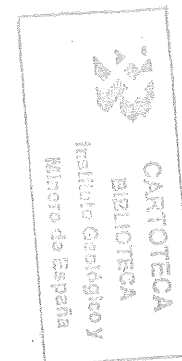


INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 473

TARRAGONA

MADRID
TIP. Y LIT. COULLAUT
MARÍA DE MOLINA, 106
1933

PERSONAL DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

<i>Director</i>	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Sub-Director</i>	Sr. D. Primitivo Hernández Sampelayo.
<i>Vocales</i>	Sr. D. Alfonso Fernández y M. Valdés.
—	Sr. D. Manuel Sancho Gala.
—	Sr. D. Manuel Ruiz Falcó.
—	Sr. D. Agustín Marín y Bertrán de Lis.
—	Sr. D. Augusto de Gálvez-Cañero.
—	Sr. D. Alfonso del Valle de Lersundi.
—	Sr. D. José de Gorostízaga.
—	Sr. D. José García Siñeriz.
—	Sr. D. Enrique Dupuy de Lôme.
—	Sr. D. Juan Gavala.
—	Sr. D. Diego Templado Martínez.
—	Sr. D. Alfonso de Alvarado.
—	Sr. D. Joaquín Mendizábal.
—	Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
—	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel de Cincúnegui.
<i>Secretario</i>	Sr. D. Javier Bordiú Prat.
<i>Vicesecretario</i>	Sr. D. Miguel Moya y Gastón.
<i>Ingeniero agregado</i>	Sr. D. Agustín de Larragán.
<i>Ingeniero auxiliar</i>	Sr. D. José Meseguer Pardo.
<i>Ingenieros Ayudantes</i>	Sr. D. Antonio de Larrauri Mercadillo.
—	Sr. D. Manuel Pastor Mendivil.
—	Sr. D. Ricardo Madariaga Rojo.
—	Sr. D. Carlos Orti Serrano.
—	Sr. D. José Cantos Saiz de Carlos.

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS AFECTOS A ESTE INSTITUTO

<i>Profesor de Geología</i>	Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Chicarro.
— <i>de Paleontología</i>	Sr. D. Luis Jordana.
— <i>de Mineralogía</i>	Sr. D. Antonio Baselga Recarte.
-- <i>de Química analítica</i> ...	Sr. D. Laureano Menéndez Puget.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Hoja de Tarragona

3.^a REGIÓN. (NORDESTE)

PERSONAL TÉCNICO QUE HA ESTUDIADO ESTA HOJA

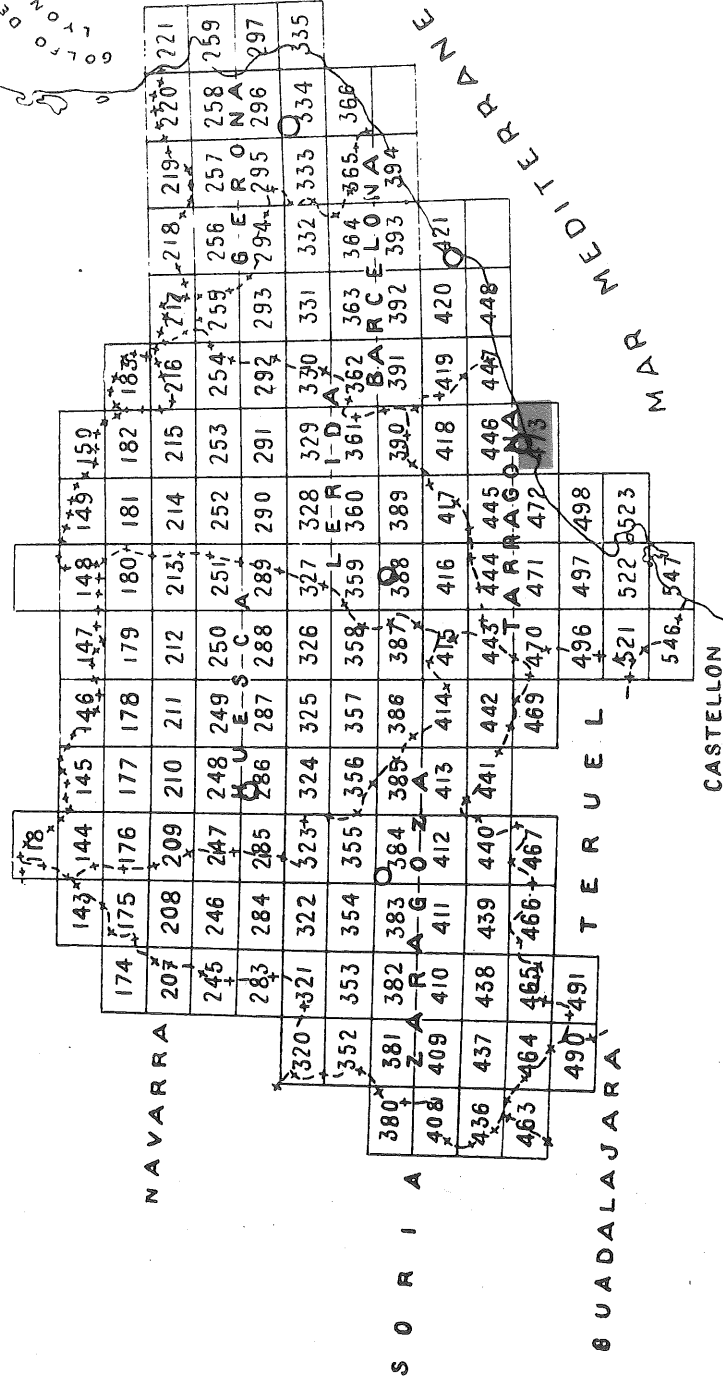
Jefe..... Sr. D. Agustín Marín.
Ingeniero .. Sr. D. Augusto de Gálvez Cañero.
Ingeniero .. Sr. D. Agustín de Larragán.

REGIONES GEOLÓGICAS

- 1.^a Noroeste. (*Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Asturias, León, Palencia y Zamora*).
Sres. D. Primitivo Hernández Sampelayo y D. Manuel Ruiz Falcó.
- 2.^a Norte ... (*Santander, Vizcaya, Guipúzcoa, Alava, Navarra, Burgos, Logroño y Soria*).
Sres. D. Alfonso del Valle, D. Joaquín Mendizábal y D. Manuel Cincúnegui.
- 3.^a Nordeste. (*Huesca, Zaragoza, Barcelona, Lérida, Tarragona, Girona y Baleares*).
Sres. D. Agustín Marín, D. Augusto de Gálvez Cañero y D. Agustín Larragán.
- 4.^a Centro .. (*Madrid, Avila, Segovia, Valladolid y Guadalajara*).
Sr. D. Manuel Sancho Gala.
- 5.^a Oeste ... (*Salamanca, Cáceres, Badajoz, Toledo, Ciudad Real y Jaén*).
Sres. D. Alfonso de Alvarado y D. Diego Templado.
- 6.^a Este (*Teruel, Castellón, Valencia, Alicante, Cuenca, Albacete y Murcia*).
Sres. D. Enrique Dupuy de Lôme y D. José de Gorostiza.
- 7.^a Sur (*Almería, Granada, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Málaga y Canarias*).
Sres. D. Juan Gavala, D. Enrique Rubio y D. Javier Miláns del Bosch.

Situación de la Hoja de Tarragona, número 473

F R A N C I A



ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
Prólogo	5
I Bibliografía	7
II Historia	11
III Geografía física	15
IV Estratigrafía	21
V Tectónica y Paleogeografía	41
VI Paleontología	45
VII Hidrología	65
VIII Canteras	69
IX Prehistoria	71

PRÓLOGO

La Hoja de Tarragona, capital, forma parte de los trabajos emprendidos por el Instituto Geológico y Minero para el levantamiento del Mapa geológico de dicha provincia, de la que han sido ya publicadas las de Alcanar, número 547; Tortosa, 522 y Hospitalet, 498, y la presente de Tarragona, 473.

El aspecto general de las formaciones geológicas en la Hoja de Tarragona, capital, es distinto del de las zonas estudiadas con anterioridad en la misma provincia. Aunque el Secundario está íntimamente ligado con el de las comarcas próximas de Hospitalet. El Terciario superior, o neogeno, se presta a interesantes estudios monográficos, tanto en su estratigrafía como en su parte paleontológica, dándose de ésta una sucinta idea en el presente trabajo.

A pesar de que gran número de investigadores han estudiado la región, quedan aún algunos puntos oscuros, relacionados con su estratigrafía y tectónica.

Debemos hacer aquí una mención especial de los meritorios trabajos de Alcibar, Mallada, Carez, Almera y Bofill, que sentaron los primeros jalones para los estudios que luego han continuado Vilaseca, Fallot, Bataller y otros, estudios que se reseñan en el bosquejo histórico y bibliográfico.

El problema hidrológico es uno de los temas más interesantes para el campo de Tarragona y merecería investigaciones prolijas, en bien de tan rico país, en el que tanta influencia ejercen los elementos meteorológicos, especialmente el viento; en la presente Memoria insertamos una breve relación histórica de los trabajos realizados con esta orientación.

I

BIBLIOGRAFÍA

- MAESTRE (A.).—Descripción geognóstica del distrito de Aragón y Cataluña.—«An. de Minas», vol. III, pág. 193-278. Madrid, 1845.
- RUIZ (J.) y CLIVELLER (J.).—Descripción geográfica, histórica, estadística e itinerario que acompaña al Mapa de la provincia de Tarragona. Tarragona, 1846.
- MAESTRE (A.).—Mapa geológico de España y Portugal. Escala de 1 : 2.000.000. Madrid, 1863.
- COQUAND.—Monographie de l'étage aptien de l'Espagne.—«Mem. Soc. d'Emulation de Provence», tomo III. Marseille, 1865.
- VERNEUIL (E.) y LORIERE.—Carte géologique de l'Espagne et du Portugal. Echelle 1 : 1.500.000, 2.^a édition. París, 1868.
- BAUZÁ (F.).—Breve reseña geológica de las provincias de Tarragona y Lérida.—«Bol. Com. Mapa geol. de España», vol. III, páginas 120-123. Madrid, 1876.
- GOMBAU (I.).—Reseña físico-geológica de la provincia de Tarragona.—«Boletín Com. Mapa geol. de España», tomo IV, página 181. Madrid, 1877.
- BOTELLA DE HORNOS (F.).—Mapa geológico de España y Portugal. Escala 1 : 2.000.000. Madrid, 1879.
- CAREZ (L.).—Etudes des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne. «These». París, 1881.
- FERNÁNDEZ DE CASTRO (M.).—Mapa geológico de España y Portugal. Escala 1 : 1.500.000. Madrid, 1889-1893.
- MALLADA (L.).—Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona.—«Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España», tomo XVI, págs. 1-175. Madrid, 1890.
- GIBERT (A.).—Topografía médica de Vilaseca de Solcina. Barcelona, 1891.

- MALLADA (L.).—Catálogo de las especies fósiles encontradas en España.—«Bol. de la Com. del Mapa Geol. de Esp.», tomo XVIII. Madrid, 1892.
- OSONA (A.) y CASTELLANOS (J.).—Guía itinerari de les regions compreses desde Montserrat al Camp de Tarragona i de la Segarra al Penedés amb descripció de les conques dels rius Noya, Foix y Gayá. 2.ª edició. Barcelona, 1895.
- MALLADA (L.).—Explicación del Mapa geológico de España. «Memoria Com. Mapa Geol. de España». 1895-1913 (1928).
- PUIG Y LARRAZ.—Cavernas y simas de España.—«Bol. Com. Mapa Geológico de España», tomo XXI. Madrid, 1896.
- ALMERA (J.) y BOFILL (A.).—Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense superior y de una *Lucina* del helveciense de las provincias de Barcelona y Tarragona. 2.ª edición. Barcelona, 1897.
- ALMERA (J.).—Reconocimiento de la presencia del primer piso mediterráneo en el Panadés, seguido de cortes geológicos y de un cuadro estratigráfico de los depósitos miocénicos de la provincia. Barcelona, 1897.
- ANGELIS D'OSSAT (G.).—Los primeros antozoos y briozoos miocénicos recogidos en Cataluña.—«Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona», t. III. Mem. IV (31 págs.). Barcelona, 1898 (1895).
- GIBERT (A.).—Colonies focenques del litoral cossetà. Barcelona, 1900.
- Sanejament de les maresmes del Francolí, Riu Clà y la Pineda. Tarragona, 1901.
- DEPERET (CH.) y ROMAN (F.).—Monographie des *Pectinides* neogenes de l'Europe et des regions voisines, «Mem. Soc. Géologique de France. Paleontologie», mem. 26, nouvelle série, n.º 10. París, 1902-1927.
- FAURA Y SANS (M.).—Nota d'excursions geologiques per la Comarca del Vendrell (Tarragona).—«Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.», 2.ª época, vol. III (VI), pág. 101-111. Barcelona, 1906.
- LAMBERT (J.).—Description des *Echinides* fossiles de la province de Barcelone.—«Mem. Soc. Géol. France. Paleontologie», n.º 24. París, 1906.
- ALMERA (J.) y HOERNES (R.).—Un reconocimiento de los terrenos terciarios de las comarcas occidentales bañadas por el Mediterráneo.—«Mem. Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona», 3.ª época, vol. VI, n.º 11. Barcelona, 1907.
- BROSSA (E.).—Mapa de Cataluña y país lindante de Aragón y Francia. Escala 1 : 360.000. Barcelona, 1908.
- FAURA Y SANS (M.).—Crustacis fossils de Catalunya.—«Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.», 2.ª época, vol. V, núms. 8-9, págs. 99-124. Barcelona, 1908.
- Recull espeleologie de Catalunya. «Sota Terra. Club Montanyenc». Barcelona, 1909.

- GIBERT (A.).—Tarragona prehistórica y protohistórica. Barcelona, 1909.
- LERICHE (M.).—Note sur les poissons neogenes de la Catalogne.—«B. S. G. F.», 4.ª serie, tomo X, pág. 445. París, 1910.
- TOMÁS (L.).—Minerals de Catalunya.—«Institució Catalana de Historia Natural». Barcelona, 1910.
- CALDERÓN (S.).—Los minerales de España. Madrid, 1910.
- DOUVILLÉ (R.).—La Peninsule Iberique.—«Handbuch der Regionalen Geologie». Heidelberg, 1911.
- FAURA Y SANS (M.).—La espeleología de Cataluña.—«Mem. R. Sociedad Esp. Hist. Nat.», tomo VI, n.º 6. Madrid, 1911.
- ROSALS (J.).—Impresions d'una excursió geológica. Presencia del *Mastodon angustidens*, Cuv. a Torredembarra. «B. I. Cat. Historia Nat.», pág. 154. Barcelona, 1914.
- FAURA (M.) et CANU (F.).—Sur les briozoaires des terrains tertiaires de la Catalogne.—«Treballs Institució Catalana de Historia Natural», págs. 59-194. Barcelona, 1916.
- FAURA Y SANS (M.).—La muntanya de l'arena o les dunes de Salou.—«Butll. de l'Agrupació Escurs». Reus, 1917.
- FERRETER (J.).—Espeleología de les comarques tarregonines. Reus, año 1918.
- BATALLER (J. R.).—Excursió Geologica al Cap de Salou (Tarragona). «Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.», tomo XIX. Barcelona, 1919.
- BOSCH GUIMPERA (P.).—Prehistoria catalana. Barcelona, 1919.
- FAURA Y SANS (M.).—Condicions estructurals del terreny en la caracterització de les comarques catalanes. Barcelona, 1919.
- SÁNCHEZ LOZANO (R.).—Mapa Geológico de España. Escala 1:1.500.000. Madrid, 1919.
- VILASECA (S.).—Moviment ascensional de les platges i costes de Salou i Tarragona.—«Butlletí Inst. Cat. Hist. Nat.», tomo XIX. Barcelona, 1919.
- Caracterització de l'urgo-aptià al Cap de Salou.—Butlletí Inst. Cat. Hist. Nat., tomo XX. Barcelona, 1920.
- TOMÁS (L.).—Els minerals de Catalunya.—«Treballs de l'Institució Catalana d'Historia Natural», págs. 130-358. Barcelona, 1920.
- KILIAN (W.) et FALLOT (P.).—Sur l'existence et les facies divers etages jurassiques dans la province de Tarragona (Catalogne).—«Comptes Rendus de l'Academie des Sciences», tomo CLXXI, páginas 19-22. París, 1920.
- VILASECA (S.).—Qualques algues del jurassic tarragoní.—«Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.», tomo XXI. Barcelona 1921.
- BATALLER (J. R.).—Resenya de l'excursió colectiva de 1921.—«Butlletí Inst. Cat. Hist. Nat.», tomo XXI. Barcelona, 1921.
- El jurásico de la provincia de Tarragona.—«Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales», serie geológica número 29. Madrid, 1922.
- BATALLER (J. R.) y VILASECA (S.).—Geología del Cap de Salou (Tarra-

- gona).—Butll. Centre Excursionista de Catalunya, n.º 336. Barcelona, 1923.
- FALLOT (P.) y BLANCHET (F.).—Observations sur la faune des terrains jurassiques de la région de Cardó et de Tortosa (province de Tarragona).—«Treball Inst. Cat. Hist. Nat.». Barcelona, 1923.
- FONT Y SAGUÉ.—Curs de Geología dinámica i estratigráfica aplicada a Catalunya. 2.ª edició. Barcelona, 1926.
- LAMBERT (J.).—Revisión des échinides fossiles de la Catalogne. Barcelona, 1927.
- LEMOINE (MME. P.).—Corallinacees fossiles de Catalogne et de Valence recuillies par M. l'abbé Bataller.—«Butlletí I. C. H. N.», tomo XXVIII, pág. 92. Barcelona, 1928.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO.—Mapa Geológico de España. Escala 1 : 400.000. Hoja n.º 22. Madrid, 1930.
- IGLESIAS (J.).—Delimitació del Camp de Tarragona. Reus, 1930.
- VIA (LL.).—Els crancs fòssils del Terciari de Catalunya. «But. Inst. Cat. Hist. Nat.», vol. XXXII. Barcelona, 1932.

II

HISTORIA

Aunque hoy día no se les puede conceder casi más que un valor histórico, merecen citarse los esquemas y mapas geológicos de la comarca tarraconense, publicados en 1863 por Amalio Maestre; en 1868 por Verneuil y Lorière; en 1879 por Botella y en 1886 por el Ingeniero de Minas Agustín Martínez Alcívar.

La reseña más extensa publicada sobre Tarragona y su provincia se debe a Isidro Gombau, colector auxiliar de M. Alcívar, que revisó, después de la muerte del expresado Ingeniero, los itinerarios geológicos y el material recogido, publicando la «Reseña físico-geológica de la provincia de Tarragona». Años después, L. Mallada rectificó muchas de las apreciaciones de este trabajo, redactando su «Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona» (1890).

Carez, en su tesis (1881), se ocupa del Terciario de los alrededores de Tarragona, y da unas notas estratigráficas del Mioceno inferior. Unos años después Almera y Bofill, a raíz de numerosas exploraciones de los yacimientos burdigalienses del litoral de Tarragona, publicaron una interesante monografía del género *Pecten* del burdigaliense superior de las provincias de Barcelona y Tarragona, que luego ampliaron y corrigieron en 1897, a raíz de nuevas exploraciones que cristalizaron en el trabajo «Reconocimiento de la presencia del primer piso mediterráneo en el Panadés, seguido de cortes geológicos y de un cuadro estratigráfico de los depósitos miocénicos de la provincia».

El profesor de la Universidad de Roma, G. d'Angelis d'Ossat, describió poco antes los antozoos y briozoos miocenos de Cataluña, muchas de cuyas formas fueron encontradas en los terrenos que comprende la Hoja de Tarragona.

Deperet y Roman, con ocasión de los trabajos del primero para la sincronización del neógeno europeo, emprenden el notable estudio monográfico sobre los *Pectínidos* neógenos de Europa (y regiones vecinas) dentro de las series paleontológicas de la «Société Géologique de France»; en este trabajo vienen figurados y descritos numerosos individuos procedentes principalmente de Altafulla, que les fueron cedidos, una parte por Almera y otra por nosotros.

El venerable J. Lambert se ha ocupado repetidas veces de los *equínidos* fósiles de Cataluña, y en su última revisión (1927), vienen descritos varios ejemplares del Mioceno tarraconense, donde abundan de una manera extraordinaria.

El profesor Leriche, de Bruselas, publicó en 1910 una nota sobre los peces neógenos de Cataluña en que vienen citados varias especies de los yacimientos de Torredembarra, Altafulla y Vilaseca. El doctor A. Gibert, de Tarragona, había logrado reunir una importante colección de estos materiales, que a su muerte se ha perdido. El médico de Reus, Sr. Vilaseca, el Sr. Villmitjana, de Torredembarra, y el señor Montseny, han prestado los materiales que poseían para su inclusión en el presente estudio, que ha realizado en parte L. Rocabert, del Laboratorio del Seminario de Barcelona.

Los briozoos fueron objeto de una bella monografía escrita por F. Canu y el Rvdo. Faura, publicada en 1916, dentro de los trabajos de la Institució Catalana d'Historia Natural.

El Sr. Vilaseca ha publicado unos interesantes datos sobre el movimiento ascensional de las playas y costas de Salou y Tarragona; con ocasión de unas exploraciones geológicas del Camp de Salou con Bataller, describió algunas algas del Jurásico tarraconense.

Mn. Bataller se ocupa en su tesis de los rasgos generales de los depósitos jurásicos del Cap de Salou (1922), publicando juntamente con Vilaseca unos trabajos monográficos sobre la geología del Cap de Salou (Tarragona) en 1923.

Los profesores P. Fallot y F. Blanchet realizaron en el mismo año el estudio paleontológico de la fauna jurásica de la región de Cardó y de Tortosa con los materiales que se habían recogido para los trabajos del Servicio Geológico de la Mancomunidad de Cataluña.

