

El autor que, como es sabido, es especialista en Paleobotánica hullera, hace al principio de cada período geológico una minuciosa descripción de los elementos florísticos que caracterizan la vegetación de la época, mereciendo destacarse el estudio presentado para el Devónico-Antracótico-Retiense, al que se acompañan fotografías y dibujos muy claros y demostrativos.

Ha tenido el acierto el Prof. Jongmans de reunir en esta publicación 70 reconstrucciones distintas de paisajes y bosques reconstruidos por diversos autores, a base de los documentos paleontológicos, que están admirablemente reproducidos en excelente couché, y proporcionan una notable documentación paleontológico-histórica de la vida sobre la tierra.

Varios esquemas, gráficos y mapas paleogeográficos, completan y dan valor al trabajo comentado, que, además, posee una nutrida bibliografía.—BERMUDO MELÉNDEZ.

VÍA (L.), Pbro.: *A propósito de dos Braquiuros fósiles del Eoceno de la provincia de Barcelona*. «Estudios Geológicos», núm. 8. Instituto de Investigaciones Geológicas «Lucas Mallada». Barcelona, 1948.

Se trata de una revisión de dos especies ya señaladas en 1932 y descritas como nuevas en 1941. Se refiere al *Neptunus Catalaunicus* y al *Cōlneptunus Catalaunicus*, éste denominado ahora *C. Straeleni*, en honor de Mn. V. van Straelen, eminente carcinólogo belga.

Da amplios detalles de sus características morfológicas y acompañan a tan documentado trabajo cuatro magníficas láminas de los ejemplares estudiados.—JOSEFA MENÉNDEZ AMOR.

BAUZÁ RULLÁN (J.): *Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Cataluña*. «Estudios Geológicos», núm. 8. Instituto de Investigaciones Geológicas «Lucas Mallada». Barcelona, 1948.

Estudia el autor una nueva especie del género *Coelodus* del orden de lo. *Pycnodontidae*. Después de detallar los caracteres de la placa dentaria que es el material estudiado, analiza las afinidades y diferencias con otras especies. Se trata de un pycnodonto procedente del Cretáceo de Torroella de Montgri (Gerona).—JOSEFA MENÉNDEZ AMOR.

MELÉNDEZ MELÉNDEZ (B.): *Un Miriápodo fósil en el Estefaniense de Llombera (León)*. «Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. XLVI, num. 9-10. Madrid, 1948.

Se trata de un Miriápodo Arquipolipodo, familia *Euphoberidae* y género *Euphoberia*, nuevo para España.

En la presente nota, su autor describe los caracteres propios del orden, familia y género al que tal ejemplar pertenece para detallar a continuación los caracteres propios y específicos que reúne para formar la especie *Llarenae* dedicada al Profesor Gómez de Llarena, que fué su descubridor, señalando las diferencias que lo separan de otras especies del mismo género.

Termina su trabajo con la diagnosis de esta nueva especie y lo ilustra con una lámina.—JOSEFA MENÉNDEZ AMOR.

MELÉNDEZ MELÉNDEZ (B.): *Un notable otolito fósil del Plioceno del «Cerro de las Pipas» (Granada)*. «Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. XLVI, num. 9-10. Madrid, 1948.

Corresponde a una sagita del lado izquierdo y se encuentra perfectamente conservado; pertenece al género *Hoplostethus* (*H. ingens*, Koken). La descripción es detallada y precisa. Lo más curioso es que los peces actuales pertenecientes al citado género habitan en el mar libre, mientras que el ejemplar estudiado ha sido recogido en sedimentos costeros de un mar interior. Unido este dato al que facilita el análisis de las diferencias con los ejemplares estudiados por Koken, Barsoli y otros autores, parece señalar una mutación estratigráfica, ya que si las diferencias señaladas caben dentro de los límites de variación de la especie, son lo suficientes para considerar el citado otolito *Hoplostethus ingens* Kok, *granatensis*, nov. mut.—JOSEFA MENÉNDEZ AMOR.

LINARES RODRÍGUEZ (A.): *Contribución al estudio de los «Phacops» españoles*. «Las Ciencias», año XIV, núm. 1. Madrid, 1949.

Se describen en este trabajo dos ejemplares de *Phacops Latifrons* procedentes uno de Asturias y otro de Guadalperal (Ciudad Real).

Acompaña a esta nota una relación de las especies citadas en España, con la localidad y el autor de la cita.—JOSEFA MENÉNDEZ AMOR.

*Mancomunidad de los canales del Taibilla*. Memoria que presenta el Ilmo. Sr. Director D. Rafael de la Cerda y de las Bárcenas. 1945.

Con algún retraso llega a nuestras manos esta obra que constituye un índice-resumen de los trabajos llevados a cabo hasta la indicada fecha

en la transcendental tarea encomendada a dicha Mancomunidad de abastecer de agua potable a la base naval de Cartagena y a las poblaciones de Murcia, Alcánte y Cartagena y pueblos intermedios. Se trata de una publicación de divulgación, y así predominan en ella las fotografías, dibujos y cuadros sobre el texto, resultando un conjunto espléndido, bien presentado y sumamente instructivo.

