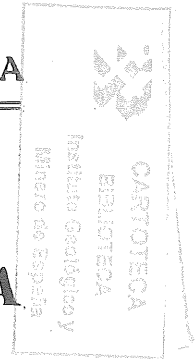


R.16.626

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 724

LLUCHMAYOR

(MALLORCA)



MADRID  
TIP. - LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1962

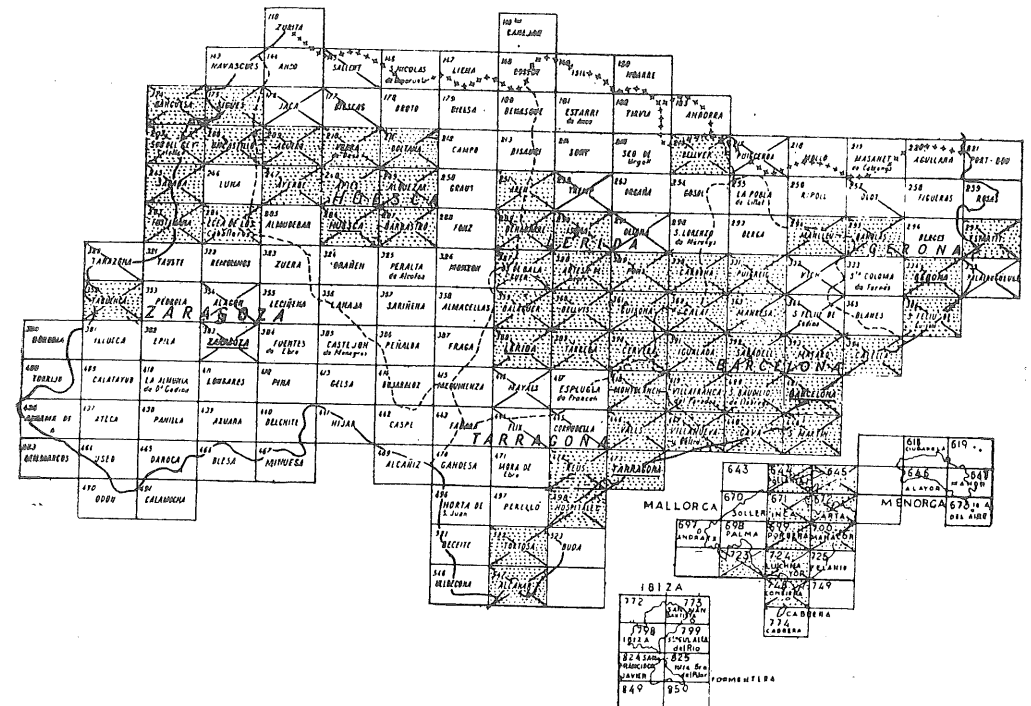


TERCERA REGION GEOLOGICA

SITUACION DE LA HOJA DE LLUCHMAYOR, NUMERO 724

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por B. ESCANDELL y G. COLOM.

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



 *Publicada*
 *En prensa*
 *En campo*

Depósito legal: M. 6.225.—1958

PERSONAL DE LA TERCERA REGION GEOLOGICA

Jefe. ... .. D. Antonio Almela.  
 Subjefe. ... .. D. Augusto de Gálvez-Cañero.  
 Ingeniero... .. D. Félix Cañada Guerrero, D. Manuel María Alvarado Arrillaga  
 y D. José María Barón Ruiz de Valdivia.

## INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Geografía física y humana ... ..	5
II. Antecedentes y rasgos geológicos ... ..	9
III. Estratigrafía ... ..	13
IV. Tectónica ... ..	19
V. Historia geológica de la región... ..	23
VI. Hidrología subterránea ... ..	25
VII. Minería y Canteras ... ..	27
VIII. Bibliografía... ..	29

## I

### GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

La Hoja número 724, del plano topográfico nacional que estudiamos, comprende el llano que se extiende en la parte meridional de la isla de Mallorca, al S. del macizo de Randa. Llano únicamente alterado por una serie de pequeñas colinas extendidas al E. de Lluchmayor y por el Puig Gros, situado al N. de Santañy, que es la elevación más importante, dentro del marco de la Hoja, con sus 271 metros de altitud.

Por el S., esta plataforma alcanza el mar generalmente con costa baja, como en las playas de Trench y S'Estañol, o bien con pequeños acantilados de 10 a 20 metros de altura en Punta de Ses Taronges y Punta de la Dent.