Madame P. Lemoine, del Museum de París, ha descrito recientemente numerosas coralináceas fósiles, de las que se encuentran varias en los depósitos terciarios que figuran en la presente Hoja.

El Instituto Geológico y Minero, ha publicado últimamente una rectificación de la hoja n.º 22 del Mapa Geológico de España en escala 1 : 400.000, en la que se han tenido en cuenta muchos de los datos geológicos recogidos en los trabajos de las hojas del nuevo mapa de escala 1 : 50.000.

Existen muchas publicaciones más, en que se encuentran anotaciones científicas relacionadas con la geología y prehistoria comarcal, siendo las más interesantes: la publicada por A. Gibert sobre el Sa-

neamiento de las marismas del Francolí; Prehistoria de Tarragona y colonias focenses del litoral cosetano; el trabajo de Bosch Gimpera sobre la prehistoria de Cataluña; los trabajos espeleológicos de Puig y Larraz, Font y Sagué, Faura y Ferreter; trabajos diversos de geología dinámica debidos a Vilaseca, Faura y Bataller, así como los geográficos de J. Iglesias, Ruiz, Osona y otros.

En la nota bibliográfica pueden verse otros muchos trabajos que complementan esta sucinta exposición histórica.

III

GEOGRAFÍA FÍSICA

Orografía.—No existe en toda la Hoja montaña alguna que llegue a la cota de 200 metros, sin que pueda decirse por esto que el terreno sea totalmente llano; a partir del meridiano de la capital la configuración orográfica varía por completo.

El curso del Francolí ofrece una divisoria bien clara; a poniente se extiende una fértil llanura hasta el pie de las sierras paleozoicas que limitan el campo de Tarragona; por el Norte y por el occidente llega a las estribaciones secundarias de las sierras de Hospitalet, Santa Marina, etc.; sólo alguno que otro montículo rompe la suave pendiente del terreno, debido al afloramiento de formaciones terciarias dislocadas, como acontece junto a La Canonja. Hacia el Sur de Vilaseca, se desarrolla un conjunto montañoso y su parte más elevada se encuentra precisamente en la costa acantilada de Salou, a unos 71 metros sobre el mar; este núcleo montañoso viene formado por materiales jurásicos y cretáceos que han resistido las intensas ablaciones del Terciario y Cuaternario, lo mismo que la acción destructora del mar que ha recortado de una manera muy caprichosa las suaves pendientes del macizo, originando numerosas calas y acantilados desde Salou hasta las playas del Francolí.

La orientación general de las playas o calas es NO.-SE., relacionada con la estructura y disposición estratigráfica de las formaciones; en todas las calas se observa la presencia de materiales fácilmente disgregables, como arcillas, areniscas, conglomerados, etc.; en los promontorios del Llatzaret, Porroig, Peña Tallada, Punta Grossa, Pas de la Mala Dona, etc., existen elementos más compactos y resistentes al embate de las olas.

El recortado de la costa se debe, pues, a la distinta constitución petrográfica, recortado que viene acentuado por la disposición normal

a la línea costera de todos los depósitos sedimentarios que están orientados de NE. a SO. La dirección más o menos paralela a la costa de las corrientes marinas contribuye a dar mayor extensión a las playas, acrecentadas en gran parte por la deposición de los elementos arrastrados al chocar las aguas con el recortado perfil costero, sin que se pueda afirmar se de un verdadero tómbolo.

La parte de costa que existe desde el faro hasta la Punta del Rincón es sensiblemente una línea recta; las corrientes costeras no actúan ya en este paraje, porque su dirección es normal al Llatzaret; el perfil rectilíneo es debido a la uniformidad petrográfica y tener los estratos la misma orientación NE.-SO. que la costa.

El aparato litoral a lo largo de la playa del Francolí, descrito por Mallada, presenta una pequeña playa arenosa junto al Recó de Salou de unos 200 metros; luego, con un ancho de 6 a 10 metros, viene un cordón litoral de gruesos cantos, irregularmente apilados sobre un fondo de fuerte inclinación; en espacio de unos dos kilómetros forman el cordón litoral de cuatro a cinco fajas escalonadas en cada una de las cuales los cantos, más o menos recubiertos por las arenas, se agrupan por tamaños, los más pequeños junto al mar, y en la zona de alta marea llegan a tener hasta dos decímetros; luego, hasta la desembocadura del Francolí la playa es pedregosa, con cantos desiguales e irregularmente repartidos.

Las altitudes en el interior del macizo de Salou, coinciden con la tectónica del mismo; las zonas de levante, N. y NE., son las más altas; el promontorio en que está colocado el faro llega a los 57 metros; siguiendo la escarpada costa de levante, La Sella o Atalaia, constituye el punto culminante costero, con 71 metros; desde aquí hacia el Norte cierran el valle, relleno por la duna, los altos del Argelagar de Paella hasta llegar a la Llosa o Torre del Telégrafo, que se alza a 62 metros; la elevación máxima del Cabo se encuentra a 72 metros en el Índice geodésico dispuesto en el vértice del ángulo que forma la Punta Grossa y el promontorio del faro; la altura media de los llanos interiores no baja de unos 20 metros.

A levante de la capital se desarrolla una serie de montículos que llegan a 171 metros de altura sobre el nivel del mar cerca de los altos del Gurugú; la diversa constitución geológica de las laderas del Francolí, se manifiesta en su aspecto general; la zona de levante es montañosa y contrasta con la suavidad del paisaje de poniente; la primera está formada, casi en su totalidad, por el Cretáceo y el Mioceno; la segunda queda recubierta por el Cuaternario que niveló el terreno, rellenando las zonas erosionadas del Terciario.

El Mioceno es casi la única formación terciaria que ofrece la costa desde Tarragona hasta Torredembarra y presenta numerosos acantilados en este trayecto, siendo uno de los más elevados el que se halla junto a Tamarit; la capital viene emplazada en las estribaciones de uno de estos montículos, de cuya complejidad estratigráfica luego se

hablará; una serie de cumbres sumamente áridas, formadas por calizas; se extiende en dirección al Catllar desde la capital a la ermita de la Salud, La Budallera, El Lorito, El Fortín, Gurugú y Altos de la Basa Closa, que constituye el punto más elevado de la Hoja.

Otra serie de cumbres que destacan del grupo anterior la forman las colinas próximas a La Riera, Ferrán y Altafulla, formadas igualmente por calizas secundarias y materiales miocenos que avanzan transgresivos sobre las primeras.

El Costagrosa, emplazado junto a Ferrán, pasa de los 100 metros de altura; San Antonio, por encima de Altafulla, tiene 89 metros. A derecha e izquierda del Gayá, se elevan pequeños promontorios miocenos; el de San Juan, junto a Tamarit, cortado a poniente por la Riera Mora, cuyo punto más elevado llega a los 87 metros, y el del Cap Gros, entre Altafulla y Torredembarra, que sólo alcanza 40 metros sobre el mar. De Torredembarra hasta la ermita de Bará se extiende una ancha playa, bien batida por los vientos que originan pequeñas dunas, de las que luego nos ocuparemos. Hacia el interior el terreno llano, en gran extensión, va elevándose gradualmente.

En la zona acantilada costera la erosión marina, además del recortado característico de la playa, ha originado numerosas cuevas y socavones en los estratos, algunos muy importantes, especialmente en el macizo del Cap Gros y en Tamarit; en cambio, por el lado de Salou, apenas existe cueva alguna, lo cual se explica bien por la distinta naturaleza litológica de ambas localidades.

Hidrografía.—Dos son las corrientes principales que cortan la Hoja en dirección casi Norte-Sur; el Francolí y el Gayá. El Francolí tiene un recorrido dentro de la Hoja de Tarragona de unos siete kilómetros; el Gayá sólo cuatro kilómetros; el primero tiene adosado su cauce junto a las escarpas miocenas que se siguen hacia Vallmoll; en su amplia ladera se aprovechan sus aguas vistas para riego de hortalizas (de su cuenca baja); desemboca en el Mediterráneo junto al puerto de Tarragona, en el que se ha tenido que construir un espigón junto al antepuerto para evitar que se ciegue por los aportes del río.

Hacia poniente no existe corriente superficial de importancia con aguas permanentes y vistas; pueden, sin embargo, citarse la acequia del Riu Clá, que desemboca en el mar un kilómetro más abajo que el Francolí, así como las rieras o barrancos de Barenys y Quart, procedentes de Castellvell y Almoester; la última se junta al arroyo de Boella en el término de Vilaseca, terminando su curso en la playa de La Pineda; contribuye con su caudal temporal a acrecentar las aguas encharcadas próximas a la bahía del Francolí.

Dada la estructura especial del Cabo de Salou, su constitución rocosa y las dunas que rellenan su valle interior, así como escasa cantidad pluviométrica, menos de 500 m/m. anuales, las aguas se filtran rápidamente sin que lleguen a formar corrientes superficiales.

El Gayá penetra en la Hoja de Tarragona junto a La Riera, atraviesa en ancho congosto el macizo calcáreo de Ferrán-Altafulla y desemboca en el Mediterráneo junto a Tamarit; la vertiente de poniente es la más escarpada en el curso; sus aguas son utilizadas para riego de hortalizas mediante unas acequias.

Entre el Gayá y Francolí se encuentran otros cursos de agua temporales, que en tiempos pasados debieron tener mayor importancia y hoy por la gran escasez de lluvias van casi siempre secos; el curso más próximo al Gayá lo forma el barranco de las Animas o de La Mora, que empieza cerca de los altos de Mas Enric, y después de bordear la formación cretácea se dirige, por Mas Sorde, hacia la cala de La Mora, donde desemboca en el mar; presenta en su curso algunos congostos que indican la impetuosidad de sus aguas en otros tiempos. Menos importancia tienen el barranco de la Basa, que desagua junto a la playa de Mas de Rabasa, y el barranco de la Rabasada, que empieza en los altos del Lorito, atraviesa el acueducto romano en las inmediaciones de la capital y termina en el Mediterráneo en la playa de su nombre.

La poca importancia de este arroyo en los tiempos actuales contrasta con la que debió tener en otros tiempos, como parecen demostrar los grandes depósitos de materiales efectuados por esta corriente, depósitos que pueden observarse entre los kilómetros 1 y 2 de la vía férrea. La importancia de las antiguas corrientes en esta zona costera en parajes hoy completamente áridos, puede reconocerse a lo largo de las trincheras del ferrocarril entre Tarragona y San Vicente.

Al Este de Gayá pueden mencionarse como arroyos principales el de la Rasa en Torredembarra, el de Suñabolás entre esta población y Clará y el de la Marieta, que termina en la playa de Creixell.

Clima.—El clima de la región de Tarragona es sumamente suave, tanto en verano como en invierno; las suaves brisas veraniegas calman los abrasadores rayos del sol que caldean el límpido horizonte a lo largo de la costa; el invierno, crudo en las altas cumbres que circundan el Campo de Tarragona, viene mitigado también por los vientos costeros.

El mestral, con su imponente velocidad y fuerza, arrasa muchas veces los vergeles que verdean en el llano; sus efectos son muy perjudiciales hacia Hospitalet, como se dijo en el estudio de la hoja número 497; al mestral siguen en importancia el ponent o seré y teral, que originan en la costa las zonas de dunas de que luego se hablará y en los campos contribuye a la desecación de la tierra, arranca árboles de cuajo, rompe el ramaje y malogra flores y frutos; su acción perturbadora atmosférica es mayor, si cabe, al impedir que soplen los vientos de levante que vienen saturados de humedad y son los que producen las lluvias beneficiosas. Al encontrarse con el mestral, se producen a veces descensos bruscos de temperatura con lluvias to-

rrenciales que en el llano originan impetuosos desbordamientos de los ríos, de cuyos efectos devastadores es buen ejemplo la salida de madre del Francolí, en 1930, que inundó las edificaciones de la nueva fábrica de Tabacos. Fuera de desear se estudiare un medio de defensa de la parte baja de la ciudad contra estas calamidades periódicas.

PLUVIOMETRÍA Tarragona

Años	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
1911	108,6	197,4	33,7	261,4	601,1
1912	54,2	136,1	80,6	58,9	329,8
1913	62,9	165,9	45,9	291,9	566,6
1918	140,3	269,0	21,7	175,7	664,4
1919	80,5	80,7	85,6	247,8	494,6
1920	40,5	44,4	153,5	309,4	547,8
1921	156,1	285,1	106,2	148,1	695,5
1922	37,9	176,4	141,3	224,3	579,9
1923	26,1	180,0	245,4	141,0	592,5
1924	44,1	22,6	130,3	253,1	450,1
1925	40,2	109,0	81,8	273,2	504,2
1926	69,3	107,9	126,5	284,6	588,3
1927	84,6	93,8	32,6	177,1	388,1
1928	160,3	156,3	56,0	146,6	519,2
1929	119,5	62,1	177,2	200,7	559,5
1930	121,1	59,9	48,8	75,6	305,4

Torredembarra

Años	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
1925	38,2	147,2	37,4	258,6	481,4
1926	84,1	86,6	101,3	370,7	642,7
1927	91,0	78,3	58,2	217,1	444,6
1928	124,9	106,9	29,6	185,4	446,8
1929	130,1	70,0	194,7	176,7	571,5
1930	159,1	70,0	57,2	120,0	406,3

El *Triásico* en la Hoja de Tarragona, se encuentra en el extremo del Cabo Salou, tiene bien representado el piso caloviense en su nivel inferior. El *Cretáceo* tiene mayor extensión; es irregular en sus afloramientos; fosilífero en el Cabo Salou, menos en el manchón de Tarragona (capital) y sin fósiles en la cuenca del Gayá; los afloramientos vienen a ser restos de antiguos anticlinales fuertemente erosionados y cuyos ejes son sensiblemente paralelos a la costa actual.

Estratigrafía

Formación	Edad	Alcance	Caracteres	Observaciones
1. Francolí	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
2. Gayá	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
3. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
4. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
5. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
6. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
7. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
8. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
9. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
10. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
11. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
12. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
13. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
14. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
15. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
16. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
17. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
18. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
19. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
20. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	

Estratigrafía

Formación	Edad	Alcance	Caracteres	Observaciones
1. Francolí	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
2. Gayá	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
3. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
4. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
5. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
6. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
7. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
8. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
9. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
10. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
11. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
12. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
13. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
14. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
15. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
16. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
17. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
18. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
19. Tarragona	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	
20. Salou	Quaternario	1.000 m.	Aluvial	

IV

ESTRATIGRAFÍA

No se encuentra en toda la Hoja manifestación alguna hipogénica. Las formaciones sedimentarias pertenecen todas al Secundario, Terciario y Cuaternario; del Secundario existe el *Triásico* en el perímetro de la capital; el *Jurásico* forma un pequeño y único manchón en el extremo del Cabo Salou, tiene bien representado el piso caloviense en su nivel inferior. El *Cretáceo* tiene mayor extensión; es irregular en sus afloramientos; fosilífero en el Cabo Salou, menos en el manchón de Tarragona (capital) y sin fósiles en la cuenca del Gayá; los afloramientos vienen a ser restos de antiguos anticlinales fuertemente erosionados y cuyos ejes son sensiblemente paralelos a la costa actual.

El Terciario está representado por el *Mioceno* que ocupa gran parte de la Hoja, especialmente entre el Francolí y el Gayá; su edad es burdigaliense, con gran abundancia de fósiles en sus niveles superiores; la base está formada por conglomerados poligénicos, con restos de rocas secundarias, paleozoicas y eruptivas de los macizos antiguos próximos. Unicamente en los alrededores de La Canonja se ha reconocido una formación detrítica con carácter continental y restos de fauna terrestre que colocamos en el *Plioceno superior*. El *Cuaternario* de carácter aluvial predomina entre el Cabo de Salou y el Francolí, y también a levante del Gayá; el Aluvial se presenta en los cursos bajos de los ríos Francolí, riera de La Mora y Francolí. El régimen de dunas adquiere gran importancia en el Cabo de Salou.

Triásico.—Paleontológicamente no se ha podido determinar la presencia de este período en la Hoja de Tarragona; sin embargo, en la misma ciudad hay unos paquetes de capas cuyo aire es netamente

triásico. Junto al camino que va de la estación del ferrocarril a encontrar la carretera y por encima de la vía se ve un murallón completamente vertical de calizas tabulares, margosas, de entonación amarillenta, orientadas de NE. a SO.; contienen, en disposición extraña, bloques dolomíticos; están diversamente veteadas por caliza; sobre este conjunto vienen, hacia el Balcón del Mediterráneo, los depósitos terciarios del Mioceno en aparente discordancia en las proximidades de la Fuente del Lorito. Ya Mallada descubrió, próximo a las dislocaciones y fracturas del Cretáceo, por debajo del mismo, en un corto trecho, algunas calizas y brechas dolomíticas con arcillas rojas y margas abigarradas que atribuía al Triásico. La presencia del Cretáceo por el lado Norte y mediodía de la ciudad, el encontrarse el Mioceno en el subsuelo y estar edificado todo el macizo en que se asienta Tarragona, hace imposible esquematizar este interesante montículo, ya que por el lado de las antiguas canteras se manifiesta una gran discordancia en una serie de capas de naturaleza calcárea, margosa y dolomítica, con una falla hacia el centro de la cantera; en estos depósitos se han recogido fragmentos de *ammonites*. Si la imperial ciudad en sus albores prehistóricos nos ofrece enigmas, no menos oscura es la constitución geológica de su suelo, formado por el Triásico, Jurásico, Cretáceo y Terciario.

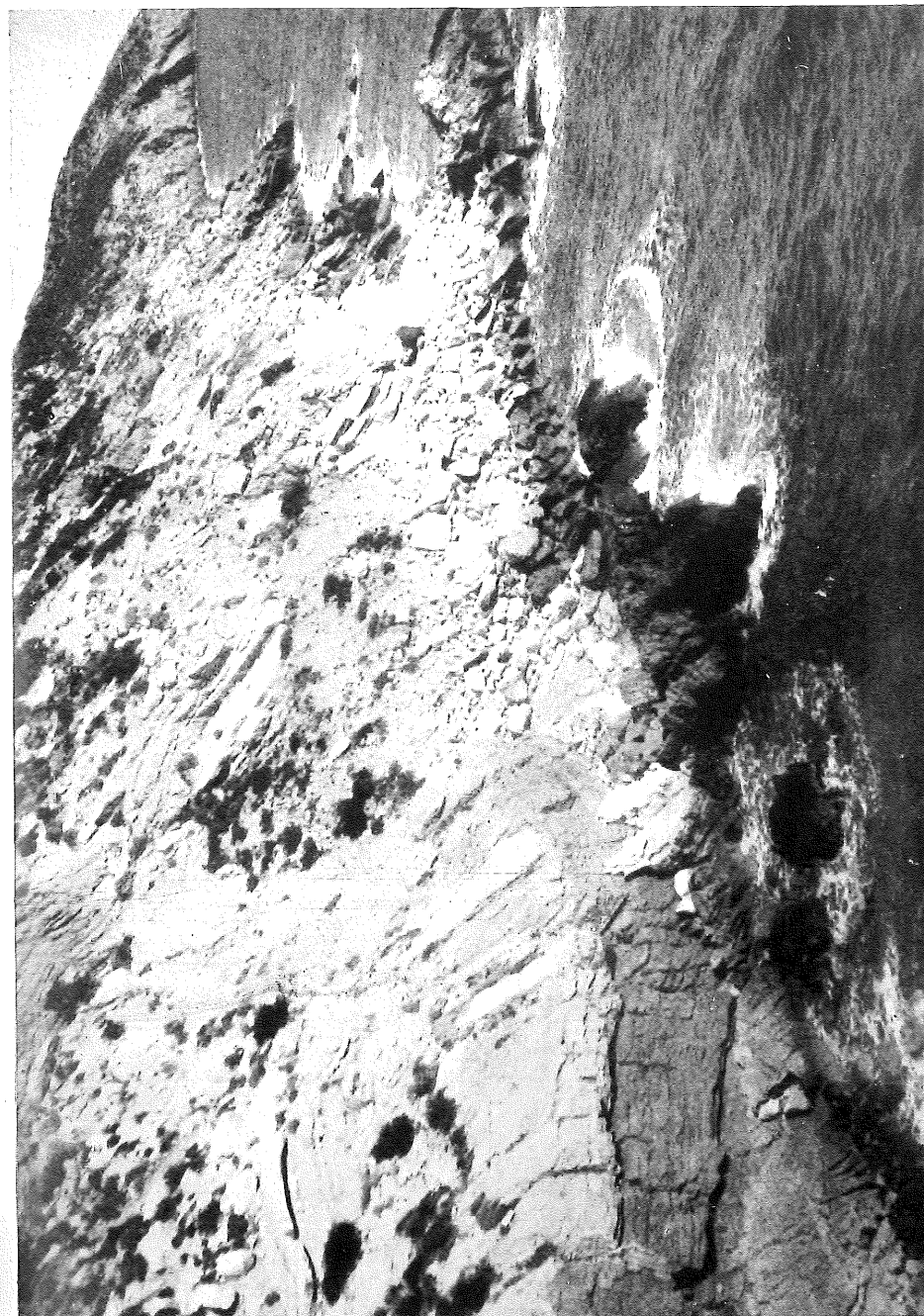
Si los elementos dolomíticos observados fuesen triásicos, podría existir aquí un corrimiento (puede que su estructura sencilla se enmarañe con atribuciones estratigráficas complicadas). Por el lado de las actuales canteras del puerto, se presenta el Cretáceo junto al Mioceno con los estratos verticales en contacto con unas arcillas rojas, de las que no se puede precisar la edad; descarnado, pues, el bloque sobre todos sus lados, se acrecentan las dudas sobre su verdadera naturaleza.