Las citas geológicas, dada la antes citada concisión del texto, son ligeras, pero nos obliga a ocuparnos aquí de la obra en cuestión el reconocimiento que en ella se hace de que los primeros técnicos que señalaron como solución satisfactoria del abastecimiento ansiado la del aprovechamiento del río Taibilla, fueron los Ingenieros de Minas, ilustres geólogos, D. Luis Mariano Vidal y D. Lucas Mallada, miembros destacadísimos de este Instituto, los cuales, por encargo del Ayuntamiento de Cartagena, realizaron en 1913 un detallado estudio para el que recorrieron minuciosamente aquella comarca levantina.

A base de la indicada solución se formularon sucesivos proyectos, aprobándose definitivamente en enero de 1930 el firmado por el entonces Ingeniero Director D. Agustín Martín-Montalvo, en colaboración con los Ingenieros Sres. Fontecha, Abollado, Bustelo y de la Cerda, que es el que está en ejecución. El caudal medio es de 2,5 metros cúbicos por segundo, el cual es conducido por canal con capacidad de 4, siempre cubierto en evitación de contaminaciones, y con longitud, hasta Cartagena, de más de 200 kilómetros. Una conducción tan larga contiene, como es natural, numerosas obras auxiliares, como saltos, túneles, sifones, etc., y en previsión de posibles averías y turbias se establecen depósitos convenientemente repartidos a lo largo del recorrido.

En el gráfico de gastos de las obras se observa que hasta 1936 se invirtieron 16,5 millones de pesetas, y desde 1939 hasta fin de 1944, 162,5 millones, o sea, un total, este último año, de 179 millones de pesetas.

Se inserta también un certificado de diversos análisis practicados por el laboratorio municipal de Cartagena sobre muestras de aguas del río Taibilla, sus afluentes y manantiales más importantes, en el que se consigna una dureza total media de 26 grados hidrotimétricos, residuo salino fijo a 180 grados comprendido entre 259 y 477 miligramos por litro, muy escasa materia orgánica y sin nitrógenos representantes de contaminación animal, por lo que las aguas son calificadas de excelente calidad en su aspecto mineralógico y puras desde el punto de vista bacteriológico.

Por noticias de prensa, y *de visu*, sabemos que las aguas están ya en Cartagena, habiendo tenido por fin realidad una ilusión sostenida durante siglos por los habitantes de aquella región, hecho que tan grandes beneficios ha de proporcionar a la misma y a los intereses nacionales en general.—D. T.

DE NOVO Y F. CHICARRO (Pedro): *Diccionario de voces usadas en Geografía Física*. Madrid, 1950.

Vieja y muy probada es la dilección del ilustre Ingeniero de Minas y Académico de Ciencias D. Pedro de Novo por todo lo referente al escrupuloso empleo del idioma en las cuestiones científicas. Punto es este muy poco atendido hasta por mentalidades fuertemente destacadas en las ramas de la Ciencia y de la Técnica; pero el Sr. Novo hizo de él culto especial manifestado siempre en toda su producción, tan valiosa por lo profunda como admirable por lo varia. Su empeño por la pureza del lenguaje científico es tan antiguo, que bien podemos decir ha sido la preocupación de toda su vida; y lo prueba la copiosa serie de artículos, discursos y proyectos que ha dedicado a esta cuestión.

Su personalidad en este aspecto, que no por parecer alejado de la técnica de un Ingeniero, aminora ni oscurece la que posee en el campo de la Ciencia, ofrece un carácter muy peculiar. No se ha limitado a escribir los muchos trabajos de que es autor en un lenguaje correctísimo y académico, sino que ha puesto todo su empeño en estimular por cuantos medios han sido a su alcance la depuración del lenguaje científico y en dotar de medios para ello a cuantos han de escribir sobre materias técnicas.

El fruto de esta empresa lo tenemos en la obra que comentamos. La empresa de un diccionario ideológico, pues este carácter ha de tener para ser verdaderamente útil, no se oculta que es atrevida y difícil. Con el tesón la capacidad de trabajo y la competencia filológica del señor Novo, hoy sólo ha podido dar a la estampa una parte del que había de ser Diccionario de voces usadas en Geología y Ciencias afines con el nombre y carácter más modesto de *Diccionario de voces usadas en Geografía Física*. Las primicias que con él se nos ofrecen han de hacer más deseada la aparición de aquél.

En el prólogo —que adjetiva de galeato, por la defensa que hace del criterio sustentado— desenvuelve en documentada exposición el concepto de Diccionario ideológico, que en su misión más peculiar y diferente del alfabético, debe servir para encontrar la palabra o palabras que expresen sin neologismos innecesarios y sin barbarismos audaces la idea concebida o el fenómeno observado.