Dado la escasez de lluvias, la naturaleza geológica del suelo, muy permeable, y las reducidas dimensiones de las cuencas, en Mallorca no existen cursos de agua que puedan llamárseles ríos; sólo torrentes son frecuentes, generalmente secos la casi totalidad del año.

La Hoja que estudiamos pertenece a una misma cuenca hidrográfica, la denominada de Campos, que abarca la casi totalidad de los municipios de Campos, Lluchmayor y Ses Salinas, y parte de los de Felanitx, Porreras y Santañy, con un total de 660 kilómetros cuadrados y media de precipitaciones de unos 440 milímetros.

Los torrentes más importantes que discurren por dicha cuenca hidrográfica son el de la Bastida y Son Catlar, que desaguan en la laguna del Salobrá, cercana a la playa del Trench, y el de Garonda y de la Torre, que desembocan en el mar por S'Estañol y Cala Pi, respectivamente. La citada laguna del Salobrá tiene una superficie aproximada de un kilómetro cuadrado, conteniendo agua salobre proveniente una parte del mar, del cual está separada por una estrecha franja de unos 800 metros de terrenos muy permeables arenosos y calizos molásicos, formando una zona pantanosa salina de escasa altura sobre el nivel del mar, que en la actualidad se emplea como salinas.

Cercana a dicha laguna aparece el manantial de Baños de San Juan, que proporciona aguas clorurado-sódicas con un caudal de 8,666 metros cúbicos por segundo, a una temperatura de 40 a 41 grados.

Mallorca, a excepción de la alta montaña, se encuentra sometida a un régimen climático mediterráneo puro. La temperatura media anual varía entre los 10 y 20 grados, y por su condición de insularidad la humedad relativa es bastante elevada y casi constante.

El régimen pluviométrico en Mallorca es típicamente mediterráneo, presentando una mínima de pluviosidad con valores casi nulos en julio y con el máximo más acusado en otoño o invierno. La zona que estudiamos, dentro de la isla, es la que presenta el menor índice de pluviosidad, y la media anual, alrededor de 440 milímetros, está muy por debajo de los 481 milímetros que representa la media anual de la totalidad de la isla.

Los vientos predominantes en esta parte de la isla son: la "tramontana", que azota frecuentemente la parte central y meridional de la zona que estudiamos, separadas de los macizos de Randa y demás elevaciones que se extienden hasta la población de Porreras y que forman una valla natural donde se estrellan parte de las furiosas acometidas que, principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero, asolan el arbolado de estas zonas llanas de la isla.

En verano, un viento que influye en el clima de Mallorca es el "xaloc", viento del SE., ardiente y seco, de características saharianas.

Durante los meses de mayo a septiembre se establece un régimen de brisas que atenúan las fuertes temperaturas estivales.

Los cultivos de cereales son importantes en los llanos de Lluchmayor y Campos, así como el cultivo de las almendras e higos.

En la última localidad, debido a la existencia de niveles acuíferos en las molasas vindobonienses, abundan los huertos con cultivos intensivos de hortalizas principalmente.

Ya cerca de la costa, el monte bajo recubre una franja de unos dos kilómetros de profundidad, que se denomina "marinas", y en la que los cultivos son casi nulos; las especies salvajes más importantes son: *Pistacia lenticus*, *Olea silvestris*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus* y *Phyllyrea angustifolia*, juntamente con pequeños pinos (*Pinus halepensis*) y encinas (*Quercus ilex*).

Las poblaciones más importantes enmarcadas en la zona que estudiamos son: Lluchmayor, Campos, Santañy y Ses Salinas.

Lluchmayor, con 10.000 habitantes, vive de la industria (calzados, harinas, licores y alfarería) y sobre todo de la agricultura y ganadería. En su dilatado término municipal, el mayor de la isla, se producen cereales, legum-

bres, almendras, higos y algarrobas, y crían ganado lanar, especialmente en las "marinas".

Dentro de su término municipal están enclavados los poblados prehistóricos romanos de Capri Corp, Pedregar, Ca's Frares, Ca S'Hereu y Son Taxaquet.

Campos del Puerto, con 6.600 habitantes, que en su casi totalidad viven de la agricultura y ganadería. Son muchos los huertos, en su término municipal, que rinden buenas cosechas de patatas y trigo. También abundan los frutales, cosechándose albaricoques, almendras e higos.