Jurásico.— Las primeras notas sobre la existencia de estos depósitos en el Cap de Salou fueron dadas por Vilaseca y Bataller. Sólo un pequeño manchón jurásico se encuentra al SO. de la Hoja en el macizo del cabo; viene formando un eje anticlinal, limitado en sus flancos por el Cretáceo; su extensión superficial es poco más de un kilómetro cuadrado, pues las formaciones de dunas lo recubren en parte; dominan en toda la parte costera los niveles de calizas, ya compactas y sublitográficas de color azulado claro, ya margosas y amarillentas, no faltando algún tramo arcilloso de poco espesor; las calizas compactas veteadas dominan en la Punta de la Sella y Rincón de Salou. En el macizo de Punta Grossa hay predominio de calizas sacaroideas de tonos oscuros, sobre las que se disponen otras menos compactas y amarillentas, generalmente fosilíferas, y también las calizas margosas de Cala Crancs, Cala Morisques y Anlliscalls.

Todos estos materiales han estado intensamente plegados, siendo los acantilados de Cala Crancs y Cala Morisques donde mejor se pue-

TARRAGONA

HOJA 473



Cap de Salou. — Yacimiento caloviense de los Anlliscalls.

den observar los pliegues; el buzamiento general es al SE., llegando a 70° junto a la costa en el paraje de los Anlliscalls.

La distribución estratigráfica de los materiales jurásicos suscita dudas sobre la existencia del batoniense, habiéndose comprobado la presencia del caloviense con *Macrocephalites macrocephalus*.

Hemos podido explorar dos yacimientos que por su facies y fauna no parecen sincrónicos.

El primero se encuentra junto a la Cala Crancs; comprende unos bancos calizos granujientos y oscuros con calizas sacaroides que integran la base de la formación cuya edad podría colocarse como batoniense, sin que hayamos podido encontrar fósiles que permitan asegurar con certeza dicha edad; siguen luego varios tramos calizos de tipos margosos y blanquecinos que contienen:

Nautilus Calloviensis, Offr.

Macrocephalites sub-tumidus, Waagen.

Stepheoceras coronatum, Couffon.

Sphaeroceras aff. *platystoma*, Reinecke.

Stringoceras, sp.

Reinckeia liffolensis, Steinmam.

Posidonomya alpina, A. Gras.

Trigonia, sp.

En este nivel abundan, además, los *Hecticoceras*, de los que han sido citados por Fallot, junto con otras formas:

Hecticoceras hecticum, Rein. sp.

Hecticoceras cf. *regulare*, Till.

Hecticoceras Schloenbachi, Tsyrov.

Hecticoceras joven del grupo *H. Mathayense*, Kil. sp.

Hecticoceras punctatum, Ziet.

Lunuloceras lunuloides, Kil. sp.

Lunuloceras Pompeckji, Par. Bonar.

Lunuloceras Faurai, Fallot.

Macrocephalites tumidus, Rein. sp.

Dicrolema herinacea, Piette.

Las capas más inferiores margosas se encuentran plagadas de diversas algas del tipo de los *Cancellophycus* que tanto abundan en el oolítico inferior. En las inmediaciones de la cala, en el camino que viene de Salou por la costa, pueden reconocerse:

Cancellophycus Scoparius, Thiollier.

Taonurus procerus, Heer.

Chondrites bollenensis, Zittel.

Cylindrites, sp.

Esta última forma abunda en el extremo oriental del cabo y su verdadera posición sistemática está aún dudosa.

El segundo yacimiento caloviense se encuentra pasado el faro, desde la cala Morisca hasta la Punta de la Sella, a lo largo del paraje denominado Anlliscalls. Está formado todo él por una serie de capas calcáreas margosas y amarillentas, y los fósiles son en general de caliza más compacta; las capas, en su pronunciado buzamiento, se hunden en el mar formando un ríscoso acantilado de más de un kilómetro de largo.

Estas capas, repetidamente exploradas, contienen formas gigantes hasta de 50 centímetros de diámetro, están empotradas en grandes bloques, siendo difícil en gran manera su extracción. En ellas hemos recogido:

Belemnites latesulcatus, d'Orb. sp.
Belemnites hastatus, Blainville.
Reineckeia, sp.
Perisphinctes villanyensis.
Perisphinctes cheyensis, Petieler.
Perisphinctes Choffati, P. et Bonar.
Perisphinctes Lenzi, Thill.
Perisphinctes plicatissimus, Loczy.
Perisphinctes euryptichus, Neumayr.
Perisphinctes euryptichus, Neu. var. *curvicosta*.
Perisphinctes variabilis, Lahusen.
Perisphinctes sciutoi, Gemmellaro.
Perisphinctes sciutoi, Gemm. var. *crassus*.
Perisphinctes subbackeriae, d'Orb. sp.
Perisphinctes furcula, Neumayr.
Perisphinctes leptus.
Perisphinctes Recuperoi, Gemmellaro.
Macrocephalites macrocephalus, Schlot. sp.
Macrocephalites subtrapezianus, Waagen.
Macrocephalites canizzaroii, Gemmellaro.
Sphaeroceras Bombur, Oppel.
Sphaeroceras prahequense, Petieler.
Oppelia Tsylovitchi, Petieler.
Oppelia, sp.
Pholadomya reticulata, Agassiz.
Tancredia Cossmanni.
Rhynchonella Fischeri, Rollier, sp.
Terebratula intermedia, Sowerby.
Terebratula Rottingensis, Rollier.
Terebratula subcanaliculata, Oppel. y otros.

En el estudio de los fósiles del Cabo de Salou que han hecho Fallot

y Blanchet con materiales recogidos en otra ocasión de este mismo lugar, se citan además:

Belemnites cf. *disputabilis*.
Reineckeia cf. *revili*, Par. Bonar.
Perisphinctes gr. *P. patina*, Neum.
Perisphinctes Choffati, v. Loczy.
Perisphinctes gr. *P. balinensis*, Neum.
Perisphinctes arbustigerus, d'Orb. sp.
Perisphinctes cf. *calvus*, Sow.
Sphaeroceras globuliforme, Gemmellaro, sp.
Sphaeroceras, sp.
Stepheoceras cf. *coronatum*, Brug.
Terebratula cf. *phillipsi*, Morris.
Terebratula globata, Sow.
Rhynchonella cf. *badensis*.
Rhynchonella Morieri, Davidson.
Rhynchonella, sp.
Pygope, sp.

Además del carácter petrográfico, por la fauna son algo distintos estos dos yacimientos; en el de cala Cranes abundan los *Hecticoceras* que no hemos reconocido en el yacimiento de los Anlliscalls; en cambio en éste son extraordinariamente abundantes los *Perisphinctes* y en especial la especie *P. subbackeriae*, que llega a tener 37 centímetros de diámetro.

La fauna de braquiópodos citada por Fallot como del batoniense creemos que ha de colocarse de lleno en el nivel de *Macrocephalites macrocephalus*, pues en sus capas es donde abundan los braquiópodos de Salou; no quiere decir esto que no pueda existir el batoniense, no siempre fácil de separar del caloviense inferior, que es el que se ha reconocido en Salou.

El yacimiento más próximo de caloviense se encuentra en los altos de Vandellós y se ha descrito en la hoja de Hospitalet, la fauna de los Anlliscalls es cronológicamente la misma que la de la Font de Navaes y litológicamente apenas se podrían distinguir los fósiles de uno y otro yacimiento; pero en la fauna de Salou dominan extraordinariamente los *Perisphinctes* de gran tamaño.

A través de las sierras del Montcaro, en que vuelven a encontrarse los depósitos calovienses, se sigue la formación hacia la provincia de Teruel, estudiada preferentemente por Dereims, Roman, Fallot y Bataller.

En la fauna estudiada no hay *Lytoceras* ni *Phylloceras* que abundan en las regiones mediterráneas, alguno de cuyos géneros se ha reconocido en el yacimiento de Sarrión, por el que estas formaciones han de relacionarse con las jurásicas extraalpinas.

Cretáceo.—La presencia del Cretáceo en esta parte de la provincia de Tarragona es conocida desde muy antiguo, pero su extensión estratigráfica ha suscitado muy diversas opiniones.

Mallada coloca, por ejemplo, en el Cretáceo inferior una serie de estratos de edad jurásica, debido sin duda a la precipitación con que tuvo que realizarse el esbozo de mapa que hasta hace poco se tenía.

Restos, sin duda, del antiguo macizo secundario emergen aún algunos afloramientos cretáceos que no llegaron a ser dominados por el mar mioceno, cuya alineación general de SO. a NE. dan idea de una antigua bóveda fragmentada o hundida según la línea de la costa y que se enlaza por debajo del Terciario con las sierras secundarias de edad triásica y cretácea que dominan la parte media de la provincia, especialmente por el Este, que sigue por Vendrell a fusionarse con el gran macizo de Garraf.

Los principales macizos cretáceos son los del cabo de Salou en el extremo meridional de la Hoja; el de los alrededores de Tarragona y los cerros emplazados entre Altafulla, Ferrán y la Riera. Su extensión total no será inferior a 19 kilómetros cuadrados, y su importancia es notable por proporcionar gran cantidad de piedra para construcción e industria ya que las molasas miocenas, que también son objeto de explotación, no resisten a los agentes atmosféricos.

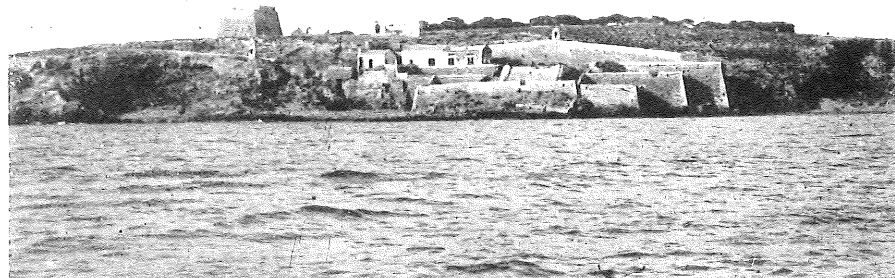
MANCHÓN DE SALOU.—Su estudio estratigráfico se debe en gran parte a las meticolosas exploraciones del Dr. S. Vilaseca, de Reus. El manchón tendrá poco menos de cuatro kilómetros cuadrados, pero las dunas cubren gran parte de su superficie. Su composición litológica es muy variada, aunque dominan las calizas. Siguiendo la línea costera desde Salou se encuentran, pasado el Llatzaret, unas calizas compactas, rojas, ferruginosas, interestratificadas con otras capas grises que dominan en la parte del acantilado del Porroig; en ellas hemos encontrado variadas formas de foraminíferos.

Sigue luego una caliza sacaróidea que se ha explotado en las canteras del Llatzaret; sobre ella se disponen varias capas calizas margosas blancas y cenicientas en la cala del Porroig, terminando con una caliza compacta marmórea con restos fósiles en secciones, que pueden atribuirse a *Cerithium* y *Matheronia*, en el extremo Este del Porroig.

Por encima se encuentran unos bancos brechoides de edad indudablemente cuaternaria y en que dominan elementos arrebatados al paleozoico. La duna cubre el extremo de la formación, aflorando luego el Terciario que se sigue hasta la Peña Tallada.

Junto a la cala Font, vuelve a salir el Cretáceo con calizas marmóreas oscuras, calizas compactas con restos de políperos en su parte inferior y fragmentos de *Toucasia* en el nivel superior. En la Punta Caballs se encuentran calizas compactas y dolomíticas.

En el faro, sobre las calizas compactas muy duras de la base, exis-



Cap de Salou. — El Llatzaret asentado sobre el mioceno.



Cap de Salou. — Falla del cretáceo junto al Llatzaret.



Cap de Salou. — El mioceno de la Platja Llarga.

ten unos bancos calizos y margosos con *Orbitolina*, capas de *Toucasia*, bancos de caliza cenicienta con políperos y gasterópodos, terminando con una marga amarillenta algo brechosa.

El hecho de que estos sedimentos descansen directamente sobre el Jurásico, en la hipótesis más sencilla, induce a creer que forman la base del Cretáceo del Cabo Salou. El hallazgo de las *Orbitolinas* comprueba la edad aptiense de estas capas.

Los mantos calizos de la Punta Prima, cala Font y Porroig son sincrónicos con los bancos con foraminíferos de los alrededores del faro, pues su fauna parece idéntica. En el capítulo de PALEONTOLOGÍA transcribimos las consideraciones que sobre dichos fósiles nos han comunicado los Sres. Crespi y Colom, de Mallorca. En este nivel calizo es frecuente la presencia de grandes nódulos de pedernal.

MANCHÓN DE TARRAGONA.—Se extiende desde la capital hasta el término del Catllar por los altos del Mas de Enric, donde están emplazados los campamentos de las fuerzas militares de Tarragona. En el llamado Campo de Marte, y junto a las murallas del lado Norte de la ciudad, se hallan abiertas varias trincheras de calizas compactas grises y amarillentas en las que encontró Mallada restos de *Toucasia* y en los bancos superiores de caliza arcillosa y de margas *Orbitolina*, que nosotros no hemos podido encontrar. En las secciones micrográficas de estas rocas no se encuentran elementos zoógenos.

La formación es relativamente estrecha y larga, pues pasa poco de un kilómetro de ancho por unos seis de largo. La fuente del Lorito, que se encuentra en la parte baja del Fortín, brota entre las calizas cretáceas. Es curiosa la presencia de ripplemarks en las calizas cretáceas próximas a la ciudad; el contacto entre el Mioceno y Cretáceo se ve en la cantera de las obras del puerto.

Por encima de la fuente del Lorito, los niveles calizos soportan unas hiladas arcillosas de varios colores coronadas por dolomías; junto al camino, en el tramo arcilloso, hemos podido reconocer:

Tetragramma marticense, Cotteau.

Astarte amigdala.

Trigonia arcuata.

Cardium miles, Coq.

Panopaea, sp.

Neilhea Morrisi.

Ostrea tuberculifera, K. D.

Natica, sp.

que puede considerarse como de edad aptiense.

MANCHÓN FERRÁN-LA RIERA.—Constituye un pequeño afloramiento que no llegará a cuatro kilómetros cuadrados y forma unos monticu-

los que atraviesa en conghosto el Gayá entre La Riera y Ferrán; viene recubierta la formación por los aluviones del río y los mantos miocenos. El Costa Grossa, que domina Ferrán, está formado por calizas compactas cenicientas, oscuras, utilizadas en una cantera para afirmado de la carretera, buzan al NO.; su límite Sur pasa cerca del cementerio del pueblo; en el que queda recubierto por el Mioceno, lo mismo que en el lado del Norte; en la vertiente de Gayá el Cuaternario antiguo cubre la ladera unido al Aluvial; en la cumbre de este monte cónico existe un antiguo castillo derruido. En la ladera opuesta se alza el Balcó, de constitución idéntica; la vertiente del Gayá es más escarpada y hacia Altafulla, el límite con el Mioceno no es fácil de precisar por formarse una costra con los detritus del Cretáceo; hacia el Norte avanza el manchón mioceno, circundante hasta aislarlo del pequeño isleo que aflora al Sur de La Riera; la carretera corta la formación entre los kilómetros 30 y 31 donde presenta unas calizas arenosas, grises y rojizas. Hemos realizado varias secciones micrográficas sin haber encontrado fósil alguno que precisara su verdadero nivel estratigráfico que, provisionalmente, colocamos en el aptiense.

Mioceno.—Es la formación terciaria que más extensión e importancia tiene en toda la Hoja; su mayor desarrollo está del meridiano de Tarragona hacia levante. Su espesor en los acantilados de Tamarit pasa de los 60 metros, con alturas dentro de esta Hoja de más de 150 metros sobre el mar. A poniente de la capital, los manchones son más reducidos, por el desarrollo extraordinario que tiene el Cuaternario; sin embargo, en los altos de Constantí, bajo los mantos travertínicos cuaternarios, aparece prontamente la formación miocena, por reducirse el Cuaternario a pocos decímetros. Su extensión superficial viene a ser de unos 54 kilómetros cuadrados. Los elementos petrográficos más frecuentes son las *molases* generalmente tiernas y fácilmente disgregables; su explotación como material de sillería viene de muy antiguo, pues esta es la roca que se extraía de las canteras romanas del Medol. Las formaciones detríticas formando *conglomerados* poligénicos intercalados en las molasas sólo las hemos reconocido en los alrededores de Salou; hay un tipo de *arenisca* que recuerda por su facies general los depósitos oligocenos de la cuenca interior catalana y su presencia en el macizo de Salou, especialmente junto a la costa y hacia el Rincón de Salou, es frecuente.

Las *lumaquelas* calcáreas forman igualmente un nivel constante por encima de las molasas, constituyendo las numerosas cornisas labradas por la erosión hacia el Norte de la capital, que forman los abrigos de Mas d'en Garrot y las cuevas del Lorito; junto al mar el trabajo del oleaje los reduce a grandes acantilados que dominan preferentemente hacia la Punta de la Mora, Tamarit y en el Cap Gros, entre Altafulla y Torredembarra.

La sucesión estratigráfica ha sido puesta de manifiesto por los mu-

chos geólogos que se han ocupado de nuestro Mioceno. En el Fortí de Altafulla, que forma un espolón del Cap Gros, la serie presenta, según Almera, de arriba a abajo:

- G. Arenas finas con nódulos de caliza magnesiana en disposición casi horizontal con *Pecten* y *Anomia ephippium*.
- F. Arenas finas con numerosos *Pecten* y briozoos.
- E. Caliza grumosa con *Pecten fraterculus*.
- D. Margas con *Pecten subpleuronectes*, *Scutella*, *Clypeaster*.
- C. Margas areniscosas con abundantes *Pecten*, *Ostrea*, *Spondylus*, dientes de pez.
- B. Margas con *Pecten*, *Lithothamnium* y *Halitherium*.
- A. Molasa caliza amarillenta con profusión de detritus de fósiles con *Pecten* y *Heterostegina*.

El espesor total de estas capas es próximamente de unos 12 metros, según dicho geólogo.

En la ciudad de Tarragona, según Carez, lleva en la base una caliza compacta muy dura, en algún nivel cavernosa, que contiene innumerables restos de políperos y briozoos que forman la parte N. del pequeño cabo de Tarragona y desaparece en seguida bajo las capas un poco menos sólidas, en las cuales se nota la presencia de numerosas *Scutella* y una gran abundancia de moluscos en estado de molde. Viene luego una capa de caliza compacta con *Clypeaster* y *Ostrea* de grandes dimensiones.

De Torredembarra a Tarragona, siguiendo la costa, la formación miocena presenta, de abajo a arriba, los siguientes tramos.

- A. Caliza compacta con políperos, 30 metros de espesor.
- B. Caliza basta tierna con *Pecten*, *Ostrea*, *Heterostegina*, 20 metros.
- C. Caliza tierna con *P. Solarium*, 3 metros de espesor.
- D. Caliza compacta con políperos, 40 metros de espesor.
- E. Caliza con *Scutella tarraconensis*, 12 metros de espesor.
- F. Caliza con *Clypeaster*, 15 metros de espesor.
- G. Caliza compacta y caliza tierna con riñones magnesianos, 60 metros.

Los espesores dados por Carez a cada uno de éstos niveles parecen exagerados: se citan dos tramos de caliza compacta con políperos, las calizas las hemos reconocido, aunque con menos espesor, pero los celenteros son escasísimos.

La base de la formación miocena parece estar formada por una serie de conglomerados; generalmente calcáreos, procedentes de los depósitos próximos del Secundario, con elementos cada vez más finos que pasan a areniscas rojo-vinosas que se observan solamente en los alrededores de Salou.

Sobre las últimas calizas tierras con elementos magnesianos se disponen hacia el interior, y lejos ya de la costa, unos potentes bancos de capas margosas y arcillosas azuladas que contienen *Schizaster* y en nuestra Hoja vienen a representar la parte más alta del Mioceno.

El conjunto de la formación miocena es como sigue:

I. Conglomerado de base en las playas de Salou con areniscas finas hacia el interior, que corresponden a los conglomerados del acantilado de Castellet a La Vall en el Panadés. Conglomerado de las canteras del puerto y del pueblo de Ferrán.

II. Margas con *Scutella tarraconensis* de la zona litoral, grandes *Clypeaster* y *Ostrea*.

III. Caliza grumosa con *Pecten fraterculus*.

IV. Molasa con *Pecten subbenedictus* y *P. bessi* de Altafulla y Torredembarra.

V. Margas y arcillas azuladas y amarillentas con *Schizaster* y *Turritella* de la Riera.

Todos estos niveles corresponden al piso burdigaliense, bien caracterizado por su fauna malacológica.

Damos a continuación algunos datos de los principales afloramientos.

CAP DE SALOU Y VILASECA.—Junto a las dunas y en las proximidades del Llatzaret, formando el primer acantilado que se halla en el camino del faro, se encuentra una caliza roja brechoide y otra arenosa amarillenta, apoyada la primera sobre varias capas arcillosas, areniscosas, calizas rojas ferruginosas y éstas sobre conglomerados gruesos interestratificados con fragmentos de calizas tabulares triásicas.

En la Platja Llarga vienen sucesivamente hiladas de margas amarillentas blanquecinas y conglomerados margosos, margas rosadas, rojas y amarillentas, marga areniscosa pasando a conglomerado brechoide con guijarros de grauwaacka, cuarzo y caliza, que se disponen horizontalmente y varían luego de inclinación para dibujar un pliegue. Por debajo de las margas amarillentas inferiores afloran en el centro del pliegue unas calizas oscuras concrecionadas, repitiéndose luego las capas margosas. Permanecen erguidas y aisladas junto a la Penya Tallada, en un muro de unos 10 metros de alto por 30 de largo, en una capa de potente conglomerado que forma el eje de un pliegue-falla. El flanco Sur está formado por unas calizas margosas de colores claros que pasan a lumaquelas; calizas oscuras brechoides con otras de diversos colores, recubiertas todas por capas margosas, blanquecinas y arenosas. Por el lado de Vilaseca, junto al Mas de Esquerre, vuelven a aflorar unas margas rojizas, a trechos areniscosas, que se siguen largo rato en el camino antiguo de Valencia y que por la parte Norte se las ve descansar sobre unos conglomerados calizos formados a expensas del Cretáceo próximo que forma la base del Mioceno en este paraje.

Penetrando hacia el interior se encuentran junto al camino, y al límite de la Hoja, unos bancos margosos amarillentos con abundantes *Ostrea crassissima*.