Las dificultades que ofrece un Diccionario de esta naturaleza para que su empleo sea verdaderamente útil, por coincidir el criterio de su autor con el de los lectores, ha motivado varias tendencias de las cuales destacan la del inglés Roget y la del francés Boissiere. De este último recoge el Sr. Novo la necesidad de acompañar a la definición el mayor número de referencias a los sinónimos, afines y conexos; y asimismo, recogiendo sagaz observaciones del que fué ilustre Director de la Real Academia Española, D. Antonio Maura, repite la voz varias veces siempre que ello sea útil para encontrarla partiendo de la idea o el

concepto que ha de expresar. Del criterio de Roget utiliza Novo el empleo de índice alfabético (lo que Maura calificó de claudicación del método), cada una de cuyas palabras se refiere a otras que con ella tengan relación.

En este Diccionario, que comprende, como decimos, la Geografía física, se han reunido las voces en siete órdenes diferentes: Terrenos montañosos, Terrenos llanos, Costas e Islas, Agua sólida, Hidrografía continental, Hidrografía marina, Oceanografía y Meteorología.

Con un criterio muy ponderado el autor recoge localismos, arcaísmos y neologismos, en cuanto son necesarios y cumplen su debido papel; asimismo ha procurado consignar la etimología de todas las voces incluidas que han podido ser encontradas.

Es en suma, el *Diccionario de Voces usadas en Geografía Física*, de don Pedro de Novo, con sus 4.400 voces y más de 5.000 acepciones, un meritísimo trabajo que sólo el incansable esfuerzo de su autor ha podido acometer y que deseamos ver completado en la obra más extensa que abarque, como fué su primera idea, la Geología y las Ciencias afines.

Lástima grande que no exista en nuestra juventud científico-naturalista (que cuenta con valores de un elevado nivel técnico y científico) quienes sientan la doble vocación del Sr. Novo y cooperen con él a la ingente labor filológico-científica de tan distinguido Ingeniero.— W. CASTILLO.

ALIA MEDINA (M.): *Contribución al conocimiento geomorfológico de las zonas centrales del Sahara español*. «Instituto de Estudios Africanos». Madrid, 1949. Un tomo de 232 págs., dos esquemas geológicos en colores, 28 láminas de fotografías y diversos croquis y cortes intercalados en el texto.

Es el trabajo que comentamos una valiosísima aportación al conocimiento geológico del Sahara español, en la que se estudian los problemas geológicos y morfológicos de la parte meridional del territorio y especialmente la cuenca de la Segua el Hamra.

Tras una introducción en la que se plantean los problemas a estudiar y se hace breve reseña de los conocimientos anteriores, dedica la primera parte del libro al estudio petrográfico y estratigráfico, la segunda parte a la tectónica y la tercera a la morfología.

En el capítulo primero se describe el basamento antiguo del Yitti, de edad precambriana, sobre el que descansan los diversos estratos paleozoicos, constituido por el granito atravesado por otras rocas eruptivas que se destacan por su mayor resistencia a la erosión, en pitones y alineaciones.

Describe las rocas encontradas y ensaya la coordinación petrográfico-tectónica de estas masas eruptivas con las circundantes.

Detalla a continuación los niveles paleozoicos existentes en la zona oriental de Esmara, que son: el siluriano (ordoviciense y gotlandiense) y devoniano, este último con una abundante fauna que permite determinar varios niveles, resumidos en un cuadro esquemático. Los estratos suelen presentarse en disposición tabular, lo que facilita la descomposición en tramos.

En la región occidental de Esmara, por el contrario, encuentra plegado en parte el paleozoico, contrastando con la otra zona sub-horizontal.

Los depósitos de la hamada del Aiun y del Dráa se describen en otro capítulo, estudiando la fauna encontrada en estos sedimentos tabulares, que permite establecer la existencia de un nivel inferior del neocretáceo y una superior correspondiente a la base del terciario, que se atribuye al suessoniense. Se admite también la posible existencia de sedimentos continentales hamadienses oligo-miocenos en las zonas más deprimidas costeras.

Estudia los depósitos pliocenos y cuaternarios superpuestos a los materiales oratóceo-eocenos, lumaquellas marinas pliocenas y cuaternario, dunas fosilizadas y aterrazamientos, y sintetiza en un cuadro la evolución geológica en estos períodos en las zonas costeras septentrionales del Sahara.

Termina esta parte del libro con un capítulo en el que se hace la historia geológica de la región, ensayando la evolución paleogeográfica del Sahara septentrional, a lo largo de los períodos geológicos, de acuerdo con las facies de los distintos sedimentos encontrados en aquellos parajes.

En la segunda parte estudia la tectónica de la región, describiendo los distintos accidentes tectónicos que reúne en los tres grupos siguientes: regímenes de fracturación (eruptivo del Yitti), regímenes de plegamiento y fracturación (parte del paleozoico) y régimen sub-horizontal (parte del paleozoico y cretáceo-eoceno).