Es importante también la cría de ganado vacuno, lanar y de cerda.

Tampoco faltan en su término municipal vestigios de poblados romanos, como los del Palmer. Las aguas termales de San Juan de los Baños también fueron conocidas por los romanos.

Santañy, con 5.200 habitantes, es población agrícola y ganadera en su mayoría. Son importantes sus cosechas de secano de cereales, higos y almendras. La principal industria corresponde a la extracción en canteras de sillares de las molasas vindobonienses y a la confección de delicados bordados. La población fue fundada por Jaime II y en su término municipal abundan las construcciones megalíticas y vestigios de la dominación romana.

Ses Salinas, con 1.900 habitantes, que se dedican preferentemente a la agricultura y a la explotación de las salinas existentes al O. de la población.



## ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

Mallorca, por su situación en el Mediterráneo occidental, ha sido visitada por numerosos geólogos, desde que el botánico francés Cambessedes, en 1824, entregó al profesor Elías Beaumont una serie de rocas por él recogidas en Mallorca para que determinara sobre la naturaleza geológica de las islas.

Se puede decir que el primer estudio geológico de Mallorca y Menorca se debe al teniente coronel italiano Alberto de la Marmora, que en 1931 publicó una Memoria dando a conocer los resultados obtenidos en sus excursiones por las dos citadas islas. Reconoce la existencia del Lías y Cretáceo, y tuvo conocimiento de los lignitos, a los cuales consideró de esta última edad. Señaló la existencia en la zona de Levante del Nummulítico, y atribuyó al Mioceno y Cuaternario todas las formaciones del llano central de Mallorca. Consideró la Sierra Norte como surgida y levantada debido a erupciones, al denotar la presencia en dicha sierra de rocas eruptivas en los niveles con yesos.

Por el año 1840, y para llevar a cabo diversos trabajos técnicos relacionados con la explotación de los lignitos de la isla, vino a Mallorca el ingeniero belga Paul Bouvy. En 1867 apareció un estudio suyo sobre geología que, en líneas generales, se asemeja a las ideas de La Marmora. Cree que todos los estratos de la isla descansan horizontales, pero cortados de vez en cuando por numerosas fallas que alteraron su primitiva posición. También le parece que la Sierra Norte forma un complejo volcánico mostrando diversas chimeneas eruptivas.

Años más tarde viene el joven geólogo francés Hermite para escribir su tesis doctoral sobre Baleares, aunque no pudo entrever la verdadera estructura de la isla, creyendo que la falla o el pliegue-falla jugaban el papel capital en las dislocaciones que aparecen en todo el conjunto de la isla. Y la idea de una influencia volcánica, muy en boga todavía en sus días, respecto

al levantamiento de la isla, aún subsiste en él, como puede apreciarse en varias de las interpretaciones de cortes de la Sierra Norte. Sin embargo, su labor estratigráfica no tiene precedentes. A Hermite se debe el reconocimiento de una serie de terrenos primarios y secundarios sobre los cuales no se tenía noticia alguna antes de sus investigaciones, y sus estudios paleontológicos, tan completos y precisos, proporcionaron la base de nuestros conocimientos actuales sobre la fauna fósil.

A partir del año 1879, el ilustre ingeniero de Minas Luis M. Vidal pasó frecuentes temporadas en excursiones geológicas por Mallorca. Son interesantes sus estudios estratigráficos y paleontológicos con observaciones sobre la edad de los lignitos. Pero, debido al ambiente de su época, la parte estructural de la isla casi no fue desarrollada como tema principal por el sabio ingeniero. Las rocas eruptivas por él recogidas dieron ocasión a una serie de notas publicadas por el también ingeniero de Minas Adán de Yarza.

En 1895 apareció un estudio conjunto sobre las Baleares, debido al teniente coronel Nolan, del Ejército francés. En dicha publicación cree que un gran sinclinal es el que rige la estructura de Mallorca. Según él, en sus bordes fue donde la compresión obró con mayor intensidad, ocasionando un gran complejo de dislocaciones de detalle a base del pliegue-falla. La Sierra Norte correspondería al lado N. del sinclinal y al S. por las Sierras de Levante.

Nolan, hasta el año 1914, siguió visitando y recorriendo intensamente las islas, recogiendo un caudal muy completo de datos paleontológicos y geológicos.