El ferrocarril de Valencia corta al Mioceno entre los kilómetros 266,1 y 267,4, presentando una marga amarillenta con restos de moluscos en los comienzos de la trinchera por el lado de Salou, a la que siguen unos niveles calizos compactos, rojos, y lumaquela, por debajo de la cual aparece la molasa en tramos muy compactos hacia el kilómetro 266,8; las molasas vienen muy erosionadas, fracturadas y sensiblemente horizontales; saliendo de la trinchera por el lado de Vilaseca, a pocos metros, se encuentran unas canteras de las que se extraen grandes bloques de molasa de color muy blanquecino, que al exterior toma una entonación negruzca muy subida.

En los bancos superiores son abundantes los moluscos en estado de molde, pero en el centro de la formación apenas se encuentran, y en cambio abundan los dientes de pez, entre ellos:

Oxyrhino hastalis, L. Agassiz.

Carcharias prionodon, Mull-Henle.

Carcharias, sp.

Odontaspis elegans, Agassiz.

Odontaspis contortidens, Agassiz.

Odontaspis dubia, Agassiz.

Odontaspis denticulata, Agassiz.

Odontaspis, aff. *ferox*.

Odontaspis acutissima, L. Agassiz.

Mallada y M. Leriche citan de este yacimiento:

Lamna compressa, Agassiz.

Lamna Hopei, Agassiz.

Otodus appendiculatus, Agassiz.

Galeocerdo minor, Agassiz.

Sphaerodus lens, Agassiz.

y también un fragmento de *Ichtyodorulites* que parece corresponder al *Mytiobates lateralis* del Terciario inglés. El Dr. A. Gibert, de Tarragona, había recogido en esta localidad gran cantidad de materiales de los que no hemos podido averiguar su paradero; S. Vilaseca, de Reus, y J. Montseny nos han prestado para su determinación los ejemplares que poseían de este yacimiento.

Del nivel superior, en un paraje próximo a Vilaseca, Mallada ha podido precisar la presencia de:

Mytilus edulis, Linneo.

Arca diluvii, Linneo.

Cytheraea chione, Linneo.

Panopaea Menardi, Desh.

Turritella imbricata, Lam.

Al Oeste del Francolí, no aflora más el Mioceno si se exceptúa un pequeño isleto a la salida del pueblo de La Canonja, en dirección a la carretera de Reus a Tarragona; consta allí de unas calizas rojizas margosas y compactas con marcado buzamiento de unos 30° al Sur-Sureste.

La intensidad y abundancia de los arrastres cuaternarios cubrieron en gran parte los mantos miocenos del campo de Tarragona, de modo que por poco que se profundice en ellos se corta muy pronto el Terciario; en las proximidades de Constantí y dentro de la finca del Mas del Escofet, en una perforación para alumbramiento de aguas, antes de los dos metros, se encontró ya el Mioceno con:

Tellina lacunosa, Chemnitz.
Psammobia Labordei, Basterot.
Mytilus, sp.

La extensión superficial de todos los afloramientos viene a tener unos cinco kilómetros cuadrados escasos.

MANCHÓN DE TARRAGONA.—Aguas arriba del Francolí, desde la capital, la ladera izquierda viene toda ella limitada por el Mioceno a trechos cubierto por pequeños mantos cuaternarios de escaso espesor; en todo este trayecto el cauce es escarpado. Siguiendo la carretera de Lérida, aflora el Mioceno junto al kilómetro 88,3 con arenas amarillentas y molasas, con una reducida capa travertínica que sigue todas las sinuosidades del terreno; en el kilómetro 87,9 vienen unos bancos potentes con un lecho de conglomerado calizo con muy poco buzamiento; las molasas se han explotado en unas antiguas canteras que hay cerca de la carretera.

El pequeño valle del Mas de Garrot está formado en su fondo por las molasas tiernas, en las que brota, en su parte más alta, una fuente de escaso caudal; las laderas escarpadas las forman la caliza lumaquéllica, caracterizada por:

Clypeaster Partschii, Michelin.
Scutella tarraconensis, Lambert.
Ostrea frondosa, M. Serres.
Pecten, sp.
Conus, sp.
Balanus tintinnabulum, Linn.

que constituye el mismo nivel que hay junto al puerto de Tarragona.

En la Alsina d'en Dol, junto a la carretera de Pont d'Armentera, han reconocido Gibert, García y Faura el burdigaliense, que contiene:

Clypeaster altus, Lamarck.
Scutella tarraconensis, Lambert.
Ostrea crassissima.
Pyrula, sp.
Cytherea, sp.
Balanus, sp.
Puellina radiata, Moll.
Rosseliana rosseli, Audouin.
Conopeum Lacroixi, Reuss.

Junto al kilómetro 3, en las inmediaciones de Montnás, corta la carretera un banco de *Ostrea crassissima* y *Ostrea gingensis*. A este banco sigue la molasa y luego una lumaquela con *Pecten*. En los valles cretáceos próximos a los campamentos de las tropas de Tarragona, penetró también el Mioceno, en el que hemos podido observar la presencia de grandes *Pecten* del grupo *P. incrassatus*.

En las canteras que surten de piedra actualmente al puerto, se ve el contacto del Cretáceo, vertical, con el Mioceno, unidos por medio de unas arcillas rojas de difícil clasificación; unos conglomerados discordantes forman la base del Mioceno.

El manchón de Tarragona viene limitado a levante por el curso del río Gayá, desde La Riera al mar. A lo largo de la costa, que presenta pequeños retazos aluviales, son frecuentes los yacimientos fosilíferos, especialmente hacia la Torre Mora y macizo del Tamarit.

En los bancos que afloran cerca de la Punta de la Creueta, abundan los

Clypeaster miriophyma.
Scutella, sp.
Ostrea de gran tamaño.
Pecten, varias especies.
Metrarablotos monoliferum.

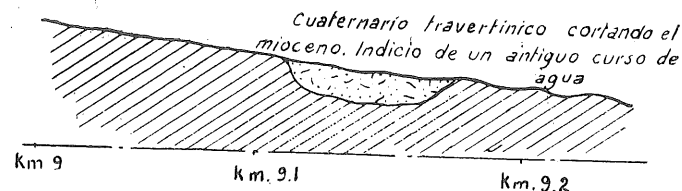
En la pequeña playa de la finca de Tamarit, se encuentra el nivel de caliza lumaquéllica, de la que es difícil sacar ejemplares enteros de los numerosos *Pecten* que en ella se amasan; este mismo nivel se halla junto a la casa de carabineros, en la Torre Mora, abundando allí los fósiles pequeños con *Ostrea* de gran tamaño y *Pecten* del tipo de *P. benedictus*; por debajo, en las calas próximas, se ven las molasas al nivel del mar.

Por el interior, en la trinchera del ferrocarril, aparecen en el kilómetro 9,2 unos bancos arenosos amarillentos con marcado buzamiento al Oeste; en el kilómetro 9 se observa la caliza arenosa con pequeños fósiles; siguen luego otros bancos más arenosos con *Clypeaster* y *Pecten* y un banco de *Ostrea* que soporta un lecho calizo de más de un metro de espesor; en el kilómetro 8,4 cambian las capas de buza-

miento hacia levante. La carretera corta al Mioceno en el kilómetro 289.

MANCHÓN DE TORREDEMBARRA.—La zona de levante del Gayá no es tan montañosa y el Mioceno viene recubierto en gran parte por el Cuaternario; sin embargo, hay varios afloramientos del mismo en el término de Altafulla, Torredembarra, Clará y La Riera.

En Torredembarra aparece el Mioceno en la misma población, con materiales arenosos amarillentos por debajo de la costra travertínica; en la carretera de Morell, a unos dos kilómetros de la población, vuelve a encontrarse con fragmentos de fósiles indeterminables. En



Trinchera del ferrocarril de Tarragona a Barcelona.

vistas de La Riera se encuentran unos bancos potentes de arcillas azuladas explotados para alfarería, y siguiendo la trinchera del ferrocarril hacia el kilómetro 263, las capas buzan al Este, y en las inmediaciones del 265 se las ve buzar en sentido contrario, lo que parece indicar la presencia de un pequeño sinclinal.

Por analogía con las comarcas vecinas podrían estas arcillas azuladas representar ya el Mioceno medio, el helveciense, pero los escasos fósiles que en ellas se encuentran no permiten una mayor precisión estratigráfica. De ellas hemos podido obtener *Venus Dujardini*, *Hoern*, *Turritella turris* y fragmentos de *Schizaster*.

El manchón del Cap Gros, situado entre Altafulla y Torredembarra, constituye la localidad clásica para los pectínidos del Burdigaliense de Tarragona, así como el acantilado donde está emplazada la ermita de Bará. La sucesión estratigráfica la hemos indicado anteriormente. Por encima de los bancos miocenos se encuentran diversos depósitos de Cuaternario antiguo, que en alguna cala llega a tener unos 10 metros de espesor, ofreciendo en la base unas hiladas puddingiformes, como puede observarse en la cala inmediata al Cap Gros y junto a la duna próxima a Torredembarra; además de los pectínidos abundan extraordinariamente los *Clypeaster* de grandes dimensiones.

En las inmediaciones de Torredembarra hemos podido reconocer:



Tamarit. — Castillo; en la base el Burdigaliense.



Torredembarra. — Acantilados burdigalienses del Cap Gros.

Clypeaster myriophyna.
Clypeaster doma.
Clypeaster Partsch.
Clypeaster, sp. gr. *C. acclivis.*
Opissater Almerai.
Turritella turris.
Anomia aff. *costata.*
Ostrea frondosa.

En la perforación de un pozo para alumbramiento de aguas, en los materiales molásicos extraídos, se han encontrado numerosos dientes de pez; entre otras formas se encuentran:

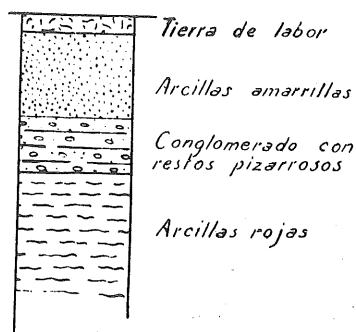
Oxyrhina xiphodon.
Carcharias obliquidens.
Odontaspis dubia.
Odontaspis cuspidata.
Odontaspis contortidens.
Odontaspis elegans.
Hemipristis serra.

Por el camino de la costa entre ambas poblaciones, junto a los primeros acantilados, afloran las molasas en que hemos podido recoger:

Lithophyllum Almerai, Lemoine.
Pecten subbenedictus, Font.
Pecten revolutus, Michelotti.
Pecten Josslingi, Smith.
Pecten nimius, Font.
Pecten psorodes, Alm. Bof.
Pecten bessi, Andzejowski.
Pecten prae-bollenensis, Alm. Bof.
Pecten Tarraconensis, Alm. Bof.
Pecten Tarraconensis, Alm. Bof. var. *Gibba*, Alm. Bof.
Pecten triliratus, Alm. Bof.
Chlamys praescabrellus, Alm. Bof.
Chlamys praescabriusculus, var. *Talarensis*, Kilian.
Flabellipecten incrassatus, Partsch.
Flabellipecten burdigaliensis.
Flabellipecten fraterculus, Sow.
Flabellipecten costisulcatus, Alm. Bof.
Amussium cristatum, Bronn. mutac. *badense*, Font.
Amussium subpleuronectes, d'Orb.
Venus Haidingeri, Hörn.
Anomia ephippium, var. *cylindrica*, Ginel.
Anomia ephippium var. *Burdigaliensis*, DeFr.

Ostrea digitalina, Dub.
Ostrea lamellosa, Broc.
Ostrea fallaciosa, May.
Natica, sp.
Patella, sp.
Pyrula clava, Basterot.
Comus noe, Broc.
Osthemasia coronopus, S. Wod.
Conopeum Lacroixi (Busk, Hineks, Reuss).
Matrarabdotos moliniferum, Milne-Edw.
Relepora beaniana, King.
Balanus tintinnabulum, Vin.
Sphaerodus lens, Agass.
Chrysophrys Agassizi, E. Sismonda.
Halitherium, sp. y otros.

Plioceno.—Distinguiéndose a primera vista de todas las formaciones terciarias y cuaternarias que figuran en la Hoja, hemos encontrado cerca del Mas de Boella, inmediato a la carretera de Alcolea del Pinar, kilómetro 387,5, en el barranco Grande o de la Boella, unos depósitos bien estratificados que no parecen cuaternarios o al menos son distintos petrográficamente de otros tan frecuentes en estas comarcas; la edad miocena no creemos se les pueda atribuir, ni aun considerados estos depósitos como simple episodio continental, pues además de ser marino el conjunto de la formación, los fósiles que



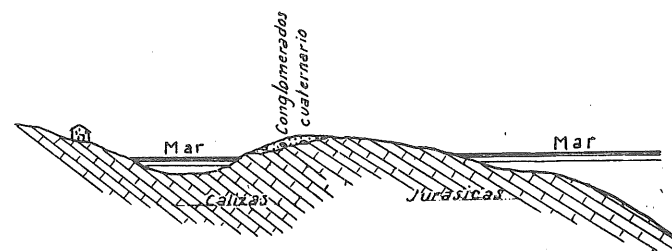
hemos podido recoger tienen aspecto de más modernos. Por debajo de la tierra de labor, se ve una capa cuyo espesor no baja de unos tres metros, formada por arcillas amarillentas. Sigue luego un depósito de metro y medio de conglomerados bien estratificados y formados en gran parte por fragmentos de pizarra procedentes del macizo próximo; por debajo vienen unas potentes arcillas rojas, en este nivel hemos encontrado unos molares de *Equus*, *Rhinoceros*, *Cervus* con algunos *Helix*; los caballos se extienden hasta el Plioceno en Europa, por lo cual podría esta formación pertenecer al Plioceno superior.

Cuaternario

Los depósitos correspondientes a esta formación ocupan grandes extensiones, especialmente en la parte occidental de la Hoja; sus elementos petrográficos son también variados, dominando los depósitos arcillosos rojizos, existiendo igualmente formaciones de origen marino.

Cuaternario marino.—Lo hemos reconocido en dos parajes del Cabo de Salou. En la denominada Platja Llarga, por encima de las margas diversicolores y margas areniscosas que pasan a conglomerado brechoide, se disponen varias capas más o menos estratificadas, formando una faja de irregular espesor que llega hasta los 10 metros, subiendo hasta 15 metros sobre el nivel del mar, con una extensión total de más de 400 metros; constan de arenas poco cementadas, pero formando una roca bastante compacta del tipo de la descrita en la playa levantada de la hoja de Hospitalet. Presenta en algunos puntos ejemplares no fosilizados de las mismas formas actuales, como *Purpura haematoma*, *Murex brandaris*, *Murex trunculus*, *Nassa reticulata*, *Venus gallina*, *Donax*, *Tellina*, *Pectunculus pilosus*, *Ostrea*, *Spondylus*, *Anomia*.

Algo más al interior, sobre los materiales detríticos que constituyen la Platja Llarga, se encuentran unos depósitos de naturaleza más o menos calcárea, de color amarillento-rojizo, formando una costra



Corte geológico del Racó de Salou.

que llega a tener hasta 50 centímetros de espesor y que pudiera ser debida a una acción eólica y que las aguas calcáreas le han dado consistencia; las dunas costeras la recubren en parte.

En el Racó de Salou, frente a la casa de carabineros, quedan restos de un antiguo conglomerado cuaternario marino, hoy en vías de anegamiento. Está situado por encima de unas calizas compactas que atribuímos al Jurásico medio, sin que hayamos podido datar su edad paleontológicamente. La roca cuaternaria es un conglomerado de ele-

mentos muy gruesos con cantos de pizarras, pórfidos, granitos y cuarzo blanco; todos estos materiales proceden indudablemente de la cuenca media del Francolí y vertiente costera; los materiales fósiles que engloban son difíciles de extraer; abundan los *Pectunculus*.

La formación tiene unos dos metros de espesor y una extensión máxima de 15 metros, recubre actualmente sólo unos peñascos que emergen en la playa, accesibles siempre que el oleaje no es muy intenso. Esta playa antigua, seguramente sería mucho más extensa y va perdiendo su extensión por dominarla ya el oleaje en su base. Los elementos gruesos que la integran indican un régimen impetuoso de aguas, cosa hoy desconocida en esta parte de la costa.

Aluvial.—Las capas aluviales se encuentran principalmente en el curso bajo de los ríos Francolí y Gayá; la zona del primero es la más extensa y en ella está emplazada la vega de Tarragona; limitan estos sedimentos por levante las escarpas miocenas del Norte de la ciudad que siguen en línea casi recta hasta Els Pallaresos; a poniente limita su recortado perímetro el Cuaternario, en gran parte travertino, que se extiende por Constantí y La Canonja hacia los llanos de Reus y Vilaseca. No escasean los elementos gruesos poligénicos arrebatados a la cuenca alta. La zona aluvial del Gayá es más reducida y estrecha, limitada en La Riera por el Cuaternario antiguo con tramos poligénicos en la parte baja del pueblo y en Altafulla por el pequeño isleo mioceno de la estación y el monte de San Juan en cuya falda está edificado Tamarit.

En los aluviones de la acequia de regadío hemos recogido en las cercanías de Ferrán:

Lymnaea palustris.

Lymnaea limosa.

Succinea Pfeifferi.

Cochlicella acuta.

Helicella variabilis.

Bythinia similis.

Physa acuta.

Cartusiana cartusiana.

Planorbis umbilicatus.

Musculium lacustre.

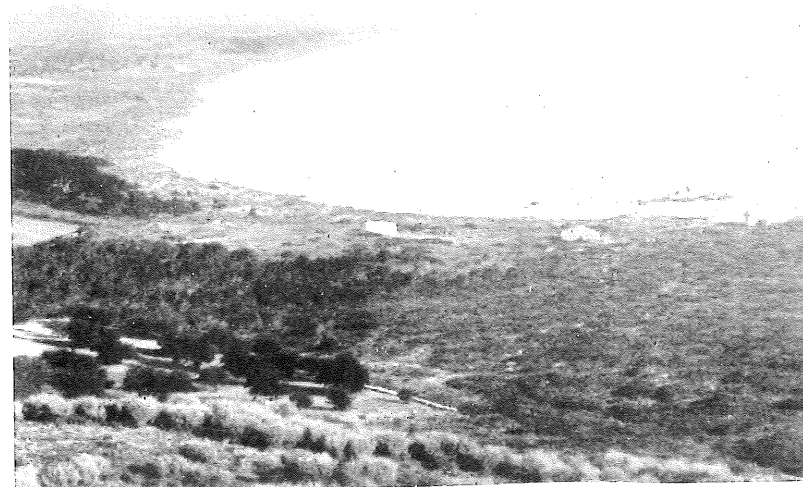
Dunas.—A lo largo de toda la costa que comprende esta Hoja se encuentran esparcidas las dunas; entre la vía férrea de Valencia y el mar las encontramos en las proximidades del kilómetro 18, cerca de la casa de carabineros; en la playa de Creixell, cerca del kilómetro 16; en el acantilado de Cap Gros del lado de Torredembarra llegan a las vallas de las fincas recientemente edificadas como punto de recreo. En todos estos parajes tienen poca importancia.



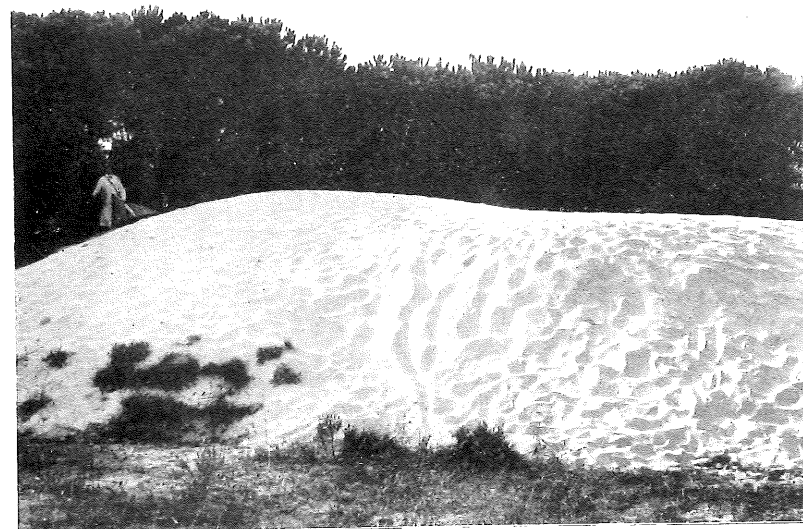
Cap de Salou. — Avance de las dunas.



Cap de Salou. — Las dunas invadiendo los cultivos.



Cap de Salou. — La bahía del Francolí.



Cap de Salou. — Un aspecto de la duna.

En Salou constituyen las *montanyes de l'arena* y merecen especial estudio. Mallada ya notó que las arenas de la playa son levantadas a más de 100 metros de altura sobre los acantilados de la costa, rellenando buena parte de las hondonadas del Cabo de Salou e internándose hasta más de dos kilómetros del mar, inutilizando varias tierras del término de Vilaseca.

Se ha ocupado también del estudio de las dunas de Salou el Reverendo Faura. Las dunas de Salou tienen más importancia de la que comunmente se les da. Los depósitos que forman llegan a tener más de 50 metros de altura sobre el nivel del mar en las inmediaciones del faro, su longitud pasa de 2,5 kilómetros con una anchura de medio kilómetro, ocupando en su totalidad cerca de unos tres kilómetros cuadrados de superficie; el avance general de la duna es de Salou hacia la playa de Tarragona.