Basándose en los datos anteriores, establece después la evolución tectónica en la que supone la existencia de dos fases de plegamiento, una en el devoniano medio, bastante intensa y otra herciniana, en el carbonífero medio, que produce fenómenos de basculación.

Termina la segunda parte con un capítulo dedicado a la síntesis tectónica, en la que establece los regímenes de fractura predominantes en los países rígidos precambrianos que constituyen el basamento de la cobertura sedimentaria y que influyen en el desarrollo de los plegamientos y basculaciones que afectan a la depresión de Tinduf, originados por las fases orgénicas señaladas. Posteriormente, sólo movimientos de reajuste se pueden señalar. Ilustra la descripción con dos estereogramas que representan uno el solar cristalino y precambriano, con las líneas de fractura vistas y supuestas, sin la cobertura sedimentaria, y otro, este

mismo superponiéndole la cobertura sedimentaria con sus pliegues y basculamientos.

En la tercera parte se describe la morfología de la región, de formas horizontales dominantes, estableciendo los distintos ciclos erosivos y las superficies de arrasamiento presilúricas, de finales del paleozoico y de principio del mesozoico, así como las del oligo-mioceno. También se establece la suposición de la existencia en ciertas zonas, de una superficie estructural del hamadiense continental.—A. A.

BATALLER (J. R.): *Sinopsis de las especies nuevas del Cretáceo de España*. Parte VIII. Mollusca. An. de la Esc. de Per. Agrícolas. Volumen VIII. Barcelona, 1949.

La incansable laboriosidad de este ilustre profesor, continúa la meritisima recopilación de las especies nuevas del cretáceo y dedica este volumen a las especies fósiles de gasterópodos, creadas a base de ejemplares españoles.

Describe más de doscientas especies y da en cada una de ellas la bibliografía que las afecta, la localidad de procedencia y su situación en la serie estratigráfica, ilustrando con dibujos o fotografías todas aquellas que han sido figuradas.

Al final del volumen da una bibliografía general de las obras en que se citan y describen estas especies.—A. A.

MELÉNDEZ (B): *Un Miriápodo fósil en el Estefaniense de Llombera* (León). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo XLVI. núms. 9-10. Madrid, 1949.

Describe el autor una nueva especie de Euphoberia, encontrada por el profesor J. G. Llorena en el Estefaniense de la Llombera, en La Babia (León), dedicando la nueva especie a este distinguido profesor. Tiene este hallazgo un especial interés, ya que estos miriápodos no se habían encontrado hasta ahora en España.—A. A.

BAUZA RULLAN (J.): *Nuevas contribuciones a la fauna ictiológica fósil del Neógeno de España*. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, 1949.

Este trabajo es continuación de otros publicados en el Boletín de la R. Soc. Esp. de Hist. y en Estudios Geológicos y en su primera mitad estudia siete especies fósiles de peces, procedentes de Cataluña y Baleares, acompañadas de abundantísima bibliografía.

En la segunda mitad se estudian los ejemplares fósiles de peces del

Mioceno de Valencia y Alicante. Acompaña a estos estudios tres láminas de fotografías y una bibliografía copiosa y muy interesante.—A. A.

COLOM (G.): *La geología del cabo Pinar*, Alcudía (Mallorca). Real Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, 1949.

Comienza el autor describiendo la serie estratigráfica secundaria que va desde el Triás al Neocomiense. en la que el Jurásico se muestra muy completo, y da varias listas de fósiles del Lias y Dogger. Dedica una especial atención a la litología del Jurásico y Neocomiense y estudia sus características y microfauna.

A continuación se describe la tectónica de la serie secundaria de la península de Alcudía, relacionándola con el cabo Formentor. Esta última está formada de escamas de recubrimiento, mientras que en la península de Alcudía los pliegues son menos violentos: en las proximidades de Alcudía sólo existen amplias ondulaciones que se comprimen hacia el Este, pero sin llegar a romperse, aunque ofrecen los pliegues la misma vergencia que en Formentor.

La explicación va ilustrada con esquemas tectónicos de ambos promontorios y una lámina de cortes seriados de la península de Alcudía.

A continuación estudia los sedimentos vindobonienses transgresivos que descansan sobre la serie plegada y señalada en los niveles de conglomerados la presencia de cantos rodados de caliza con *Lepidoclina* cf. *marginata* (Mich), sin poder, por el momento, precisar de dónde provienen estas rocas, pues hasta ahora no se han encontrado en Mallorca.

Finalmente describe las formaciones cuaternarias que se extienden por la bahía entre los dos cabos y estudia la fauna encontrada en estos depósitos.—A. A.

VILLALTA (J. F.), CRUSAFONT (M.) y LAVOCAT (R.): *Sobre un nuevo grupo de rumiantes fósiles europeos*. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, 1949.