Cabe el honor a L. Collet, de la Universidad de Ginebra, en una corta excursión a Mallorca el año 1908, de poner en claro el carácter y el estilo estructural de las dislocaciones de los estratos de la Sierra Norte. El momento de la visita a Mallorca de Collet era propicio para lograr grandes resultados, pues las nuevas ideas y teorías sobre tectónica, dislocaciones, etc., hallábanse muy difundidas ya en su patria. La noción más importante desprendida del breve escrito de Collet se refería a la disposición tectónica de la Sierra de Mallorca, demostrando que no era el pliegue-falla el que se imponía en todas partes, sino que se trataba de verdaderas imbricaciones y cabalgamientos de un conjunto de pliegues tumbados unos sobre otros.

En 1910 comienza Paul Fallot su ingente labor geológica en la isla. En 1922 apareció con el título de "Etude géologique de la Sierra de Majorque", su tesis doctoral, que recoge los datos que él obtuvo después de largas temporadas de estudio y que revelan con gran exactitud la compleja tectónica de la Sierra Norte. En años posteriores prosiguió el profesor Fallot sus estudios sobre la isla, reflejados en un conjunto de notabilísimas publicaciones

que aún hoy sirven de base fundamental para el conocimiento geológico de la isla.

Entre los años 1914 y 1925, el profesor Fallot tuvo en el geólogo mallorquín Bartolomé Darder un compañero de excursiones y estudios.

Darder estudió la Sierra de Levante y posteriormente la zona central de la isla, levantando un plano geológico de estas zonas. También estudió la Sierra Norte, y son de interés sus notas sobre el Trías de dicha sierra.

En 1926 visitó las Baleares el profesor Hans Stille, de la Universidad de Berlín, que estudió las diferentes fases de plegamientos y su enlace con los de las sierras Béticas y Pirineos.

Otros geólogos contribuyen con sus aportaciones al conocimiento de la isla. Entre los españoles cabe señalar a los señores R. Sánchez Lozano, E. Fontseré, M. Faura y Sans, M. San Miguel de la Cámara, J. Elías, Sans Huelín, Carandell, Hernández-Pacheco, etc.; y entre los extranjeros, a A. Penk, Hoernes, Remes, Praesent, Wurm, Mlle. Lefèvre, miss Johnston, Fourmarier, Seidlitz, Winkler, Staub, Lencewicz, Riccardi, etc.

También han sido muchos los paleontólogos que han trabajado en cuestiones relacionadas con la isla: Haime, Depéret, Forsyth Major, Lambert, Tornquist, miss Bate, Boussac, Termier, Andrews, Roman, Depape, Schmidt, Bofill, Gómez Lluca, Bataller, Bauzá, etc.; creemos también interesantes los estudios de uno de nosotros, Colom, sobre la sedimentación y microfauna de la isla. Los trabajos sobre el Cuaternario por Cuerda y Muntaner. Y los recientes trabajos sobre el Terciario que hemos aportado nosotros juntamente con Oiveros, y que forman parte de la investigación de los lignitos mallorquines que ha llevado a cabo en Mallorca la Empresa Nacional Adaro por cuenta del Instituto Nacional de Industria.

La zona que estudiamos en esta Hoja geológica se puede decir que, hasta el presente, está virgen de mapas geológicos; únicamente la zona del Puig Gros, al N. de Felanitx, perteneciente ya a las Sierras de Levante en su extremo más sur-occidental, fue estudiada por Darder en su trabajo sobre dichas sierras.

## ESTRATIGRAFIA

**Trías.**

Es el Trías el piso más antiguo que aflora en esta región, representado por calizas dolomíticas, muy semejantes a las que en la Sierra Norte forman los potentes niveles del Muschelkalk. Hasta el presente se pueden considerar estériles estos lechos que estudiamos y, por tanto, su inclusión en el Muschelkalk, dudosa; siendo la única referencia la semejanza con los niveles antes reseñados de la Sierra Norte.

El Trías, como decimos antes, está representado por calizas dolomíticas que se presentan en potentes bancos, muy rotos, y milonizados de tal forma que la roca aparece en forma de gravilla con pequeños paralelepípedos que no suelen pasar los dos centímetros de longitud máxima.