Los vientos dominantes de esta zona costera parecen ser el poniente y mistral, su intensidad es grande en toda la región tarraconense, especialmente la del primero, llamado *seré*, asimilable a la tramontana ampurdanesa; las playas, por el lado del pueblo, tienen bastante extensión y vienen favorablemente acrecentadas por los aportes de materiales debidos a las corrientes marinas costeras; la configuración del terreno no dificulta el transporte, ya que sigue un ancho valle que comienza en el Plá del Maset terminando en los altos por donde pasa el camino del faro a Vilaseca, por el Racó de Salou; limitan el valle por el mediodía la serie de serrijones que desde el Llatzaret (29 metros) sigue hasta el Cabo de Salou; por el Norte viene el macizo cretáceo que culmina en La Llosa (62 metros), en las proximidades de la Torre del Telégrafo y con suave pendiente llega a 30 metros en los Replanells, descendiendo por el Argelagar hasta el nivel del mar en el Racó; por este valle penetra uracanado el poniente o *seré* originando la serie de montículos de arena.

Los elementos de la duna son calcáreos y tienen un grosor próximo a un cuarto de milímetro, de modo que un viento suave de dos metros por segundo puede transportarlos; la pendiente desde el extremo de la playa de Salou es suave; llegan a recubrir las arenas cotas de 70 metros; pasa de 45° la inclinación de la vertiente opuesta a la dirección del viento.

Además de este gran manchón, existen otros reducidos isleos en las proximidades del índice geodésico y a levante del faro, cuya unión con el anterior no es manifiesta y cuyos materiales pueden en parte proceder de las playas emplazadas en el camino del cabo. A lo largo de la Atalaya o Anlliscalls, que forma un riscoso acantilado con profundidades de más de 15 metros, no hay posibilidad de dunas, siendo en gran parte pedregosa la playa del Francolí.

La laboriosidad de los habitantes de esta comarca va atajando los estragos ocasionados por la ocupación de nuevas tierras; junto al Llatzaret, un espléndido pinar obstaculiza el avance de la duna, aun-

que por la parte baja actúa libremente el viento constituyendo un constante peligro para los viñedos que en este fondo se han plantado; la vegetación espontánea de gramíneas, olivos, algarrobos y monte bajo, limitan algo esta acción afirmando el terreno.

Suponiendo que el espesor de la duna fuera de unos 20 metros, la totalidad de la arena arrastrada por el viento no bajaría de 150.000 toneladas; los pequeños montículos de las playas son debidos indudablemente al mistral y sería interesante el estudiar la acción correspondiente a cada uno de los vientos dominantes en la costa.

V

TECTÓNICA Y PALEOGEOGRAFÍA

Los mantos sedimentarios más antiguos reconocidos en esta Hoja datan del Triás; está representado únicamente en la ciudad de Tarragona en muy reducida extensión; siguen luego los depósitos jurásicos que encontramos en el Cap de Salou pertenecientes al caloviense; existe, pues, una gran laguna entre el Triásico y este horizonte, y es muy probable que esto se haya verificado así por no aparecer ya ningún depósito jurásico hacia Oriente a partir de este punto, encontrándose en contacto directo el Cretáceo con el Triásico en las sierras próximas de la hoja de Valls. Este levantamiento del suelo, a partir del Triásico, viene limitado a esta zona tarraconense, pues en las sierras de la hoja de Hospitalet encontramos sobre el Triásico los depósitos del Liásico y Jurásico bien caracterizados hasta el caloviense, a partir del cual sigue una potente serie dolomítica hasta llegar al Cretáceo inferior con *Orbitolina* en las inmediaciones del apeadero de Vandellós. Las sierras triásicas del Norte de Reus no presentan sedimento alguno que las recubra superior al noriense, y por Prades sólo las areniscas rojas descansan sobre las pizarras paleozoicas. El límite, pues, del mar jurásico, sólo debía llegar a Salou enlazando con Mallorca por el Este y al Suroeste con las sierras de Vandellós; es probable que los depósitos liásicos y oolíticos inferiores sirvan de base a los estratos calovienses, pero en la actualidad no afloran en todo el cabo.

Los tramos superiores al caloviense tampoco deben existir, pues aunque la disposición del Cretáceo junto al faro no es normal, tenemos allí el aptiense en contacto directo con el caloviense. La alineación general de los depósitos jurásicos es de SO. a NE.; el buzamien-

to constante de los estratos calovienses y superiores es hacia el Sur, este unos 30° por término medio, lo mismo que los del Cretáceo superpuesto del faro; en el extremo de la Punta Grossa se encuentra el caloviense sumamente plegado y roto según la alineación general, y parece disponerse en un amplio anticlinal disimétrico, cuyo flanco meridional está formado por el conjunto de capas que afloran a lo largo del cabo y el flanco Norte, muy reducido, se pone luego en contacto con el Cretáceo que sigue por la Punta Prima hasta llegar a la Peña Tallada, donde termina con falla junto al Terciario.

El macizo del Porroig nos ofrece otro flanco de un sinclinal cretáceo que puede verse bien en las canteras de calizas en explotación; las capas, en las proximidades de la costa, buzan hasta 60° al Sureste; por el lado Norte, y en la Cala Capellans, una falla rompe la continuidad de los estratos desapareciendo luego bajo los depósitos terciarios.

Entre el Porroig y Peña Tallada aparece el Terciario en amplio sinclinal; en la Peña Tallada, un pequeño sinclinal se rompe casi por el eje; de este accidente toma nombre este paraje. La zona de dunas no permite observar las relaciones entre el Jurásico y Cretáceo, que en nuestra suposición vienen a formar un gran anticlinal que al descarnarse ha dejado al descubierto al Jurásico.

El secundario del Norte de la ciudad de Tarragona viene en líneas generales a formar un anticlinal, en cuyos flancos se ha sedimentado luego el Mioceno; junto a las murallas ciclópeas, el buzamiento es constantemente hacia el SE. y en las inmediaciones de la fuente del Llorito las capas se dirigen al NO.; se observan diversos buzamientos en las canteras de Tarragona que suministran piedra para las obras del puerto, y en la parte baja de la ciudad. En los isleos de Altafulla, Ferrán y La Riera el buzamiento es en general hacia el Noroeste.

A partir del aptiense emerge toda la zona actual costera, no encontrándose tampoco en el interior depósito alguno sedimentario hasta el Eoceno por la parte de las sierras. Al comenzar el neogeno sufre otro anegamiento toda la zona costera, encontrándose los depósitos miocenos correspondientes al burdigaliense inferior desde la costa hasta el pie de los macizos secundarios que forman las montañas bajas de la cuenca inferior del Francolí y Gayá. La base de la formación se inicia con una serie de materiales detríticos que en gran parte proceden de las formaciones paleozoicas y secundarias que entran en una nueva fase de erosión activísima. Los movimientos orogénicos del Mioceno medio están aquí muy atenuados; sin embargo, en el Cap de Salou, a lo largo de la Platja Llarga, se nota la disposición de los conglomerados en sinclinal y en la Peña Tallada los estratos verticales llegan a romper un corto anticlinal, cuya falla forma el muralón de la roca, como hemos indicado ya.

Los depósitos del Mioceno medio y superior no aparecen en esta zona de Tarragona y hay que remontarse al Panadés y Vallés para

TARRAGONA

HOJA 473



Cap de Salou. — Pliegue-falla del terciario de Roca Tallada.

encontrarlos; a raíz, pues, de los movimientos terciarios, emerge de nuevo toda la región, ya no vuelve a dominar en ella el mar, que en el Plioceno cubre el bajo Llobregat y alguna zona litoral entre Tarragona y Tortosa. Movimientos costeros han modificado localmente las playas encontrándose un bello ejemplo en los acantilados de Salou, donde hace años describió el Dr. Vilaseca una playa cuaternaria levantada, y nosotros hemos observado un fenómeno similar en la Punta del Recó.

Las playas de Salou y Tarragona, como nota Vilaseca, entran también en este juego bascular de la costa catalana. Algunos mantos consolidados del Cap de Salou hacen pensar en el posible avance de la costa, ya que su situación no corresponde con la playa actual; y a nivel de los muelles de Salou y Llatzaret se comprueba de un modo claro la gran distancia a que han quedado los mojones destinados al amarre de las embarcaciones.

Este alzamiento de la tierra firme ha contribuido a la desaparición de los numerosos y extensos estanques de uno y otro lado del cabo, mucho más que las labores de cultivos y los acarreos de los ríos Francolí y Clar y de las rieras de la Boella, Abeurada, etc. Dos testimonios históricos demuestran la existencia de estas lagunas; en un documento de Alfonso II (1195) se habla del *Stagnum de Pineta quod est juxta Saló*; y Festus Avienus manifiesta en *Orae maritimae* que entre la antigua Salauris (Salou) y la capital cosetana existía sobre la costa, durante la dominación helénica, la colonia de *Cal. lipolis* circundada por una extensa laguna *piscis semper ferox stagnum promebat*.

Los restos del primitivo puerto romano de Tarragona, ya cegado durante las dominaciones gótica y árabe, desenterrados entre las escaleras de los Capuchinos y la intersección de las calles de Sant Magí y Santa Tecla, así como la desaparecida capilla de San Miquel del Mar, erigida en 1226, y la misma conformación de las playas largas entre Tarragona y Tamarit, por donde actualmente pasa la vía férrea, confirman que este movimiento ascensional se ha propagado hasta más allá de Tarragona.

VI

PALEONTOLOGÍA

Los datos paleontológicos que se tenían de la zona que comprende esta Hoja en la memoria de Mallada se refieren casi exclusivamente al Mioceno; los trabajos posteriores han acrecentado el número de especies referentes al Jurásico y Cretáceo, como se ha indicado en la reseña histórica.

Siguiendo el plan desarrollado en las memorias anteriores se anota en la mayor parte de las formas el trabajo en que puede encontrarse la descripción y figura correspondientes, cuando la especie es citada por primera vez en las presentes investigaciones.

Jurá sico

Flora.

Taonurus procerus Heer. (O. Heer, «Flora foss. Helvetica», pág. 118, pl. XVIII, fig. 3-5).—Es una forma abundantísima en las capas margosas amarillentas con *M. macrocephalus*. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Cancellophycus scoparius Thiollie. (O. Heer, «Contrib. a la Flore foss. du Portugal», pág. 5, lám. V, fig. 2).—No es tan frecuente como la especie anterior, pero se ha encontrado en otros yacimientos del bajociense de Tarragona. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Chondrites bollensis Zittel. (O. Heer, «Contrib. a la Flore foss. du Portugal», pág. 4, pl. IV, fig. 1-3).—Es frecuente junto con el *T. procerus*, siendo por ahora exclusiva de este yacimiento. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Cylindrites sp.—Se han encontrado restos de esta forma problemática en las capas calizas compactas del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Fauna.

Rhynchonella Morieri Davidson.—Especie citada por Fallot y Blanchet (pág. 185) como del batoniense. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Rhynchonella cf. *Badensis* Oppel.—Especie citada por Fallot y Blanchet (pág. 185) como del batoniense. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Rhynchonella sp.—Varios ejemplares que no son susceptibles de determinación específica con *Rh. Fischeri* Rollier, sp. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Pygope sp.—Especie citada por Fallot y Blanchet (pág. 186) como del batoniense. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Terebratula Phillipsi Morris. (E. Deslongchamps, «Pal. franc. Terr. jur. Brach.», pl. 70, fig. 1).—Especie citada como batoniense por Fallot (pág. 185). Caloviense inferior del Cap de Salou.

Terebratula globata Sow. (Sowerby, «Min. Conch.», pl. 436, fig. 1).—Esta forma ha sido determinada por Fallot; procede del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Terebratula roettingensis Rollier. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32). Especie citada por Fallot como batoniense. Procede de los Anlliscalls del Cap de Salou, abundando en los bancos margosos amarillentos-rojizos con grandes *ammonites*; se ha encontrado también en Hospitalet; frecuentemente los ejemplares están aplastados. Caloviense inferior.

Terebratula subcanaliculata Oppel. (Couffon, «Callovien du Chalet», pl. III, fig. 12-12 a).—Hemos recogido varios ejemplares en las margas arcillosas y calizas de los Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Terebratula intermedia Sowerby. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 43, pl. III, fig. 6-6 a).—Es frecuente en los bancos calizos con grandes *ammonites* de los Anlliscalls del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Tancredia Cosmanni. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 91, pl. VI, fig. 16).—Hemos recogido un solo ejemplar en las margas arcillosas, está algo deformado y puede colocarse en la figura dada por Couffon. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

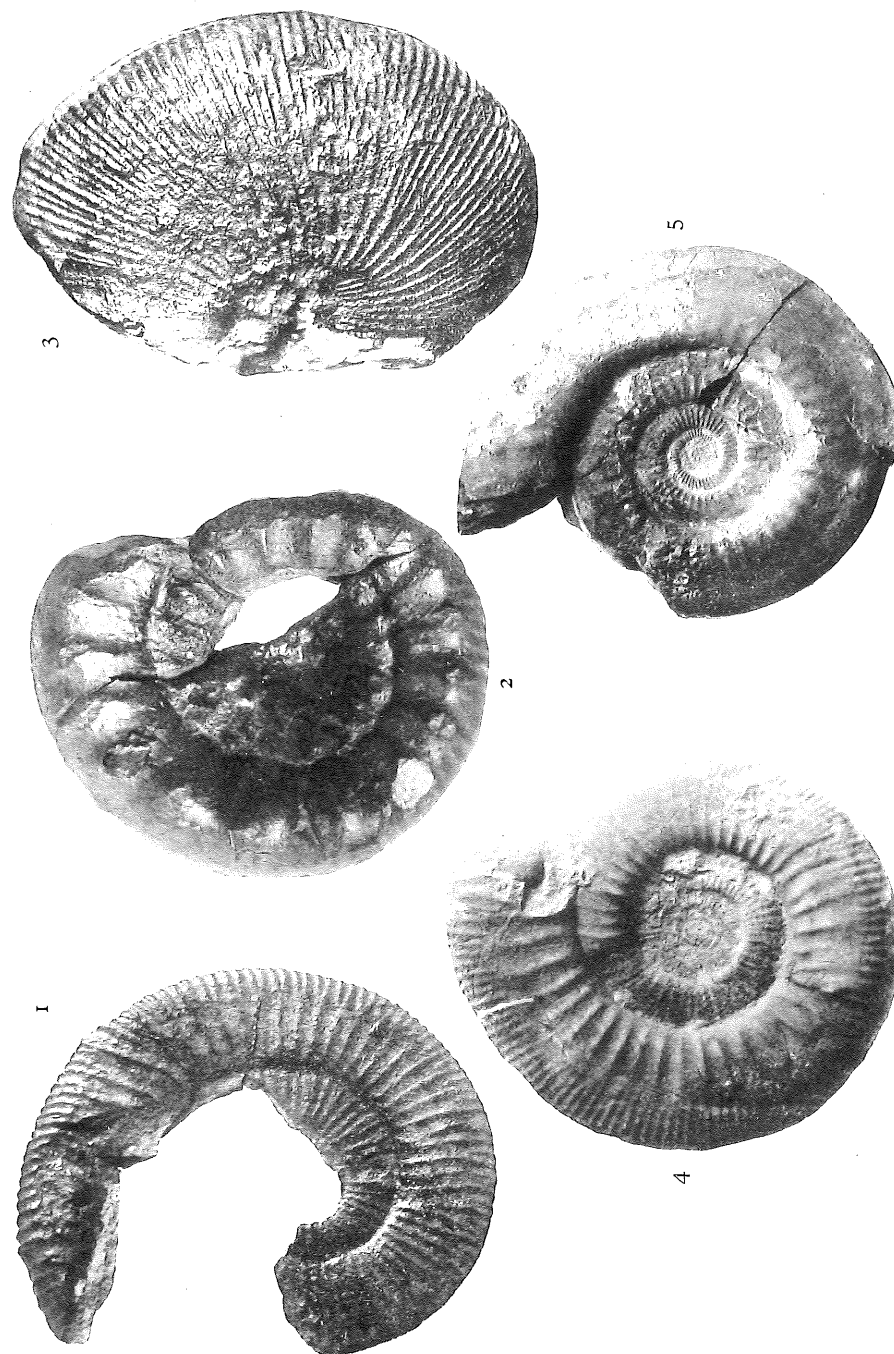
Posidonomya alpina A. Gras. (L. Guillaume, «Revision des Posidonomyes jurassiques, B. S. G. F.», 4.^a serie, tomo XXVII, pág. 222, pl. X, fig. 6-13).—Esta especie, citada ya por Fallot, es frecuente en la caliza sublitográfica azulada de Cala Crans. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Trigonia sp.—Sólo hemos recogido un molde externo en las calizas de Cala Crans. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Dicrolema herinacea Piette. (O. Couffon, «Le callovien du Chalet»,

TARRAGONA

HOJA 473



1. *Perisphinctes variabilis*. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense. 3. *Macrocephalites macrocephalus*. Caloviense. Cap de Salou.
2. *Stephoceras coronatum* Brugière. Caloviense. Cap de Salou. 4. *Perisphinctes sub-backeri*. Caloviense. Cap de Salou.

pl. 6, fig. 12).—Especie citada por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Oppelia tsytovitchi Petitclerc. (Petitclerc, «Deux Sevres», página 56, pl. IV, fig. 3).—Atribuimos a esta especie un gran ejemplar de 205 milímetros de diámetro, discoidal, comprimido, dorso cortante, sin quilla, el ombligo es algo mayor que en el tipo; líneas simples, apretadas y falciformes, cubriendo toda la superficie en las vueltas interiores; la última vuelta está ornamentada solamente en la región dorsal; en otro ejemplar la forma general es más abombada, dorso redondeado, presentando en parte la línea sutural y sus dimensiones y ornamentación es casi la misma. Cap de Salou. Anlliscalls. Caloviense inferior.

Oppelia sp.—Hemos encontrado unos ejemplares de grandes dimensiones con muy poca ornamentación, sólo aparente hacia el dorso, ombligo muy pequeño en proporción, notándose la línea sutural de los tabiques; su diámetro llegaría a 18 centímetros. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Macrocephalites macrocephalus Schlotheim. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32).—Había sido ya citado con anterioridad por Fallot y Batailler. Un ejemplar completo algo aplastado de 13 centímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Macrocephalites Canizzaro Gemmellaro. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32).—Varios fragmentos y un ejemplar casi completo de 6 centímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Macrocephalites tumidus Rein, sp. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 201, pl. XV, fig. 6-6 b).—Se conocía ya de los Anlliscalls; nosotros lo hemos vuelto a encontrar en la Cala Cranes. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Macrocephalites sub-tumidus Waagen. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 202, pl. XV, fig. 7).—Varios ejemplares de las calizas margosas azuladas que llegan a 22 milímetros de diámetro. Cala Cranes. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Macrocephalites sub-trapeziamus Waagen.—Presenta costillas gruesas, salientes, cortantes, generalmente rotas en todos los ejemplares, que se bifurcan bastante allá del ombligo y recuerdan algo al *M. Cossmanni*, que ofrece las costillas flexuosas y los *Macrocephalites* descritos por Lemoine de Madagascar. Llega a tener hasta 9 centímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Reineckeia cf. *Revili* Par. et Bon. (Parona et Bonarelli, «Callovien de Chanaz», pl. 7, fig. 1).—Esta especie fué citada en Salou por Fallot; nosotros hemos encontrado un ejemplar indeterminado de unos 17 centímetros de diámetro; en el dorso hay bien marcado un surco que interrumpe las costillas; procede de las calizas margosas de los Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Reineckeia liffolensis Steinmann. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 209, pl. XV, fig. 12).—Un ejemplar bastante completo que llega

a 40 milímetros de diámetro, que identificamos completamente con el figurado por Couffon. Cala Cranes. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Stepheoceras coronatum Couffon. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 188, pl. XIII, fig. 9-10).—Especie citada ya de Salou por Fallot; hemos vuelto a encontrar varios ejemplares en la Cala Cranes hasta el diámetro de 60 milímetros. Caloviense inferior.

Stepheoceras cf. *coronatum* Brug., sp. (R. Douvillé, «Cardioceratides de Dives et de Villers sur Mer», pl. 31, fig. 21, 24, 27 y 28).—Es conocida esta especie en Salou, los Anlliscalls, citada por Fallot. Caloviense inferior.

Sphaeroceras globuliforme Gemmellaro. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 194, pl. XV, fig. 1).—Citada por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Sphaeroceras aff. *platystoma* Reinecke.—Un ejemplar globoso de 10 milímetros de diámetro. Cala Cranes. Caloviense inferior.

Sphaeroceras prahequense Petitclerc. (Petitclerc, «Deux Sevres», página 104, pl. XII, fig. 4).—Por los caracteres de la ornamentación con costillas flexuosas, ombligo muy cerrado e irregular; atribuimos a esta especie un ejemplar de los Anlliscalls, aplastado, que llega a 95 milímetros de diámetro, siendo algo mayor que el de Praheq. Caloviense inferior del Cap de Salou.

Sphaeroceras bombur Oppel. (Roman, «Études sur le Callovien de la vallée du Rhone. Monogr. Strat. et Paleont. Voulte-sur-Rhone», página 151, pl. XI, fig. 10-10 a, pl. XII, fig. 6-6 a, 7-7 a, 8-8 a).—A esta especie, incluida en el *Sph. devauxi* Grossouvre, corresponde por sus dimensiones y forma de ornamentación el ejemplar recogido en los Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Sphaeroceras sp.—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes arbustigerus d'Orb., sp.—Especie citada con anterioridad del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes cf. *calvus* Sowerby, sp.—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes cheyensis Petitclerc. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 31). En los niveles calizos de los Anlliscalls hemos recogido un ejemplar de 13 centímetros de diámetro. Caloviense inferior.