En este estudio amplian los autores los datos ya expuestos en notas anteriores sobre el interesante hallazgo en España de un nuevo género de rumiantes, al que denominan *Triceromeryx pachecoi*. Ilustran el trabajo con dibujos de las protuberancias supraorbitarias y occipital, y hacen una restauración ideal del cráneo, así como de la cabeza de este curioso fósil.—A. A.

HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las cuencas terciarias de la Extremadura Central*. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, año 1949.

Las comarcas centrales extremeñas, constituidas por rocas eruptivas y niveles paleozoicos antiguos, tienen con frecuencia un recubrimiento de rañas, que unas veces descansan sobre el paleozoico y otras sobre niveles terciarios horizontales, que forman pequeñas cuencas independientes.

Esto indica que el mioceno de la región debía extenderse por más amplia zona, pero que estos materiales fueron erosionados durante un ciclo erosivo pontiense, quedando la formación reducida a pequeñas cuencas aisladas, recubiertas después por la formación de rañas posteriormente eliminadas por la erosión en muchos sitios.

Estas cuencas terciarias, depositadas sobre formaciones paleozoicas impermeables, supone el autor que podrían contener mantos acuíferos explotables y propone la ejecución de estudios geofísicos (ya realizados) y sondeos de reconocimiento en busca de estos posibles mantos acuíferos.

El trabajo está ilustrado con interesantes cortes y un mapa geológico de la Extremadura central.—A. A.

PLANCHUELO PORTALES (G.): *Otro nuevo afloramiento cretáceo en la Mancha (Ciudad Real)*. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, 1949.

Describe el autor un nuevo afloramiento del cretáceo, de pequeñas dimensiones, existente en el cerro que ocupa la Torre de Vejerate (Socuéllamos), en medio de la llanura terciaria de la Mancha.

Este afloramiento se compone de albense y cenomanense, rodeados, aunque de forma discontinua, por conglomerados concordantes con el cretáceo, que atribuye al oligoceno.

El cretáceo forma pliegues anticlinales, que supone son prolongación de la alineación de la sierra de Altomira.—A. A.

VIDAL BOX (C.): *Las rocas eruptivas del Sahara español*. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid, 1949.

Comienza este interesante estudio petrográfico con un resumen geológico del Sahara español, en el que sintetiza las principales líneas tectónicas, acompañado del esquema geológico de esta región.

A continuación divide los territorios desérticos del Sahara desde el punto de vista petrográfico, en dos grandes distritos eruptivos: isleo

eruptivo del Dráa y gran distrito eruptivo del Tiris, enumerando las rocas de ambos, para describir a continuación las de cada una de estas áreas y su repartición geográfica.

En la zona del Dráa señala la presencia de granitos riolitas, andesitas y tobas volcánicas, y en el Tiris, en la zona recorrida por Quiroga en el pasado siglo, describe granitos, granitos anfibólicos profiroideos, sienitas eleolíticas, diabasas y pegmatitas.

Estudia después los campos eruptivos del Tiris meridional, desconocidos científicamente hasta el presente, según los distintos itinerarios recorridos, describiendo las rocas de Ferinina-Marnaguen, el campo eruptivo y de fracturas de Tisla, y los itinerarios de Tisla-Gleibot, Tisla-Tuama y Zug-Kudia-Igazaren-Tisla.

Las relaciones petrográficas del Sahara español con las otras comarcas se establece con facilidad para el manchón de Dráa, cuyas rocas enlazan por sus analogías químicas con las reconocidas más al Norte. Por el contrario, es más difícil establecer el parentesco de las rocas eruptivas del Dráa con los materiales del Tiris, pues éstas tienen personalidad y características para constituir un grupo litológico aparte. No obstante, señala la estrecha semejanza de las rocas básicas y ultrabásicas del Tiris, con las de la infraestructura de las Islas Canarias, arrancadas por las lavas modernas.

Finalmente estudia la edad de las rocas eruptivas, confirmando la precámbrica para los granitos del Dráa.

Respecto a las rocas del Tiris, el problema es mucho más difícil. Los granitos de características semejantes a los del Dráa, supone que son también precámbricos, pero las rocas ultrabásicas, gabros, eufotidas y piroxenitas, no tienen correlación con las de otras zonas próximas.

Supone que las grietas tectónicas debieron funcionar principalmente en la época herciniana y entonces fueron expulsadas estas rocas básicas que, rejuvenecidas posteriormente, dieron paso a las lavas y rocas volcánicas canarias.

Termina señalando la semejanza de estas rocas con las de la Serranía de Ronda y la región portuguesa de Braganza-Vinhais.—A. A.

*Mapa geológico de España, Hoja núm. 21. La Coruña.* Memoria explicativa, 101 págs., numerosas láminas, cuadros y cortes, publicada en Madrid el año 1948.

Corresponde el territorio de esta hoja a la 1.ª Región de nuestro mapa geológico, forma parte del extremo NO. de la Península Ibérica y es de carácter esencialmente marítimo. Sus largas líneas de costas atlánticas, muy recortadas, notoriamente influidas por la Corriente del Golfo determinan clima lluvioso, templado y grato.