**Lías superior - Dogger - Malm.**

El Trías en esta zona, al igual que lo que ocurre en la parte central de la isla, está recubierto por las calizas margosas del Lías superior, faltando el Lías inferior y medio, sin duda por estar emergida dicha área durante aquellos tiempos.

El tramo Lías superior - Dogger está representado por calizas grises margosas bastante finas, con escasísima macrofauna, con niveles con abundante sílex. Las láminas delgadas de los niveles que estudiamos presentan abundantes radiolarios y las conocidas y finas conchas denominadas "halobias".

En este nivel jurásico y liásico, por la escasez de macrofauna, es del todo imposible diferenciar los diferentes pisos.

Bartolomé Darder, en la zona del Puig Gros, separa el Lías superior del Dogger y del Jurásico superior, considerando del Lías superior los niveles inferiores, calizas con sílex, donde encontró algún resto de hammatoceras; del Dogger las calizas margosas grises y del Jurásico superior calizas litológicamente muy parecidas a las anteriores, pero conteniendo niveles de sílex.

Nosotros hemos querido hacer esta división con la ayuda de numerosas

preparaciones delgadas, y solamente la presencia de "halobias" en los niveles del Lías superior y Dogger, y la escasez de restos conchíferos en los niveles del Jurásico alto ha permitido, después de estudiar muchas preparaciones, el separar estos dos tramos. Para nosotros, dada la escasez de fósiles, nos parece del todo imposible la separación del Lías superior del Dogger.

#### Titónico.

En la zona del Puig de Famellá está representado por calizas margosas finas, con rotura algo basta que las diferencia de las del Neocomiense, cuya rotura es concoidea y muy lisa. Hemos encontrado en dichos afloramientos restos de *saccocoma* (crinoides), *calpionellas*, radiolarios y *Globochaeta alpina* en las numerosas preparaciones delgadas que hemos hecho de sus rocas.

La potencia de este nivel titónico no parece sobrepasar los 20 metros. En la zona del Puig Gros es muy difícil separar el Titónico de dentro de la serie del Jurásico superior, de estratificación muy fina y bien marcada, formada por sedimentos oolíticos que indican un episodio fugaz detrítico con fuertes influencias neríticas.

#### Cretáceo.

En la zona del Puig Gros, perteneciente a las Sierras de Levante, el Valanginiense de base es de facies nerítica, en el cual el tipo de calizas finas sublitográficas con *nannoconus* no aparece hasta mediados del Valanginiense.

Los sedimentos van siendo cada vez más finos a partir del Valanginiense medio, durante el Hauteriviense y Barremiense, y la profundidad de los depósitos es cada vez mayor. Tan sólo la presencia de espículas de esponja en algunos puntos de la Sierra de Levante, durante el Valanginiense - Hauteriviense, recuerda la persistencia de condiciones neríticas.

Litológicamente las calizas cretáceas, que en esta parte de la isla sólo alcanzan hasta el Neocomiense, faltando los sedimentos pertenecientes al Gault, son sedimentos finos, margosos, con abundante esquistosidad y calcita y de colores blanquecinos y grises.

En la parte N. de la Hoja tampoco hemos reconocido la presencia del Gault, pero los sedimentos valanginienses y neocomienses están formados por calizas margosas, muy finas, sublitográficas, sin influencias neríticas y con abundante microfauna de radiolarios, *nannoconus*, *calpionellas*, etc., y la macrofauna no es tan escasa como en la zona del Puig Gros, encontrándose el *Crioceras angulicostatum*, d'Orb., que representa al Hauteriviense, y el *Crioceras baleare*, que pertenece al Barremiense, junto a otros muchos restos de ammonites del todo inclasificables.

#### Luteciense superior.

El Luteciense superior es transgresivo sobre el Neocomiense, y parece ser que los sedimentos pertenecientes a dicha transgresión son los más antiguos del Terciario encontrados en Mallorca. Hay que resaltar que B. Darder cita en unos niveles calizos cercanos a Felanitx el *Nummulites granifer* (H. Dow.), perteneciente al Luteciense inferior. Nosotros, después de haber estudiado la región de Felanitx, no hemos encontrado el afloramiento citado y creemos como posible la existencia de una confusión en la clasificación del nummulites.

En la zona del Puig Gros el Luteciense superior consta de un nivel de base detrítico con conglomerados cuarzosos, sobre el que descansan calizas detríticas en las que Darder cita *N. perforatus* y *explanatus*.