Perisphinctes Choffati v. Loczy.—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

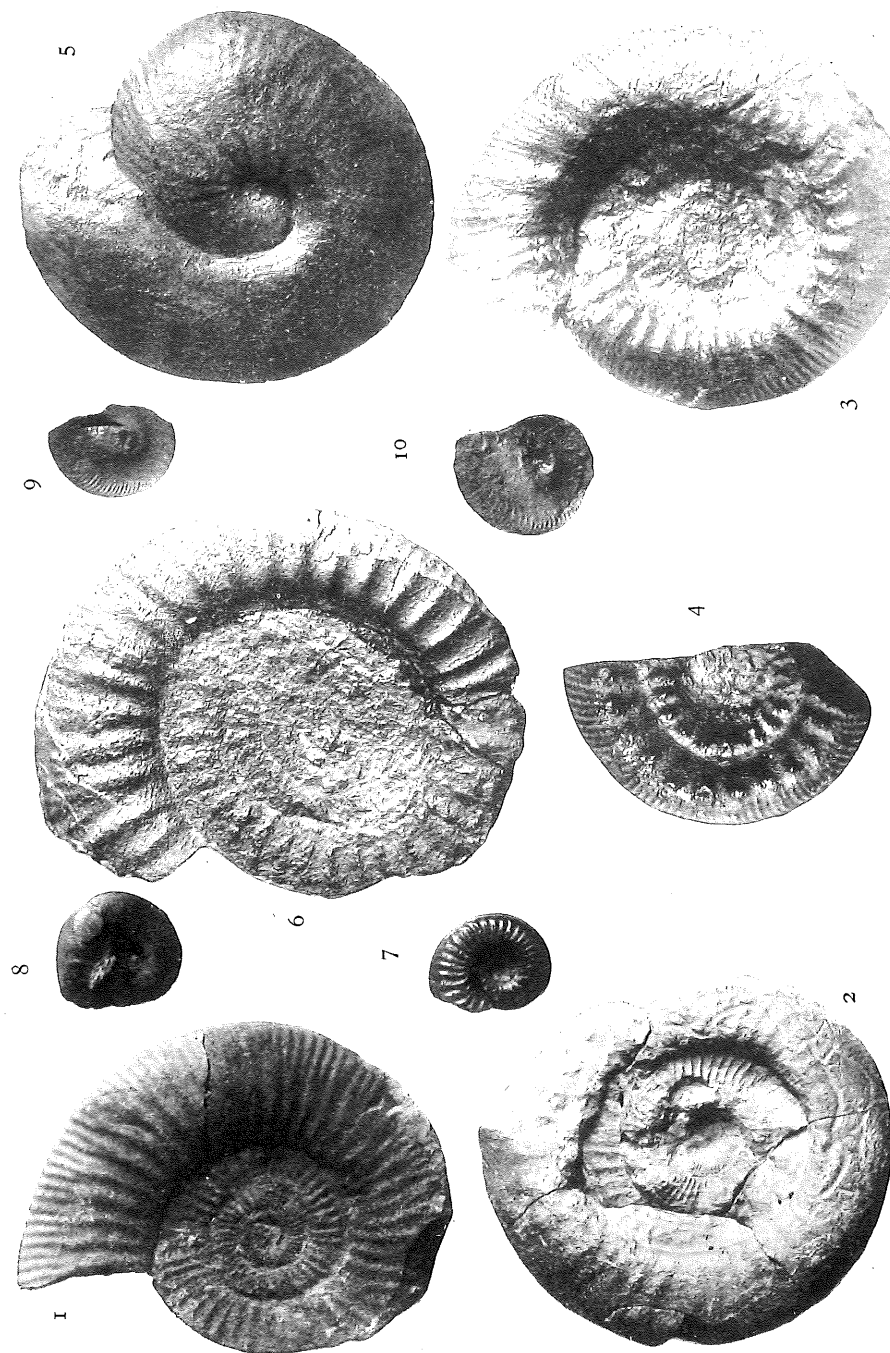
Perisphinctes euryptichus Neumayr. (Neumayr, «Cephalopoden von Balin», pl. XII, fig. 1 a, 1 b).—Un ejemplar incompleto de 10 centímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes euryptichus Neumayr var. *curvicosta*.—Algunos ejemplares bastante completos que llegan a 55 milímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes furcula Neumayr. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32).—

HOJA 473

TARRAGONA



1. *Perisphinctes lenzi* Tiel. Caloviense. Cap de Salou.
 2-3. *Perisphinctes subbackeriae*. Caloviense. Cap de Salou.
 4. *Perisphinctes* n. sp. Caloviense. Cap de Salou.
 5. *Sphaeroceras prehebachense*. Caloviense. Cap de Salou.
 6. *Perisphinctes recuperoi*. Caloviense. Cap de Salou.
 7. *Hecticoceras bipartitum* Quenstedt. Caloviense. Cap de Salou.
 8-9-10. *Hecticoceras pompeckji* Par. et Bon. Caloviense. Cap de Salou.

Citado y figurado por Fallot del Cap de Salou; hemos recogido varios ejemplares de diversos tamaños hasta 14 centímetros de diámetro; es una forma bastante frecuente. Anlliscalls, Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes leptus. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32).—Procedentes de los Anlliscalls poseemos varios individuos de esta especie que llegan a 135 milímetros de diámetro; no se conocía con anterioridad en este yacimiento caloviense inferior.

Perisphinctes recuperoi Gemmellaro. (O. Couffon, «Callovien du Châlet», pág. 215, pl. XVI, fig. 2).—No se había reconocido aún en el Cap de Salou; poseemos algunos individuos procedentes de los Anlliscalls; un fragmento presenta las costillas gruesas irregulares y las secundarias vienen casi en el dorso, los individuos de mayores dimensiones tienen hasta 190 milímetros de diámetro.

Perisphinctes sciutoi Gemmellaro. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32). Un ejemplar de 60 centímetros de diámetro. Anlliscalls, Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes sciutoi Gemm. var. *crassus*. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32).—Varios ejemplares que llegan a 52 centímetros de diámetro. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes subbackeriae d'Orb. (Ver hoja 498, Hospitalet, pág. 32). Esta es una de las formas más frecuentes y que llegan a tener dimensiones extraordinarias, pues hemos recogido individuos hasta de 37 centímetros de diámetro. Anlliscalls, Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes variabilis Lahusen. (Lahusen, «Jura de Rjasan», pl. III, fig. 6).—Poseemos un ejemplar de 11 centímetros de diámetro, muy aplastado, procedente de los Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes villanyensis.—Sólo hemos podido recoger varios fragmentos de tamaño mediano. Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Perisphinctes gr. *P. patina* Neumayr.—Citado por Fallot del caloviense del Cap de Salou.

Perisphinctes gr. *P. balinensis* Neumayr.—Citado por Fallot del caloviense del Cap de Salou.

Hecticoceras hecticum Rein. (Tsyrovitch, «Hecticoceras de Chezery», pág. 36, pl. 2, fig. 3).—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Hecticoceras cf. *regulare* Till. (Lorzy, «Villanyer. Callovien ammoniten», pág. 73, pl. 3, fig. 21, pl. 6, fig. 6-7).—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Hecticoceras Scholtenbachii Tsyrov. (Tsyrovitch, «Hecticoceras du Callovien de Chezery», pág. 33, pl. 3, fig. 12).—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Hecticoceras gr. *H. Mathayense* Kilian.—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Hecticoceras Pompeckji Par-Bon. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 186, pl. XIV, fig. 6).—Citado con anterioridad en el Cap de Salou; nosotros lo hemos reconocido en la Cala Cranes, asimilándolo a la figura dada por Couffon. Caloviense inferior.

Hecticoceras gr. *H. punctatum* Zieten sp.—Citado por Fallot del Cap de Salou. Caloviense inferior.

Hecticoceras sp.—Caloviense inferior del Cap de Salou. Además se ha recogido últimamente *H. pseudo punctatum* Lahusen, *H. bipartitum*, *H. Laubei* en Cala Cranes.

Hecticoceras humuloides Kilian, sp. (Lorzy, «Villamanyer. Callovien ammonites», pág. 64).—Citado por Fallot. Caloviense inferior del Cap de Salou.

Hecticoceras Faurai Fallot-Blanchet. (Fallot et Blanchet, «Observations sur le faune des terrains», pág. 193, pl. VII, fig. 2).—Especie nueva creada por Fallot sobre un ejemplar recogido por S. Vilaseca en la Cala Cranes. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Stringoceras sp.—Un ejemplar limonitizado empotrado en caliza compacta, del que sólo puede apreciarse la sección y la presencia de una quilla muy marcada y alta. Cala Cranes. Caloviense inferior.

Nautilus calloviensis Oppel. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», página 165, pl. XVII, fig. 6).—Un ejemplar de 85 milímetros de diámetro, la línea sutural tiene algo de parecido con la *N. subbiangulatus* d'Orb., teniendo más atenuado el festón redondeado del borde del ombligo, no inclinándose tan bruscamente hacia atrás y por consiguiente el seno no es tan profundo. La sección de la última cámara responde a la figura dada por Couffon, observándose el mayor diámetro cerca del ombligo. Fallot ha reconocido otro ejemplar, que tendría entero unos 40 centímetros.

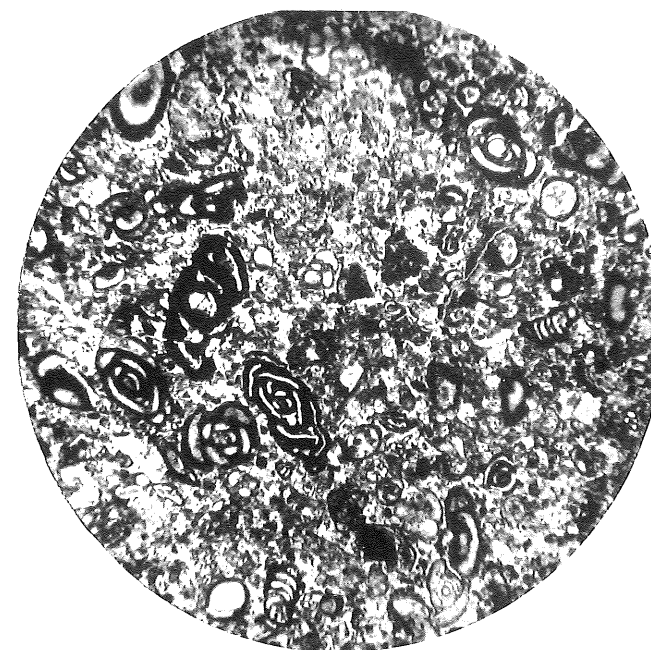
Belemnites latesulcatus d'Orb., sp. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 226, pl. XVIII, fig. 5).—Hemos recogido varios ejemplares en las calizas margosas de los Anlliscalls. Cap de Salou. Caloviense inferior.

Belemnites hastatus Blainville. (O. Couffon, «Callovien du Chalet», pág. 225, pl. 18, fig. 2 a 4).—Poseemos varios ejemplares de sección acorazonada, procedentes de los Anlliscalls, Cap de Salou; es forma bastante frecuente y había sido ya citada con anterioridad. Caloviense inferior.

Belemnites cf. *disputabilis* Neumayr.—Citado por Fallot del caloviense inferior del Cap de Salou, así como varias otras formas que por su estado fragmentario no es susceptible de determinación específica.

Cretáceo

Foraminíferos.—Las calizas zoógenas cretáceas del Cabo de Salou son muy interesantes por la gran cantidad de foraminíferos que contienen; podrían definirse como calizas con miliolas, debido a la gran



Calizas zoógenas con foraminíferos. Cap de Salou.
Aptiense. $\times 20$

preponderancia sobre las demás formas de los restos de estos géneros.

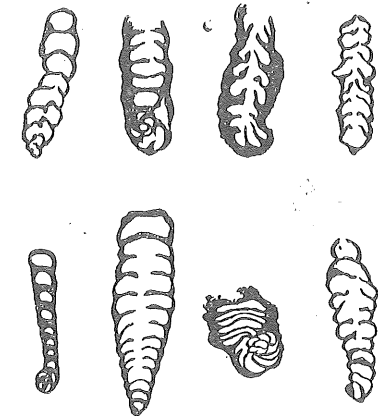
De los foraminíferos contenidos hay que distinguir los que poseen una concha de estructura lechosa, que son los más numerosos, y otros que la poseen arenosa.

Entre los reconocidos del primer grupo se distinguen los siguientes géneros de la familia de los miliólidos: *Quinqueloculina* *Massilina*, *Sigmoilina* con secciones bien características.

Este último género es sólo conocido en el Terciario y en la actualidad sus especies parecen preferir las aguas frías y profundas según Cushman. Otras formas tienen cierto aspecto de *Pentellina*, aunque no se pueden clasificar por las alteraciones que sus conchas han sufrido perdiendo ciertos caracteres que permiten reconocerlas en las secciones de rocas.

Parece que no existen los géneros *Biloculina* y *Triloculina*.

El grupo de foraminíferos con concha arenosa esta representado por algunas especies de *Textularia*. Otros pertenecen al género *Bigenerina* junto con diversos restos que recuerdan los *Haplophragmium*: los primeros son los



Calizas zoógenas con foraminíferos del Cap de Salou.—1. *Bigenerina*.—2-3-4-6-7-8. Restos desconocidos.—5. *Spirolina*, La Guardiola (San Carlos de la Rápita).

que mejor conservan su primitiva forma y estructura arenosa.

Hay unas conchas pertenecientes a la familia de los miliólidos de paredes muy gruesas y cámaras interiores muy delgadas; las hay también de concha lechosa análogas al género *Spirolina* y pudieran determinarse poseyendo una extensa bibliografía.

Las *Girvanella*, que tanta predilección muestran por

los foraminíferos de concha lechosa, han destruído con intensidad esta microfauna. Al invadir la concha los finos tubos de estas algas la van transformando en un agregado de granos de calcita por ellas



Calizas zoógenas con foraminíferos del Cap de Salou.—1-3. *Sigmoilinas*.—4-5. *Miliolidos* desconocidos.—6. *Massilina*.

elaborado y cuando la destrucción es total pasan insensiblemente al cemento de la roca, que por presentar iguales caracteres se confunden fácilmente con él, no siendo ya posible reconocer las conchas destruidas. En ciertas conchas así transformadas se ve aún el trazado de los tubos que no fueron rellenados por la calcita, resaltando en blanco sobre el fondo gris oscuro de la concha.

El cemento que une estos organismos es muy notable; está formado en una gran proporción por restos de foraminíferos de una especie pelágica, como globigerinas, que al depositarse en mayor cantidad que los otros foraminíferos bentónicos ya citados, habría formado el cemento de la roca.

Examinados con más atención, parece que por la concha de paredes gruesas que tiene la generalidad de los ejemplares, y por la presencia de algún ejemplar mejor conservado que muestra los caracteres de su concha, puede creerse que todos proceden de una especie bentónica de rotálidos, de concha hialina que vivirían al mismo tiempo y en el mismo sitio que los demás foraminíferos; dan entre nicoles cruzados una cruz negra algo débil.

Son sedimentos poco profundos sin aportaciones detríticas, tal vez resultado de acumulaciones hechas por corrientes de fondo, de estas tres clases de foraminíferos; rotálidos bentónicos de concha hialina y los de concha arenosa o lechosa. El estudio de estos materiales ha sido hecho por G. Colom de Soller.

Tetragramma marticense var. Bofilli Lambert.—Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

Exogyra tuberculifera KD. (Mallada, «Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España», pág. 133, lám. 49, fig. 4 a 8).—Se conocía ya en otros yacimientos de la provincia de Tarragona, suele ir acompañada de la *O. Boussingaulti*. Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

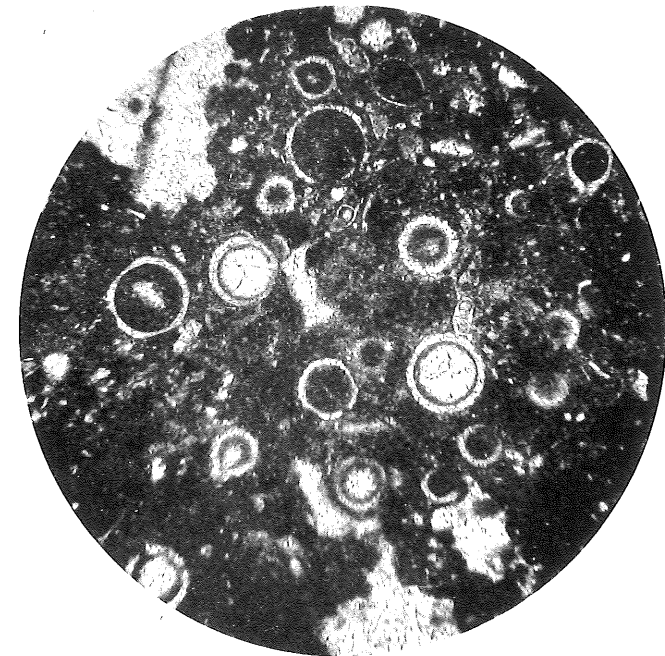
Astarte amigdala. (L. Mallada, «Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España», pág. 103, lám. 33 a, fig. 1-2).—Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

Trigonia Ornata d'Orb. (Lycett, «But. foss. trigon.», pág. 139, pl. 24, fig. 6-7).—Varios ejemplares, alguno casi completo, de las margas amarillentas superiores de la Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

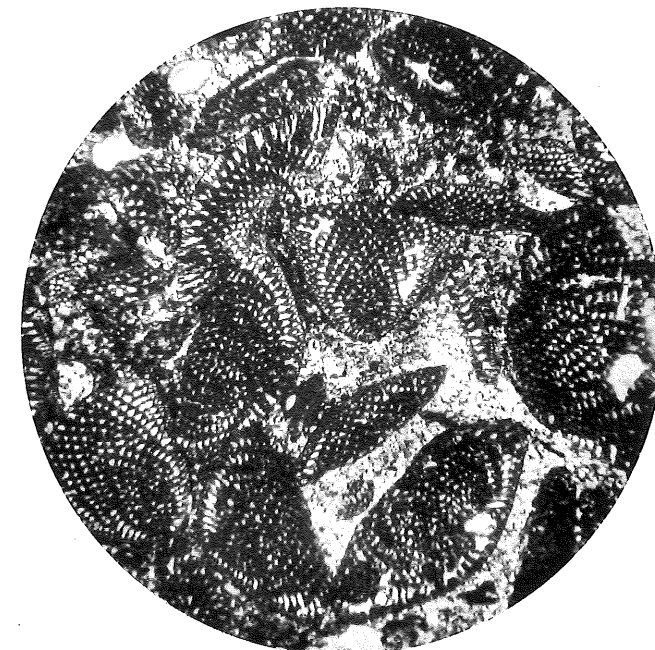
Cardium miles Coq. (L. Mallada, «Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España», pág. 97, lám. 33 B, fig. 7-8).—Dos ejemplares, lo suficientemente característicos, en las margas amarillentas superiores de la Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

Neithea Morrisi Pictet et Renevier. (Pictet et Renevier, «Paleontologie Suisse», pág. 128, pl. 19, fig. 2).—Varios ejemplares de las margas amarillentas de la Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

Panopaea sp.—Algunos ejemplares en estado de molde que no permiten determinación específica. Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.



Caliza margosa con *Lagena*. Aptiense del Cap de Salou. $\times 60$



Caliza zoogena con *Orbitolina*. Aptiense, Cap de Salou. $\times 20$

Natica sp.—Algunos ejemplares pequeños, globosos. Font del Llorito. Tarragona. Aptiense.

Mioceno

Algas calcáreas.—En los bancos molásicos de Altafulla son frecuentes; el cemento que a veces envuelve los ejemplares, cuando éstos han permanecido algún tiempo a la intemperie, desaparece, pudiéndose apreciar la forma aparente externa de estas algas. Otras veces se disponen en bancos calcáreos compactos, apreciándose su presencia en las fracturas. Las formas encontradas parecen ser las mismas que las reconocidas en los depósitos miocenos del Panadés, que estudió madame Lemoine y pueden atribuirse a *Lithophyllum Almerai* P. Lemoine. Altafulla. Burdigaliense.

Foraminíferos.

Heterostegina costata d'Orb.—La presencia de este foraminífero en Tarragona fué comprobada por primera vez por L. Carez con el nombre de *Operculina complanata* Basterot, asimilada a la forma de Biarritz y Abbessé; se encuentra en un banco, cuya situación estratigráfica he nos indicado con anterioridad. Nuestros ejemplares han sido revisados por H. Douvillé. Es una especie frecuente en la base del Mioceno que hemos reconocido también en una roca procedente del burdigaliense de Andalucía. Altafulla a Torredembarra por la costa. Burdigaliense.

Equinodermos.

Clypeaster Partschii Michelin, 1861. (Lambert, «Revision des Echinides fossiles de la Catalogne», parte II, pág. 17, pl. VIII, fig. 1).—Esta forma fué citada por Lambert en varios parajes de Tarragona, como Tamarit, Punta de Gayá, Altafulla y Font del Garrot; nosotros hemos reconocido varios ejemplares recogidos por Vallmitjana y que proceden de los acantilados de Torredembarra, inmediatos al Cap Gros, así como en la Punta de la Creueta. Loc. Torredembarra. Burdigaliense superior.

Clypeaster myriophyma Pomel, 1887. (Pomel, «Paleont. de l'Algerie»: Echinodermes, pág. 228, pl. B.)—Esta especie fué citada por primera vez por Lambert en Altafulla; en la colección de Vallmitjana hemos podido ver varios individuos procedentes de Torredembarra y que acompañan a la forma anterior. Loc. Torredembarra. Burdigaliense superior.

Clypeaster doma Pomel. (Lambert, «Revisión des Echinides fossiles de la Catalogne», parte II, pág. 19, pl. V, fig. 3).—Entre los materiales recogidos procedentes de los acantilados del Cap Gros, existen algu-

nos individuos que colocamos en esta especie. Loc. Torredembarra. Burdigaliense superior.

Clypeaster sp. gr. *C. acclivis*.—Esta especie es alta y con la cara oral cóncava. Carez coloca los *Clypeaster* de Tarragona en el *C. marginatus* Lamk (núm. 3.149 del Catálogo); el ejemplar figurado por Lorient de la fauna de Portugal es más pequeño y aplanado que los de Torredembarra. El *C. altus* Lamk, que también cita, difiere igualmente de las formas tarraconenses y domina en el helveciense, aunque se ha encontrado en el burdigaliense de Cagliari (Cerdeña). Loc. Torredembarra. Burdigaliense superior.