Afloran en su sector oriental pizarras metamórficas, atribuidas al Silúrico y destacan en el centro-oeste del territorio estudiado macizos graníticos cortados por numerosos diques de «aplitas» y «pórfidos», mientras algunos acantilados y costas más tendidas, del extremo SO. corresponden a pequeña banda de rocas estratocristalinas.

Los Ingenieros autores de la referida memoria —Sres. A. Comba, J. M. López Azcona, A. H. Sampelayo y J. de Lizaur— han realizado estudio detallado y meritorio de estos terrenos, tomando como base y rindiendo homenaje a los anteriores magistrales trabajos de D. Guillermo Schulz y D. Primitivo H. Sampelayo, notables geólogos especializados en el estudio del paleozoico astur-galaico

De singular interés son los capítulos dedicados a Notas Históricas, Climatología, Petrología y Tectónica; en éste se dedica considerable atención a la Morfología y Orogenia regional, conteniendo observaciones y deducciones que no se limitan a la comarca, extendiéndose a amplias zonas de Galicia, Asturias y León para llegar a determinar dos movimientos principales, actualmente en marcha, indicados por las líneas límites de bloques isostáticos, los cuales son: dirección NE.-SO. de los geosinclinales paralelos y fractura tectónica sensiblemente normal a aquellos.

Igualmente creemos de notorio interés el capítulo dedicado a Hidrología subterránea, con cuadros y múltiples datos de manantiales minero medicinales, así como de otros manantiales menos mineralizados que se utilizan para usos domésticos y pequeños regadíos. Avaloran la referida memoria un esquema sismotectónico de Galicia, gráficos, fotografías de paisajes y microfotografías de las rocas estudiadas.—A. DE ALVARADO.

*LEQUEITIO (Vizcaya): Mapa Geológico Nacional a escala 1 : 50.000. Hoja núm. 39. 2ª Región, Norte.* Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 1949, 29 págs., varias ilustraciones, mapa y cortes.

Los autores de esta hoja describen las características geológicas de una reducidísima porción de la costa vizcaína. Repartida la superficie de la Península, con criterio geométrico, en una serie de hojas de dimensiones análogas, esta hoja núm. 39 sólo en una pequeña porción de su ángulo SO. ofrece representada la tierra firme. El resto la cubre el mar Cantábrico. Así empiezan los autores señalando y comentando la dificultad que supone describir geológicamente un área tan reducida, si han de seguir el criterio establecido para las restantes.

Para salvar esta dificultad hacen una descripción del cuadro geológico regional en que enclava la zona de Lequeitio, basándose en los conocimientos logrados en la ejecución de otras hojas de parecidas características y en estudios regionales actualmente en marcha. Así, pues, la mayor sustancia de la hoja consiste en este resumen y análisis de las características generales del cretáceo inferior de facies cantábrica, for-

mación que integra casi totalmente la hoja, y del cenomanense, de separación algo artificiosa debido a su identidad de características con las formaciones cretáceas más bajas. Describen a grandes rasgos la brevisima historia de las investigaciones precedentes, referentes a la zona de Lequeitio, trazan el esquema de sus características geográficas, y pasan luego a describir las rocas que constituyen su suelo y los fósiles que permiten datarlas. Señalan los rasgos tectónicos, pero definidos, dentro del área de la hoja, ya que probablemente no son sino elementos de otros más extensos procedentes de las áreas contiguas.

No hay cuestión fundamental alguna planteada en ella, y los autores no han podido hacer otra cosa sino un levantamiento cartográfico de su litología, acompañado de suficientes mediciones tectónicas para que su disposición sea fácilmente comprensible. Los yacimientos fosilíferos señalados en el mapa permitirán a otros investigadores localizar los puntos de abundante recogida.

La memoria va ilustrada con algunas fotografías, entre ellas una panorámica, que merced a la pequeña área firme permite representarla en casi su totalidad.—JOAQUÍN MENDIZÁBAL.

*Mapa Geológico de España, escala 1 : 50.000.* Explicación de la Hoja número 1.018 «El Rocío», por el Excmo. Sr. D. Juan Gavala y Laborde, Ingeniero de Minas. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 1949.

Corresponde esta Hoja a una parte del estuario del Guadalquivir, y comprende parte de las provincias de Sevilla y Huelva, cuyo límite corta la Hoja de Norte a Sur, por su parte Central, aproximadamente en dos partes iguales.

En la Introducción expone el Sr. Gavala las mismas razones que ya indicó en la Memoria de «El Asperillo», por las que ha creído conveniente tratar en conjunto todo el estuario para dar cuenta de las distintas etapas de su formación.