Los cuarzos de este nivel son muy rodados, sin que el diámetro sobrepase los dos centímetros.

#### Transgresión del Bartonense superior - Ludense.

En la parte norte de la Hoja aparece un afloramiento perteneciente a la serie superior corrida de aquella zona, de sedimentos detríticos, bastante potentes, de la transgresión Bartonense superior - Ludense.

Dichos afloramientos están formados por potentes series de conglomerados y calizas detríticas, estas últimas con abundantísima microfauna y *Nummulites fabiani* y *subfabiani*.

#### Burdigaliense.

En la Hoja que estudiamos no hemos encontrado afloramientos pertenecientes al Oligoceno, aunque muy cerca del límite de la misma, al S. de Felanitx, está representado el Oligoceno inferior lacustre con lignitos y el Oligoceno transgresivo con miliolas, rotalias y *Halkyardia minima*.

La transgresión burdigaliense está representada por los sedimentos de base detríticos con conglomerados y calizas detríticas con microfauna: miogipsinas y operculinas en la falda del Puig de Son Mulet y al O. del Puig Famellá; restos de erizos, miogipsinas y amphisteginas al N. del Puig de Son Mulet, son los fósiles encontrados en las preparaciones de las calizas groseras pardas muy compactas.

Recubriendo a este Burdigaliense detrítico aparece el Burdigaliense medio margoso-arenoso gris bastante potente, que indica una mayor profundidad de la transgresión.

Al estudiar estas margas arenosas al microscopio vemos que la glauconia

es muy rara, a diferencia de los mismos sedimentos de la región central; también son raras las diatomeas, radiolarios y espículas de esponjas, y contienen pequeños granos de cuarzo, englobados en un cemento de calcita muy impura; abundan pequeñas globigerinas, cibicides y amphisteginas. Los lechos más margosos son los más ricos en globigerinas: *G. bulloides*, d'Orb.; *G. sacculifera*, Brady.

#### Vindoboniense.

Rematando el Puig de Son Nebot aparece un pequeño nivel de conglomerado con cantos que no sobrepasan el centímetro de diámetro y bastante rodados, y con cemento escaso, bastante arenoso y de color claro.

Este nivel parece el mismo que aparece en el vértice del Puig de Son Nebot, al Este de Porreras, y que clasificamos perteneciente al Helveciense inferior, con reservas.

Durante el Helveciense medio transgredió sobre las zonas más bajas de la isla un mar cálido de poco fondo que depositó un importante manto de molasas con abundantísima fauna litoral.

Dicho manto, en los débiles estratos margosos que lleva intercalados, contiene pequeños foraminíferos fáciles de separar, entre los que citaremos:

*Reophax insectus* (Goës).  
*Textularia articulata* (d'Orb.).  
*Textularia rugosa* (Reuss.).  
*Valvulina deperdita*, d'Orb.  
*Robulus iotus*, Cushm.  
*Robulus vortex* (F.-M.).  
*Robulus variabilis* (Reuss.).  
*Robulus coloratus*.  
*Nodosaria longiscata*, d'Orb.  
*Dentalina filiformis*, d'Orb.  
*Bulimina affinis*, d'Orb.  
*Cibicides aknerianus*, d'Orb.

y muchos otros.

Asimismo la macrofauna es abundantísima, pero presenta generalmente moldes de difícil estudio genérico y en todo idéntica a la ya conocida en los clásicos afloramientos de Muro.

#### Cuaternario.

En la parte sur de la Hoja no faltan las formaciones conocidas en Mallorca por el nombre de "marés", arenisca caliza de grano grosero, sedimentos generalmente continentales debidos a dunas fósiles en las que se puede admirar la estratificación entrecruzada y que generalmente encierran una mezcolanza de fauna fósil, marina y continental. La primera rodada por el viento, cuando las formaciones no están muy lejos de la costa. Así no es difícil encontrar, junto a helix, stenogira y esqueletos de pequeños mamíferos, restos de strombus, etc.

Otras veces una formación de "marés" terrígeno descansa sobre formaciones, también de "marés", marinas, que se elevan algunos metros sobre el actual nivel del mar.

Son también numerosos, en la Hoja que estudiamos, los terrenos de cultivo vegetal, que enmascaran en grandes extensiones al substratum molásico vindoboniense.