Clypeaster aegyptiacus Wright.—Esta forma viene citada en el catálogo de Mallada con el número 3.140 como procedente de Tarragona, es decir, de las inmediaciones de la capital. Nosotros no la hemos vuelto a reconocer. Loc. Tarragona. Burdigaliense.

Clypeaster altus Lamk.—En esta especie se han colocado numerosas formas miocenas que bien merecían una nueva revisión. En el catálogo de Mallada vienen asignadas las localidades de Tarragona y Tamarit pertenecientes a esta Hoja. Faura cita igualmente esta forma en el kilómetro 4 de la carretera de Pont d'Armentera. Lambert no habla de la misma en su Revisión. Loc. Tarragona. Tamarit, inmediaciones de la Font del Garrot. Burdigaliense superior.

Scutella tarraconensis Lamb. (Lambert, «Echinides des fossiles de la province de Barcelone», pág. 79, pl. 7, fig. 1-2).—Carez cita en Tarragona esta especie con el nombre de *S. Paulensis* Agassiz, según parecer de Lambert. Loc. Alrededores de Tarragona. Burdigaliense superior.

Scutella crassa Lambert. (Lambert, «Revision des Echinides fossiles de la Catalogne», parte II, pág. 22, pl. VI, fig. 5-6).—Esta forma ha sido determinada por Lambert como procedente de Altafulla, habiéndose también reconocido en los acantilados de Bará. Loc. Altafulla. Burdigaliense superior.

Opissaster Almerai Lambert. (Lambert, «Echinides fossiles de la province de Barcelone», pág. 100, pl. 7, fig. 5).—Esta forma, descrita tiempo ha por Lambert, ha sido nuevamente reconocida en Altafulla. Burdigaliense superior.

Schizaster peroni Cotteau.—Ha sido citado con duda por Carez procedente de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Schizaster sp.—En las margas azuladas que se encuentran en las inmediaciones de la Riera hemos recogido varios ejemplares en molde e incompletos que no permiten determinación específica. Burdigaliense superior.

Spatangus delphinus Dfr.—Lo cita Mallada en su catálogo como recogido por Carez en Torredembarra. Burdigaliense superior.

Moluscos.

Anomia ephippium Linn. var. *cylindrica* Gmel. (F. Sacco, «I mollusc.

tert. del Piamonte e della Liguria», pars 23, pág. 34, pl. X, fig. 16).—En las molasas de Altafulla hemos recogido un ejemplar pequeño que corresponde a la figura dada por Sacco. Burdigaliense superior.

Anomia ephippium Linn. var. *burdigaliensis* Defrance. (F. Sacco, «I mollusc. tert. del Piamonte e della Liguria», pars 23, pág. 26, pl. X, fig. 37).—Un ejemplar bastante completo en que se observan bien las costillas transversales; procede de las molasas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Anomia aff. *costata* Brocchi. (Hoernes, «Die foss. Moll. tert. Beck. v. Wien», tomo II, pl. 85, fig. 1-7).—Un solo ejemplar de dimensiones más reducidas que el figurado por Hoernes procedente de la molasa arenosa de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Ostrea callifera Lam.—Especie citada por Mallada de los alrededores de Tarragona. Burdigaliense superior.

Ostrea longirostris Lam.—Citada por Mallada de los alrededores de Tarragona. Burdigaliense superior.

Ostrea frondosa de M. de Serres. (F. Sacco, «I mollusc. tert. del Piamonte e della Liguria»).—Esta especie fué reconocida ya por Carez en Torredembarra. Nosotros la hemos vuelto a encontrar en el Fortí de Altafulla y en el Mas d'en Garrot con la valva izquierda muy rizada y la derecha algo escamosa, abombada y alabeada. Burdigaliense superior.

Ostrea gingensis Hoernes.—Reconocida por Mallada de los alrededores de Tarragona, la hemos vuelto a encontrar formando un banco junto al kilómetro 3 de la carretera de Montnás. Burdigaliense superior.

Ostrea fallaciosa Mayer.—Se conocía de la hoja de Valls, citándola Carez en Bará. En Altafulla hemos recogido varios ejemplares que pueden identificarse con la *O. italica* de Sacco, pl. I, fig. 1-2; en un ejemplar con las dos valvas, la derecha es escamosa. Burdigaliense superior.

Ostrea lamellosa Brocchi. (R. Hoernes, «Fossile Mollusken des Wiener Beckens», pl. 71, fig. 3).—Se conocía ya en Altafulla y alrededores de Tarragona, de donde la cita Mallada; nosotros la hemos vuelto a encontrar en la trinchera del ferrocarril, junto a Altafulla.

Ostrea digitalina Dub. (R. Hoernes, «Fossile Mollusken des Wiener Beckens», pl. 75).—Atribuimos a esta especie unas pequeñas formas del nivel molásico de Altafulla que corresponden a la figura dada por Hoernes. Burdigaliense superior.

Ostrea crassissima Lam.—Hemos recogido varios ejemplares en las proximidades del camino que va a la cantera de caliza cretácea de Salou, donde es muy abundante; una forma afín la hemos encontrado junto al kilómetro 3 de la carretera de Montnás. Burdigaliense superior.

Pecten benedictus Lamk.—De esta forma hemos recogido una valva menor en los acantilados de Tamarit y que corresponde a la variedad

descrita por Deperet; se conoce también en Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten Besseri Andrejowski. (Hoernes, «Die foss. Moll. d. tertc. Beck. v. Wien.», tomo II, pág. 404, lám. 62-63). (En la molasa arenosa de Altafulla fué recogido por Almera; existe un ejemplar bastante completo con las dos valvas en las colecciones del Seminario de Barcelona; fué determinado por Almera-Bofill. Loc. Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten calathiusculus Almera-Bofill.—J. Almera y A. Bofill, «Monografía de las especies del género Pecten del burdigaliense superior», pág. 10, lám. IV, fig. 8).—Especie descrita sobre los materiales recogidos en la molasa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten Gentoni Fontannes. (Fontannes, «Etude stratig. et paleontologique.... dans le bassin du Rhône. Bassin de Visan», pág. 94, lám. III, fig. 4).—Fué encontrado por Almera en la molasa arenosa amarillenta que corta la vía férrea entre Altafulla y Torredembarra. Burdigaliense superior.

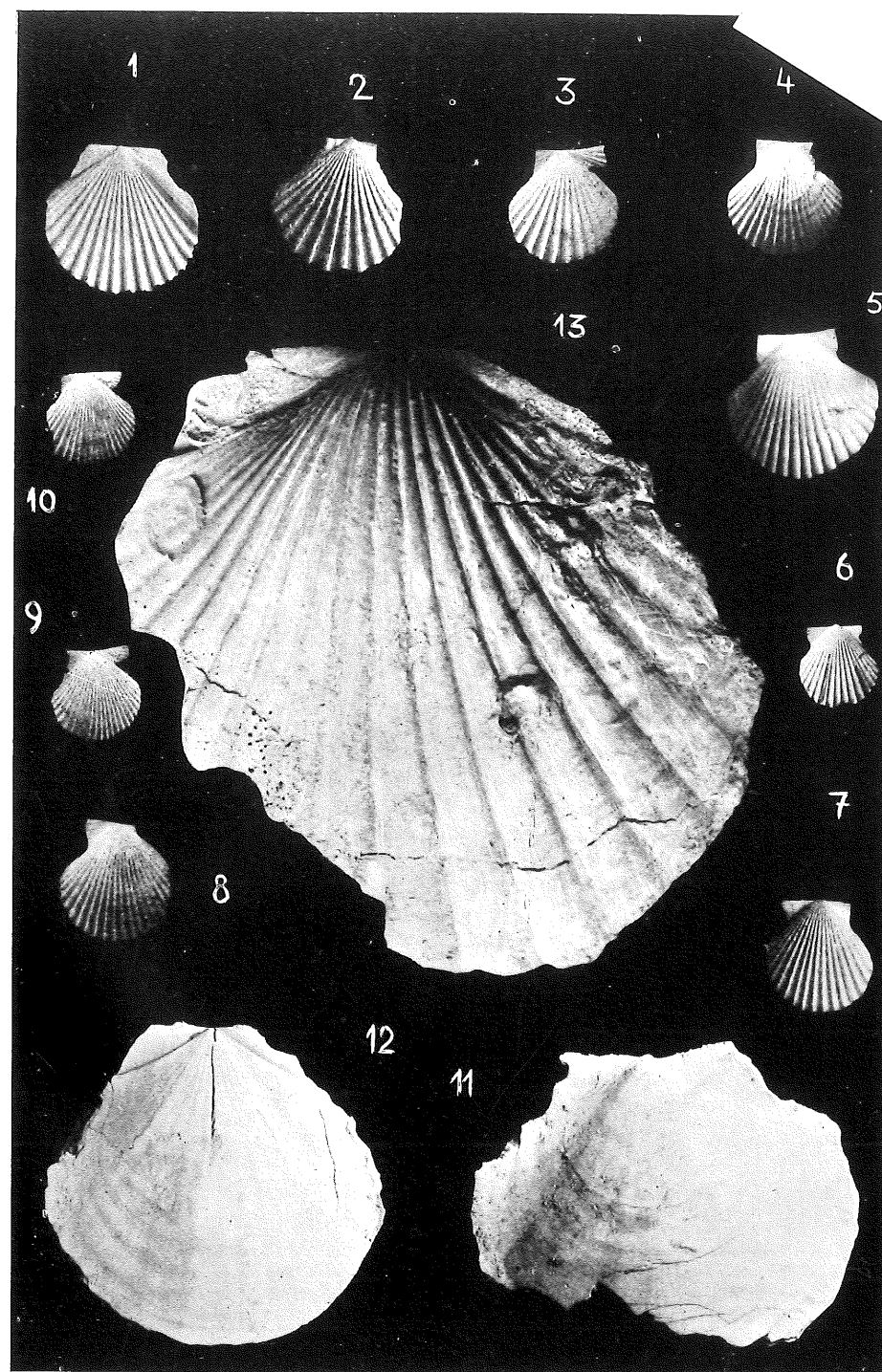
Pecten Josslingi Smith. (Ch. Deperet y F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de Europe», pág. 41, pl. V, fig. 3, 3 a, 4, 5).—Esta forma fué citada por primera vez por Deperet y Roman de los yacimientos tarraconenses; nosotros hemos reconocido varias valvas derechas en los acantilados de Tamarit. Burdigaliense superior.

Pecten nimius Fontannes. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género Pecten del burdigaliense», pág. 11, lám. IV, figura 12).—Fontannes, en su estudio sobre la cuenca de Visan, considera el *P. pusio* Linneo como forma pliocena reservando para el Mioceno el *P. nimius*; a esta especie, pues, ha de referirse la cita de Mallada número 3.234; en las colecciones del Seminario de Barcelona existen dos ejemplares bien caracterizados que han sido determinados por Bofill como *P. pusio* procedentes de Bará; nosotros hemos recogido otros dos casi completos con las dos valvas en las molasas arenosas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten psorodes Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género Pecten burdigaliense», pág. 9, lám. IV, figura 5).—Esta especie, descrita sobre materiales procedentes de Altafulla, la hemos reconocido nuevamente en el mismo yacimiento siendo los ejemplares algo mayores. Burdigaliense superior.

Pecten praebollenensis Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género Pecten del burdigaliense», pág. 6, lám. III, fig. 4).—Especie creada sobre un ejemplar recogido en la molasa de Altafulla; hemos encontrado varias valvas pequeñas completas en el mismo yacimiento. Burdigaliense superior.

Pecten revolutus Michelotti. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des pectinides neogenes d'Europe», pág. 46, pl. V, fig. 8, 9, 9 a, 10).—Esta especie ha sido citada por Deperet y Roman de la molasa de Al-



1. *P. ventilabrum*.
- 2 a 5. *P. costisulcatus*.
- 6 a 10. *P. praebollenense*.
- 11 - 12. *Amussium cristatum mut badense*.
13. *Flabelliptecten incrassatus*.

Burdigaliense de Altafulla.

tafulla, habiendo nosotros encontrado varias valvas derechas completas entre San Vicente y Bará. Burdigaliense superior.

Pecten sub-benedictus Fontannes. (Fontannes, «Etudes strat. et paléontologique..... III, Bassin de Visan», pág. 83, lám. II, fig. 1).—Fué reconocido por Almera en la molasa arenosa amarillenta de Altafulla, así como por Deperet y Roman en unos ejemplares que le fueron enviados para su estudio. Burdigaliense superior.

Pecten subsarmenticius Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 7, lám. III, fig. 5).—Fué descrito como procedentes de la molasa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten subambiguus Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 7, lám. III, fig. 6).—El tipo descrito y figurado fué recogido por Almera en la molasa amarillenta de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten solarium Lamk.—Esta especie fué citada por Carez como procedente de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Pecten tarraconensis Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 7, lám. III, fig. 7, lám. IV, fig. 15).—El tipo fué descrito como procedente del yacimiento de Altafulla; nosotros hemos encontrado varias valvas completas derechas en el mismo lugar. Burdigaliense superior.

Pecten tarraconensis Al.-B., var. *gibba* Al.-B. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 8, lám. III, fig. 8).—De esta variedad, procedente del mismo yacimiento que la especie, hemos recogido varios ejemplares algo mayores que el figurado. Loc. Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten triliratus Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 9, lámina IV, fig. 6).—El tipo fué descrito de la Ermita de Bará, nosotros lo hemos nuevamente reconocido en la molasa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten trachys Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 10, lám. IV, fig. 7).—Lo hemos reconocido nuevamente en las molasas de Altafulla, de donde fué descrito el tipo burdigaliense superior.

Pecten tournali M. de Serres, var. *minor* Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 13).—Esta variedad fué reconocida por Almera y Bofill. Molasa arenosa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten triangularis Goldfuss. (Goldfuss, «Petrefacta Germaniae», lámina 95, fig. 2).—Citado por Almera de la molasa arenosa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten venustus Goldfuss. (Goldfuss, «Petrefacta Germaniae», lámina 97, fig. 1).—Citado por Almera en la monografía del género *Pecten* procedente de la molasa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Pecten ventilabrum Gold., var. *semilaevis* Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense»,.—Esta variedad fué creada sobre ejemplares procedentes de la molasa arenosa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Chlamys latissimus Bröcchi. (Hoernes, «Die foss. Moll. der tert. Beck von Wien.», tomo II, pág. 395. lám. 56-57).—Esta especie fué citada por Carez en Torredembarra y por Almera en la molasa arenosa amarillenta de Altafulla. Burdigaliense superior.

Chlamys opercularis Lin. (Goldfuss, «Petrefacta Germaniae», lám. 95, fig. 6).—Reconocido por Mallada en Altafulla y Tarragona. Burdigaliense superior.

Chlamys praescabrellus Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», página 6, lám. III, fig. 3).—Esta especie fué descrita sobre un ejemplar procedente de Altafulla; lo hemos vuelto a recoger, siendo los individuos algo mayores y se encuentran en el nivel de las algas calcáreas. Burdigaliense superior.

Chlamys praescabriusculus Font., var. *Talarensis* Kilian. (Kilian, «Estudios paleont. sobre los terr. secundarios y terc. de Andalucía. Boletín Com. Mapa Geol. Esp.», tomo XIX, pág. 659, lám. X, fig. 7 a, b).—Citado por Almera en la molasa arenosa amarillenta de Altafulla, nosotros la hemos vuelto a recoger en la lumaquela de Tamarit. Burdigaliense superior.

Chlamys scabrellus Lam. (Fontannes, «Moll. plioc. vallée du Rhône et du Roussillon», pl. XIII, fig. 2-3).—Esta especie fué citada en Torredembarra por Carez. Burdigaliense superior.

Flabellipecten burdigalensis Lamk. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de l'Europe», pág. 148, pl. XXI, figuras 1, 1 a, 2, 2 a, pl. XXIII, fig. 1, 1 a, 2, 3).—Esta especie fué citada en los alrededores de Tarragona por Mallada; es probable que hayan de referirse a esta forma el *P. galloprovincialis* Math., encontrado por Almera; nosotros hemos recogido varios individuos en las molasas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Flabellipecten costisulcatus Almera et Bofill. (J. Almera-A. Bofill, «Monografía de las especies del género *Pecten* del burdigaliense», pág. 12, lám. IV, fig. 16).—El tipo de esta especie procede de la molasa arenosa de la trinchera del ferrocarril entre San Vicente y Bará; Deperet y Roman, en su monografía sobre los *Pectínidos*, dan una nueva y completa descripción; nosotros hemos recogido numerosos ejemplares completos y valvas aisladas que tienen menos costillas y son algo más pequeñas con uno o dos surcos. Loc. Molasa arenosa de Altafulla. Burdigaliense superior.

Flabellipecten fraterculus Sowerby. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de l'Europe», pág. 127, pl. XVI, fig. 1 1 a, 2, 2 a, 3).—Es una de las especies más frecuentes de los yacimientos burdigalienses tarraconenses; fué citado ya por Carez en Torre-

dembarra y por Almera en la molasa de Altafulla, junto con la variedad *minor* Almera et Bofill. Burdigaliense superior.

Flabellipecten incrassatus Partsch. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de l'Europe», pág. 122, pl. XIV, figuras 1, 1 a, 2, 2 a, pl. XV, fig. 1, 1 a, 2).—Esta especie ha sido citada por primera vez por Deperet y Roman en su monografía sobre los *Pectínidos* como procedente de Altafulla con materiales enviados por Almera; nosotros hemos recogido algunos individuos de gran tamaño en las molasas amarillentas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Amussium subpleuronectes d'Orbigny. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de l'Europe», pág. 178, pl. XXIV, fig. 1, 1 a, 1 b).—Deperet y Roman consideran esta forma como aquitaniense; Almera la cita en varias localidades del bajo Panadés; los ejemplares que hemos recogido presentan las costillas internas muy robustas; algunos individuos muy grandes podrían pertenecer al *A. cristatum* var. *magna* Almera et Bofill. En las colecciones del Seminario de Barcelona hay varios ejemplares de esta forma que nosotros hemos encontrado bastante abundante en Altafulla. Burdigaliense superior.

Amussium cristatum Bronn., mutación *badense* Font. (Ch. Deperet-F. Roman, «Monographie des Pectinides neogenes de l'Europe», página 174, pl. XXV, fig. 1-6 y 1 a-6 a).—Deperet y Roman colocan en esta variedad el *Flabellipecten galloprovincialis* Math., var. *baranensis* Almera et Bofill, descrito y figurado por estos autores en su monografía del género *Pecten*, pág. 14, lám. V, fig. 4, procedente de Bará; los paleontólogos de Lyon figuran en su reciente trabajo un ejemplar remitido por uno de nosotros procedente de las trincheras del ferrocarril entre San Vicente y Bará; según Deperet el *A. cristatum* Bronn. es una forma típica del plasenciense; nosotros hemos recogido varios ejemplares de la mutación *badense* Font. en las molasas arenosas amarillentas de Altafulla y Bará. Burdigaliense superior.

Mytilus sp.—En estado de molde de 8 centímetros de longitud hemos reconocido, extraído de una perforación en busca de agua, un ejemplar que no permite determinación específica, procedente de C. Escofet de Constantí. Burdigaliense superior.

Anomalocardia diluvii Lam.—Esta forma se conocía ya procedente de Vilaseca y Tarragona, de donde las cita Mallada. Burdigaliense superior.

Lucina borealis Lin.—Especie citada por Mallada en Altafulla. Burdigaliense superior.

Cardium hians Brocchi.—Citado en Tarragona y Altafulla por Mallada y Gombau. Burdigaliense superior.

Cardium cingulatum Gold.—Citado por Mallada en los alrededores de Tarragona. Burdigaliense superior.

Venus imbricata Sow.—Especie citada por Mallada en las molasas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Venus Haidingeri Hoernes. (R. Hoernes, lám. 15, fig. 7).—Esta especie la hemos encontrado en las trincheras de Altafulla y Bará, y también en la lumaquela de Tamarit. Burdigaliense superior.

Cytheraea Chione Linn.—Citada por Mallada en Altafulla y Vilaseca. Burdigaliense superior.

Cytheraea Dujardini Hoernes.—No escasea en estado de molde en los niveles arenosos de Bará, habiéndose encontrado también en la trinchera del ferrocarril junto a La Riera en su nivel más alto. Burdigaliense superior.

Tapes Dianae Reg.—Especie citada por Mallada en los alrededores de Tarragona. Burdigaliense superior.

Tellina lacunosa Chemnitz.—Abunda en el subsuelo de C. Escofet de Constantí. Burdigaliense superior.

Panopaea Menardi Desh.—Especie citada por Mallada en Vilaseca. Burdigaliense superior.

Psammobia Labordei Basterot.—Hemos recogido algunos ejemplares de 9 centímetros de longitud procedentes del pozo de C. Escofet en Constantí. Burdigaliense superior.

Natica sp.—Hemos encontrado algunos ejemplares en el nivel arenoso en estado de molde, bastante abombados, que no permiten determinación específica. Altafulla. Burdigaliense superior.

Patella sp.—Un ejemplar de pequeñas dimensiones en el burdigaliense superior de Altafulla.

Pyrula clava Basterot.—Un molde atribuido a esta especie del burdigaliense superior de Altafulla.

Proto cathedralis Brong.—Hemos recogido varios fragmentos lo suficientemente característicos que pueden referirse a la especie de Basterot, procedentes de Bará; Mallada la cita de los alrededores de Tarragona; en los niveles calizos, formando verdaderas lumaquelas, se encuentra en las canteras que suministran la piedra del puerto, donde pueden verse grandes ejemplares, a veces de unos 15 centímetros de longitud.

Proto rotifera Lam.—Citada por Gombau y Mallada del burdigaliense de los alrededores de Tarragona.

Turritella imbricataria Lamk.—Especie citada por Gombau de los alrededores de Tarragona, y de Vilaseca por Mallada.

Turritella turris Basterot.—Procedente de los niveles calcáreos entre Altafulla y Torredembarra pertenecientes al burdigaliense; también la hemos reconocido en las arcillas azuladas explotadas para alfarería de las inmediaciones de La Riera en moldes externos y que podrían corresponder al helveciense inferior.