Hace la descripción, y señala en un plano los límites del estuario en la época Diluvial en que se confundían en una sola ensenada los estuarios del Odiel, Tinto, Guadalquivir y Guadalete y determina los espesores de esta formación que admite pasa de los 200 metros, describiendo su composición litológica y presentando una lista de los fósiles encontrados.

A continuación se estudia el desarrollo del estuario durante la época aluvial, explicando por medio de gráficos los dos procesos de excavación y relleno, que se desarrollaron en esta época, con la formación de deltas lacustres, sujetos a las avenidas fluviales y a las influencias de las mareas.

El Capítulo IV trata de la Topografía, diferenciando las dos formaciones diluvial y aluvial por su altitud y por la naturaleza de sus sedimentos. La formación diluvial está a la cota 200 y la aluvial a 1,5 metros sobre el nivel del mar. Los sedimentos son arenas y gravas silíceas las más antiguas, y fangos y limos arcillosos los más modernos. Describe la situación del cauce actual del río y explica el fenómeno de captación por el Guadalete de los afluentes de la izquierda. Dedicó atención a las formaciones lagunares llamadas tollos, charcas u ojos y a las relaciones que tienen con los antiguos cauces y con el movimiento actual de las aguas subterráneas.

Finalmente hace un estudio muy detallado del régimen del río Guadalquivir en la época actual, dando datos de sus diferentes avenidas e inundaciones, así como de la influencia de las mareas en la ría y del régimen actual de sus afluentes.—J. L. R.

*Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Explicación de la hoja número 38. Bermeo. 2.ª Región, Norte.* Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 1949, 52 págs., varias ilustraciones, mapa y cortes.

Con esta hoja se inician por la región segunda, Norte, esta clase de estudios geológicos, en la provincia de Vizcaya, y por ello se han creído sus autores en el deber de dedicar dicha Hoja a la memoria de D. Ramón Adán de Yarza, que tanto y tan bien trabajó en el estudio geológico de las tres provincias vascongadas.

Los autores de esta Hoja son los ingenieros vocales D. Joaquín Mendizábal y D. Antonio Comba, con la colaboración del Director de los Laboratorios D. José Romero Ortiz de Villaciain, que ha efectuado el estudio petrográfico de las muestras recogidas, y del R. P. Bataller, que ha estudiado los fósiles.

El primer capítulo, dedicado a Bibliografía, presenta un conjunto de 106 obras.

El siguiente se ocupa de la historia de la investigación geológica en la región.

En el tercero y cuarto se ocupan de geografía física y en ellos se efectúan acertados resúmenes de la orografía e hidrografía.

La estratigrafía estudia formaciones de edad triásica, jurásica, infracretácea, cretácea y cuaternaria.

Se citan por primera vez en esta región asomos triásicos y jurásicos.

El más interesante de todos los capítulos es el de tectónica, donde también se dan las primicias del pliegue diapírico que, rompiendo en dirección N-NE, las calizas del núcleo del anticlinal Navariz-Bermeo, origina la bellísima ría de Guernica y da ocasión para que aparezcan en el eje de la misma estratos triásicos y jurásicos. Finaliza este pliegue hacia el Norte con el imponente acantilado de la Peña de Ogoño, corte que suponen originado por falla.

Describen también en este capítulo el sinclinal que flanquea por el NE. al anticlinal de Navainiz-Bermeo y por último se ocupan de las calizas infracretáceas de San Juan de Gaztelugache, así como de los estratos triásicos y de los asomos ofíticos de Baquio que atribuyen ambos a otro posible pliegue diapírico de dirección paralela al de Guernica pero del que sólo queda aparente su flanco oriental.

En el capítulo de Rocas Igneas hace el Sr. Romero Ortiz un estudio petrográfico acabado de las rocas recogidas en el curso de los estudios de campo.

El R. P. Bataller presenta en el siguiente capítulo extensa relación de fósiles de los estratos Bajocienses y Lusitanienses del sistema jurásico y otra aún más extensa del tramo albiense del infracretáceo.

Con el asesoramiento del Ingeniero Jefe del Distrito Minero de Vizcaya, D. José Luis Puente y Llona, completan los capítulos de explotaciones mineras y de aguas minero-medicinales.

Y por último, en el de Prehistoria, dan noticia del descubrimiento de un yacimiento paleontológico en la margen derecha de la ría de Ea, de *Equus caballus fossilis* del pleistoceno o cuaternario antiguo.

Asimismo dan noticia también del descubrimiento y estudio que en su día hicieron los notables investigadores D. Telesforo de Aranzadi, D. José Miguel de Barandiarán y D. Enrique de Eguren de la célebre cueva de Santimarniñe, situada en la vertiente SO. de Ereñusar.—JOAQUÍN MENDIZÁBAL.

*Mapa geológico de España, escala 1 : 50.000. Explicación de la hoja número 287. Barbastro. 3.ª Región, Noreste. Instituto geológico y Minero de España. Madrid, 1949.*

La Hoja número 287 de la cuadrícula en que tiene dividido el mapa de España en escala 1 : 50.000, el Instituto Geográfico, del territorio comprendido entre los paralelos 42º y 42º 10' y los meridianos 3º 30' y 3º 50', lleva por título el nombre de la ciudad de Barbastro.

Consta esta publicación, como todas las Hojas publicadas hasta ahora por el Instituto Geológico y Minero de España, de la hoja propiamente dicha; de un pliego en el que figura el esquema de la hoja con los cortes señalados y estos cortes del terreno, que dan una idea clara de la formación de la corteza terrestre; y una memoria explicativa de los detalles señalados en el mapa.

La topografía del mapa está tomada de los datos que figuran en las publicaciones del Instituto Geográfico y la tirada esta hecha, tanto la del mapa y los cortes, como de la Memoria, en la Tipografía y Litografía de Coullaut.

Consta la Memoria de 31 páginas divididas en VIII capítulos, un Índice y una Fe de erratas. Los capítulos tienen por títulos, y con ellos se da uno perfecta cuenta de su contenido: I, Bibliografía; II, Introducción; III, Geografía Física; IV, Geología. Este, subdividido en una ex-

plicación general: Trias, Cretáceo superior, Eoceno, Oligoceno y Cuaternario; V, Tectónica; VI, Paleontología; VII, Hidrología; VIII, Minería y Canteras. Avaloran el texto seis buenos fotograbados.

Fueron hechos los trabajos de campo necesarios para la redacción de esta Hoja en el año 1935 por el personal que formaba en aquella época la 3.ª Región del Instituto Geológico y Minero de España, compuesta de los Sres. Marín, Gálvez Cañero y Larragán, y fué entregada para su publicación. Los azares y trastornos producidos por nuestra guerra, hicieron desaparecer los originales y la Memoria ha tenido que ser redactada de nuevo por el Sr. Larragán, aprovechando los datos que conservaba, ampliados con nuevas expediciones por la región.

En el mapa figura, en la casi totalidad de su territorio, el terreno Oligoceno; solamente en el ángulo NE. figura un afloramiento triásico y sólo dos pequeñas manchas de Cretáceo y Eoceno cambian la monotonía del color uniforme del Oligoceno, interrumpido por algún asomo gris del Cuaternario.

Tectónicamente tiene mucho interés esta Hoja que queda cruzada, casi diagonalmente, por un potente anticlinal, que ha sacado al exterior enormes masas de yesos; queda en la Hoja, estudiadas con gran detalle, las direcciones y buzamientos de las capas, lo que permite formarse una idea clara de la situación de los terrenos.

La Hoja de Barbastro, que hace el número 120 de las publicadas por el Instituto Geológico, está editada con todo esmero, como todas las publicadas por este Centro, que tanto prestigio ha sabido adquirir con sus publicaciones científicas.—FERNANDO BENITO.



## INDICE

---

José MESEGUER PARDO: El manganeso en la provincia de Huelva . . . . .	3
MARÍA D. ASTUDILLO: Análisis espectroquímico de los elementos que impurifican a los sulfuros de plata. Consecuencias geoquímicas . .	31
A. ALMELA Y J. REVILLA: Especies fósiles nuevas del devoniano de León.	45
José MARÍA RÍOS: Petróleo en Italia. Breve noticia de los últimos hallazgos	61
José MESEGUER PARDO: Geología cervantina en el Reino de Murcia. La cueva de Montesinos y las lagunas de Ruidera . . . . .	67
PRIMITIVO HERNÁNDEZ SAMPELAYO: Agrupación de graptolíticos infrasilurianos biseriados . . . . .	83
PRIMITIVO HERNÁNDEZ SAMPELAYO: Dorlodotia cf. delepinei, Charles . . .	87
MANUEL ALÍA MEDINA: Sobre el Paleozoico del Tiris (Sahara español)..	91
José CANTOS FIGUEROLA: Notas breves sobre las investigaciones petrolíferas en el Bajo Pirineo francés . . . . .	99
MÁXIMO RUIZ DE GAONA, SCH. P.: Algo sobre orthophragminas eocenas.	111
M. CRUSAFONT PAIRÓ: <i>Limnonyx</i> un nuevo Lútrido del Mioceno español.	129
J. F. DE VILLALTA Y M. CRUSAFONT PAIRÓ: Sobre algunas aves fósiles de Cataluña . . . . .	143
G. COLOM: Una nueva especie del género <i>Ehrenbergina</i> del Burdigaliense de Alicante . . . . .	157
JUAN DE LIZAUR Y ROLDÁN: Nota sobre el flysch Eoceno de Beni-Ider (Marruecos español) . . . . .	163
PEDRO DE NOVO: Voces y conceptos. Orogenia, epirogenia, geotectónica placotectónica y el adjetivo tectónico . . . . .	173
J. M. RÍOS Y A. ALMELA: Descubrimiento de una nueva zona bauxitífera en Cataluña . . . . .	179
Reseñas y notas bibliográficas . . . . .	187