Conus Aldovrandi Brocchi.—Especie citada por Mallada y Gombau de los alrededores de Tarragona.

Conus Noe Brocchi.—Especie encontrada por primera vez por Maestre en Tarragona, nosotros la hemos encontrado en las arenas margosas burdigalienses de Altafulla.

Conus antediluvianus Brug.—Citado por Mallada del burdigaliense de los alrededores de Tarragona.

Conus mercati Brocchi.—Citado por Mallada en Tarragona. Burdigaliense superior.

Conus cacellensis Costa.—Citado por Mallada en Tarragona. Burdigaliense superior.

Conus mamillaris Grat.—Citado por Mallada en Altafulla. Burdigaliense superior.

Aturia aturi.—Hemos encontrado un ejemplar de 27 milímetros de diámetro en la trinchera del ferrocarril, junto a Altafulla. Burdigaliense superior.

Briozoos.

Osthimosia coronopus S. Wood.—Esta forma fué determinada por G. de Angelis como procedente de Altafulla. Burdigaliense superior.

Relepora beaniana King, 1846.—Se encuentran grandes ejemplares bien conservados en las calizas rojizas arenosas de Altafulla.

Conopeum Lacroixi Busk, Hinks, Reuss. (Faura y Canu, «Briozoaires», pág. 120, pl. III, fig. 3-4).—Nosotros hemos encontrado esta forma en Altafulla; se ha citado también en el kilómetro 4 de la carretera de Pont d'Armentera. Canu coloca en esta especie la *Membranipora reticulum* citada por de Angelis en el burdigaliense de Altafulla.

Rosseliana Rosseli Andouin, 1826. (Faura y Canu, «Briozoaires», pág. 129, pl. III, fig. 6).—Se ha reconocido en el kilómetro 4 de la carretera de Pont d'Armentera. Burdigaliense superior.

Puellina radiata Moll., 1803. (Faura y Canu, «Briozoaires», pág. 135, fig. 6).—Se ha citado en el kilómetro 4 de la carretera de Pont d'Armentera. Burdigaliense superior.

Metrarabdotos moniliferum Milne. Edwards, 1836. (Faura y Canu, «Briozoaires tertiaires», pág. 160, pl. VI, fig. 5-6, fig. 13 al texto).—Es una especie muy abundante en las molasas disgregables de Altafulla; había sido citada con anterioridad en la Torre de Bará y Altafulla por Mallada y Almera. Burdigaliense superior.

Artrópodos.

Balanus tintinnabulum Linn.—Mallada cita esta especie en los alrededores de Tarragona; nosotros hemos encontrado varios ejemplares que pueden referirse a esta forma junto al Fortí de Altafulla, atacados por moluscos perforadores; también la hemos reconocido en los altos del Mas de Garrot, por encima de la fuente. Burdigaliense superior.

Vertebrados.—Peces.

Odontaspis cuspidata Agassiz.—Molasa amarilla de Altafulla y subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Odontaspis acutissima Agassiz.—Nosotros la hemos reconocido en Altafulla; con anterioridad fué citada por M. Leriche en Altafulla y Vilaseca. Burdigaliense superior.

Odontaspis denticulata Agassiz.—Hemos reconocido un sólo ejemplar recogido por S. Vilaseca en las canteras de molasa del pueblo de Vilaseca. Burdigaliense superior.

Odontaspis aff. *ferox*.—Hemos determinado un ejemplar procedente de Vilaseca y recogido por J. Montseny. Burdigaliense superior.

Odontaspis elegans Agassiz.—Se conoce en Vilaseca, habiendo sido recogido por S. Vilaseca, y del subsuelo de Torredembarra, por unos ejemplares facilitados por L. Vallmitjana que se corresponden con la figura dada por Gómez Llueca en la lám. IX, fig. 3-6.

Odontaspis contortidens Agassiz.—Se conoce en Vilaseca por un ejemplar proporcionado por S. Vilaseca y del subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Odontaspis dubia Agassiz.—Se ha encontrado en Vilaseca y subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Oxyrhina xiphodon.—Un ejemplar en el subsuelo de Torredembarra.

Oxyrhina hastalis Agassiz.—Esta especie ha sido citada de diversas localidades de la comarca. Mallada lo ha encontrado en Vilaseca lo mismo que Montseny y S. Vilaseca; Leriche la ha reconocido en Altafulla, Vilaseca y Calafell; nosotros hemos visto un ejemplar del subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Carcharias obliquidens.—Hemos visto un ejemplar procedente del subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Carcharias prinodon Mull-Heute.—Un ejemplar procedente de Vilaseca y otro de las molasas de Altafulla y otros individuos que no son susceptibles de determinación específica. Burdigaliense superior.

Lamna compressa Agassiz.—Citada por Mallada en Vilaseca. Burdigaliense superior.

Lamna Hopei Agassiz.—Citada por Mallada en Vilaseca. Burdigaliense superior.

Galeocerdo minor Agassiz.—Citada por Mallada en Vilaseca. Burdigaliense superior.

Hemipristis serra Agassiz.—Hemos encontrado un ejemplar en Tarragona y otro procedente del subsuelo de Torredembarra. Burdigaliense superior.

Chrysophrys Agassizi E. Sismonda.—Un sólo ejemplar de las molasas de Altafulla. Burdigaliense superior.

Sphaerodus lens Agassiz.—Mallada cita esta especie en Tarragona, Altafulla y Vilaseca. Nosotros hemos encontrado varios ejemplares de diversos tamaños de dientes palatinos, de color pardo, ya aplastados, ya de sección cónica en Altafulla. Burdigaliense superior.

Otodus appendiculatus Agassiz.—Especie citada por Mallada en Vilaseca. Burdigaliense superior.

Mamíferos.

Halitherium sp.—En el yacimiento de Altafulla, en el nivel *Pecten*, hemos recogido varios fragmentos de huesos de pequeñas dimensiones y que bien pudieran ser restos de costillas de este sirenio que ya había sido citado en este nivel en localidades próximas.

Plioceno

Helix sp.—En los depósitos arenosos y arcillosos que atribuímos al Plioceno superior de Mas Boella, en las inmediaciones de La Canonja, hemos recogido varios individuos que apenas difieren de las formas que actualmente viven en la región.

Rhinoceros sp.—Unos fragmentos de molares superiores de pequeñas dimensiones. Mas Boella. Plioceno superior continental.

Cervus sp.—Un molar inferior suelto. Mas de Boella, La Canonja. Plioceno superior continental.

Equus caballus Lin.—Un molar inferior bien desarrollado y completo. Mas Boella. Plioceno superior continental.

VII

HIDROLOGÍA

Tanto la hidrología superficial como la subterránea de la Hoja de Tarragona son de escasa importancia, siendo un problema de difícil solución el abastecimiento de la ciudad de Tarragona de la cantidad necesaria de agua potable; sobre este abastecimiento han dictaminado, tiempo ha, geólogos tan distinguidos como Almera y Vidal.

El macizo de Salou es pobrísimo en aguas subterráneas y sólo se encuentra en él una pequeña fuente en la cala de la Font, de aguas muy someras, que fluyen sobre un banco de arcillas rojas, banco que actúa como capa impermeable; el faro se surte de agua de cisterna, sumamente caldeada por su absurdo emplazamiento.

Hacia los llanos de La Pineda y en el Mas del Esquerre se han abierto algunos pozos, encontrándose las aguas freáticas a los cinco a siete metros; se utilizan para usos domésticos y agrícolas; a lo largo de la playa de la Pineda, cerca y al nivel del mar, existen varios manantiales de agua dulce; si se estudiasen cuidadosamente estos terrenos, probablemente podrían encontrarse aguas potables entre el Aluvial, Cuaternario y Mioceno, que además de contribuir al drenaje de estos parajes, podría ser base de una rica explotación agrícola en esta zona del Campo de Tarragona.

La necesidad de surtir de agua potable la capital llevó en épocas remotas a la construcción de grandes acueductos que aún se conservan; el más lejano es el emplazado en la finca de Puig y Valls, a unos cinco kilómetros de Tarragona; salva un pequeño barranco que afluye al Francolí con dos tramos de arcos, se le llama comúnmente *Pont del Diable*; en la parte baja de la ciudad existe otro acueducto similar.

Los manantiales en las proximidades de la capital son raros y de muy escaso caudal; merecen citarse la *Font del Garrot*, situada en la finca del mismo nombre, y la *Font del Llorito*, a unos dos kilómetros al NE. de la capital.

La *Font del Garrot* brota en las molasas burdigalienses en la umbría de un pequeño pinar; su caudal es muy escaso, y para su mejor aprovechamiento se recoge el agua en un depósito inferior. Las lumauquellas y calizas margosas superpuestas actuaban como una esponja en períodos anteriores de abundantes precipitaciones atmosféricas, dando origen en el nivel de las molasas a varias fuentes que en la actualidad están completamente secas, por haber descendido con la activa erosión el nivel freático. Estas aguas son potables, aunque muy escasas; el análisis químico realizado para estos trabajos da:

Cal	0,1301	gramos por litro.
Magnesia	0,0327	» »
Anhidrido sulfúrico	0,0048	» »
Cloro	0,0348	» »
Cloro expresado en cloruro sódico	9,0575	» »
Grado hidrotimétrico total ...	26	
Id. id. permte.	12	

La *Fuente del Llorito* viene del macizo cretáceo del Norte de la capital, es más caudalosa y ha sido repetidamente arreglada; fluye en terreno agrietado, actuando como nivel impermeable una capa de arcilla roja y amarillenta que pudiera tomarse como triásica, según hemos indicado al hablar de la estratigrafía.

En esta fuente se observan intermitencias, llegando casi a faltar el agua algunos segundos, con intervalos de máximo a mínimo de 3/4 a un minuto. En años de sequía llega casi a secarse la fuente.

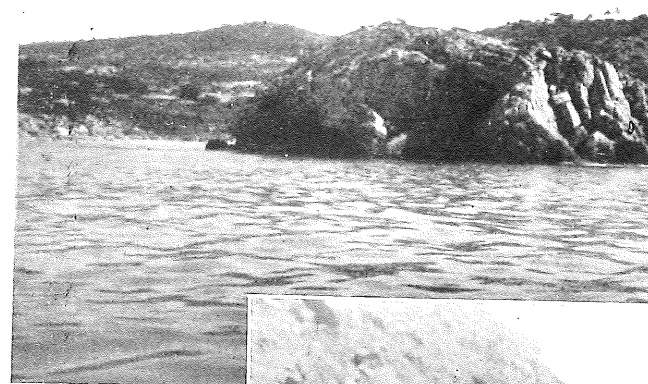
El ensayo del agua da los siguientes resultados:

SO ₃	0,101	gramos en litro.
Ca O	0,083	» »
Mg O	0,073	» »
Cloro	0,041	» »
Grado	26	

Aguas de Tarragona

Como el problema del abastecimiento de aguas potables es y ha sido siempre una preocupación para Tarragona, daremos una breve reseña histórica de las principales tentativas realizadas en estos últimos cincuenta años para resolver el problema que aún subsiste.

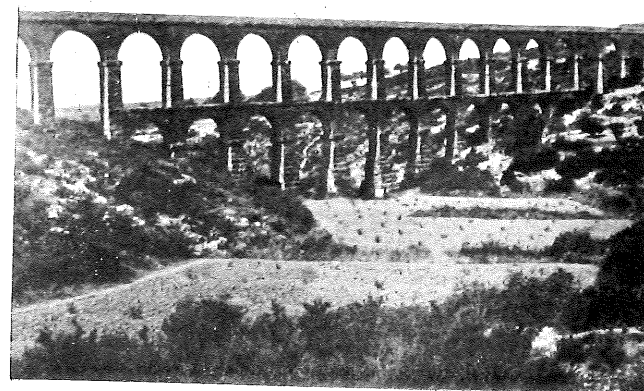
TRAÍDA DE AGUAS DE MONTFERRI Y BRAFIM.—El primer pueblo es lugar a propósito para encontrar aguas subálveas, en opinión de Al-



Cap de Salou.—Yacimiento caloviense de Cala Crancs.



Cap de Salou.—Yacimiento caloviense de Cala Morisques.



Tarragona.—Acueducto romano.

mera y Vidal; tiene el manto de aluviones que llena el valle un espesor de cuatro a seis metros; por las laderas y las orillas mismas del río Gayá se ven brotar algunas fuentecillas que acusan corrientes ocultas transversales y justifican, según dicen los expresados geólogos, la confianza con que se han fijado en esta comarca los que han tratado de conducir aguas a Tarragona.

El marqués de Montoliu cita un proyecto de Prats Estela, dirigido a tomar aguas de Brafim, pueblo cercano a Montferri; en 1879 intentó Román Marín verter en el acueducto del Arzobispo 6.000 plumas de agua, que dijo poseer en Alió y Puigpelat.

En 1883, Gorria presentó al Ayuntamiento tres proyectos distintos, entre los cuales discute el de la traída de aguas de Brafim y Montferri; estas aguas, dice, tienen 53° hidrotimétricos, materia orgánica y caudal insuficiente.

Almera y Vidal, después de estudiar los trabajos realizados por el Ayuntamiento de Tarragona en Brafim, propusieron unas labores por el lado de Montferri, así como atravesar el Mioceno del Gayá hasta las calizas cretáceas con probabilidades de obtener agua artesiana.

TRAÍDA DE AGUAS DE ALCOVER.—Fué propuesta por Alasá; procedía el agua de dos minas, conocidas por «Degotalls» y «Font Sana», que hay en la finca de su propiedad llamada Manso de San Juan, enclavada en el término de Alcover.

Dicha agua, que emana a una altura de unos 400 metros sobre el nivel del mar, puede ir rodada al acueducto de Tarragona, el cual dista de la finca unos siete kilómetros y medio; es perfectamente potable, como lo demuestra el uso constante que durante más de 40 años viene haciéndose de ella, sin que hasta la fecha haya causado trastorno alguno en la salud de los que la usan. La importancia del caudal de agua que se ofrece es de 1.500 a 2.000 plumas, no existiendo la menor duda de que estando limpias las galerías de las minas, por poco que se prolongaran, se obtendría una cantidad doble, y quizás triple, de la consignada anteriormente, lo cual puede comprobar fácilmente, dice, una comisión técnica. Teniendo en cuenta el demérito que sufrirá la finca al pasar a secano lo que hoy es huerta con plantaciones de avellanos, el cambio de cultivo y coste de nuevas plantaciones, se fija el precio del agua en 150 pesetas la pluma.

TRAÍDA DE AGUAS DE MORELL.—Propuesta por Rimbau. Caudal de agua que mana en una finca situada en el término municipal de Morell, cerca y con desagüe en el río Francolí.

Constituye el citado manantial o mina una galería subterránea construida el año 1867 en terrenos particulares, que en junto forman cuatro predios contiguos de una extensión longitudinal de más de 800 metros; los derechos de minar en toda su extensión y demás servidumbres inherentes fueron previa y legalmente adquiridos; debe

advertirse que la citada galería sólo ocupa una extensión lineal de 300 metros, en la cual se practicaron, con todos los requisitos del arte, las obras adecuadas para el alumbramiento de las aguas existentes.

Caudal: al principio 1.000 plumas y después de las obras 1.770.

La diferencia de nivel desde la bocamina a Tarragona es: desde el punto de partida a la solera del puente de la carretera de Tarragona a Reus en el río Francolí, 61,410 metros; desde dicho punto de origen al volapié de la puerta principal del edificio del Gobierno de la provincia, situado en el lugar llamado Rambla de Baix, 12,318 metros.

La distancia desde el origen al puente indicado sobre el Francolí, en la carretera de Tarragona a Reus, es de 9.436 metros.

Calidad: agua potable bajo todos conceptos, según dictamen de Font y Sagué.

TRAÍDA DE AGUAS DEL LLANO DE TARRAGONA.—Propuesta por Caballé Goyeneche. Por informe de N. Font y Sagué y J. Almera, se practicó un sondeo de 0,35 metros de diámetro en julio y agosto de 1910, para dar salida al agua cautiva que los expresados doctores auguraban en sus dictámenes respectivos, viéndose coronado este ensayo por el más feliz éxito, al extremo de que las máquinas de que hasta entonces se había dispuesto resultaron insuficientes para dar salida a la cantidad de agua que aflúa por la nueva perforación.

Ello obligó a instalar una poderosa bomba sistema Preiffed, capaz para un rendimiento de 1.200 a 1.500 litros por minuto o sea unos dos millares de litros al día. Si se tiene en cuenta que no varía el nivel en el pozo extrayendo esta notable cantidad de agua se puede juzgar la importancia del caudal aumentado.

El manantial a que se hace referencia radica en una finca propiedad del Sr. Caballé, adquirida por compra y debidamente inscrita, situada en el término municipal de Tarragona, partida Enfermería o Mas de Garriga, a unos 100 metros de la carretera de Tarragona a Reus y a unos 20 metros sobre el nivel del mar. De las condiciones de potabilidad del agua puede juzgarse por los análisis que acompañan, practicados recientemente algunos de ellos, y por el dictamen emitido por el ilustrado Ingeniero de Minas D. Augusto de Gálvez Cañero. Actualmente aprovecha el Ayuntamiento parte de las aguas recogidas en galerías absorbentes en Puigpelat.

VIII

CANTERAS

Existen algunas en explotación y otras abandonadas. Junto a Salou hay una cantera de la que se extraen en gran cantidad las calizas cretáceas destinadas a la Electro-Química de Flix; está emplazada en un pequeño sinclinal y se explota al aire libre. En el término de Vilaseca y próxima a la vía férrea de Valencia hay otra cantera en el paraje denominado La Pedrera, en que se explotan en grandes tajos las molas miocenas, muy tiernas y fáciles de labrar en el yacimiento, se cortan con sierras voluminosos bloques; estos materiales están destinados a la construcción, aunque tienen el inconveniente de que con el tiempo se desmoronan si están emplazados a la intemperie; el material es sumamente fino, blanco, ligero y puro, ya que sólo se encuentran en el mismo dientes de pez, la lumaquela de moluscos se halla en los tramos superiores; estos materiales, en el yacimiento y a la intemperie, toman una pátina negruzca. Hay alguna que otra cantera más, pero abandonada, dentro del macizo de Salou, cuyos materiales se han empleado en alguna construcción.

Dentro del perímetro de la ciudad de Tarragona existen diversas canteras; el Balcón del Mediterráneo viene por encima de una enorme cortadura en materiales calizos de edad probablemente cretácea; lo mismo puede decirse del corte acantilado que hay frente a la estación, en el que están instalados los depósitos de carbón para la industria. En el Campo de Marte, al Norte de la ciudad, y junto al perímetro amurallado, existieron en otros tiempos canteras que explotaban la caliza cretácea; hoy, en un nivel algo más bajo, sigue la explotación de este material para construcción y cerca del fondo del valle están las canteras que suministran los materiales para la construcción de los espigones del puerto.

Esta cantera aprovecha diversos tipos de caliza por estar emplazada entre el Terciario y el Secundario; muchísimos de los bloques transportados al puerto están formados en gran parte por fósiles, destacándose grandes *Turritella*; actualmente se extrae mecánicamente la caliza cretácea; esta misma caliza es objeto de laboreo en diversos parajes del manchón secundario que se extiende en dirección al Catllar, siendo una de las canteras más importantes la que se encuentra en las inmediaciones de la Font del Llorito.

Siguiendo la carretera de Barcelona, junto al kilómetro 288 se halla otra grandiosa cantera de edad romana inmediata al término de Tamarit, conservada intacta, tal como la dejaron sus explotadores; es la cantera llamada del *Medol*, hoy bajo los auspicios del consejo municipal de Tarragona y considerada como monumento ciudadano; unos discretos cipreses imprimen una severidad sorprendente al recinto, digno de ser visitado. Su explotación debía ser en gran escala, pues forma una hoya de unos 100 metros de larga por 50 de ancha y 20 de fondo, lo que da unos miles de metros cúbicos de piedra arrancada por el esfuerzo humano en aquellos remotos tiempos; la piedra es molasa de fácil laboreo, que es el material que principalmente se encuentra en todos los edificios romanos tarraconenses.

En las laderas de Costagrosa, cerca de Ferrán, se explotan actualmente las calizas grises cretáceas para el afirmado de las carreteras inmediatas. En La Riera son utilizadas para alfarería las arcillas azuladas y amarillentas del Mioceno que aflora cerca de la estación del ferrocarril. En el Cap Gros y Tamarit hay varias trincheras, de las que se extraen con intermitencias molasas para construcción, estando casi todas ellas hoy día abandonadas.



Tarragona. — Canteras romanas del Medol.



Tarragona. — Canteras romanas del Medol.

PREHISTORIA

Aunque Agustín Gibert ha publicado una extensa monografía de Tarragona prehistórica y protohistórica que más bien podría denominarse de Cataluña, los datos de esta zona son escasos.

En una roca del Mas del Llord, próximo a Tarragona, se han reconocido unos grabados, en su mayoría ininteligibles, semejando remotamente las figuras de ciervos u hombres estilizados de las rocas grabadas del final del neolítico y eneolítico.

Hachas de piedra se han recogido en la Canonja, Tarragona, así como algún sílex.

En Tarragona existió una ciudad ibérica importante antes de la época romana. En las murallas antiguas que circundan el recinto primitivo se han reconocido construcciones de tres épocas diferentes; las construcciones superiores tienen sillería manifiestamente romana; por debajo se ve también sillería romana y señales ibéricas, atribuyéndose su construcción a los indígenas bajo la dirección de los dominadores romanos; la parte más baja de la muralla es la llamada Cicolopea o megalítica, por estar formada por grandes bloques de piedra, algunos de cuatro metros de largo por dos de alto; esta muralla tiene puertas estrechas por las que pueden pasar muy juntos dos hombres, defendidas las puertas que dan a la montaña con grandes torres cuadradas.

Las investigaciones realizadas sobre Tarragona ibérica pueden verse en los trabajos de Gibert, hermanos Siret, Bosch Gimpera, Pericot y otros.