El Cuaternario del S. de la Hoja ha sido estudiado con gran detalle por los especialistas Butzer y Cuerda, y de sus recientes publicaciones sacamos este resumen, que reproducimos:

En la localidad Torre de S'Estalella, unos 650 metros al O. de Punta Plana, sobre una plataforma de abrasión de la caliza helveciense a +4 metros, la cual presenta restos de "terre rossa", se observa un lecho, semicementado, formado por limos arenosos rojoamarillentos de unos 15-30 cm. de potencia, con fauna marina: *Throchocohlea* sp. y *Patella caerulea*, Linné. Este nivel marino corresponde al Tirreniense I.

Sobre los anteriores sedimentos aparecen los potentes de la regresión del Riss.

Sobre los lechos pertenecientes a la anterior regresión del Riss se observan unos 30 cm. pertenecientes al Tirreniense II, a un máximo de +10,2, de arena fina consolidada con limos rojos y cantos angulares (restos de antiguas dunas), siendo estos sedimentos muy fosilíferos:

*Balanus* aff. *perforatus*, Bruguière.  
*Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus*, Bruguière.  
*Tritonidea* (*Cantharus*) *viverrata*, Kiener.  
*Columbella rustica*, Linné.  
*Purpura* (*Stramonita*) *haemastoma*, Linné.  
*Purpura* (*Stramonita*) *haemastoma*, L. var. aff. *laevis*, Monterosato.  
*Triton* (*Cymatium*) *costatus*, Born.  
*Strombus bubonius*, Lamarck.  
*Patella* sp.

*Ostrea* sp.  
*Spondylus gaederopus*, Linné.  
*Lima* (*Radula*) *squamosa*, Lamarck.  
*Mytilus senegalensis*, Reeve.  
*Arca* (*Navicula*) *noae*, Linné.  
*Arca* (*Barbatia*) *barbata*, Linné.  
*Arca* (*Acar*) *plicata*, Chemnitz.  
*Cardita calyculata*, Linné.  
*Cardium tuberculatum*, Linné.  
*Chama gryphoides*, Linné.

Asociación de especies de carácter muy litoral.

En la localidad conocida por Punta de Son Bieló de S'Estañol aparece un nivel de Tirreniense III formado por limos rosados (20 cm.), limos rojizo-amarillentos recubiertos por una capa de limos cementados (50 cm.) y caliza marina de unos 10 cm. de espesor. Todo ello está recubierto por 20 cm. de arenas marinas limosas, semicementadas con cantos rodados de playa y estratos travertínicos.

El nivel marino alcanza los +2 metros sobre el nivel actual del mar, siendo muy fosilífero:

*Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus*, Bruguière.  
*Pisania d'orbignyi*, Payraudeau.  
*Nassa* (*Telasco*) *costulata*, Renieri.  
*Nassa* (*Amycla*) *corniculum*, Olivi, var. *raricostata*, Risso.  
*Columbella rustica*, Linné.  
*Murex* (*Chicoreus*) *trunculus*, Linné.  
*Ocenebra edwardsii*, Payraudeau.  
*Cerithium* (*Vulgocerithium*) *vulgatum*, Linné.  
*Littorina* (*Melaraphe*) *neritoides*, Linné.  
*Rissoa variabilis*, Muhlged, var. *braevis*, Monterosato.  
*Trochocochlea articulata*, Lamarck.  
*Gibbula varia*, Linné.  
*Gibbula divaricata*, Linné.  
*Fissurella gibberula*, Lamarck.  
*Cardita calyculata*, Linné.  
*Lucina* (*Jagonia*) *reticulata*, Poli.

## IV

## TECTONICA

Podemos dividir la Hoja que estudiamos en tres zonas tectónicamente diferentes:

- 1.<sup>a</sup> La zona norte de la Hoja, plegada y con corrimientos, originados por empujes de dirección SE.-NO.
- 2.<sup>a</sup> Una gran zona llana, recubierta con sedimentos vindobonienses horizontales, que abarca toda la parte central y meridional de la Hoja.
- 3.<sup>a</sup> La gran franja suroriental de la Hoja, comprendida al N. de Santañy y al S. de Felanitx, y que forma parte del extremo meridional de la Sierra de Levante. Zona plegada con series corridas por esfuerzos tectónicos de dirección SO.-NE.

ZONA 1.<sup>a</sup> — En la parte norte de la Hoja encontramos el Nummulítico corrido sobre las margas grises del Burdigaliense medio y el Trías también corrido sobre dichos lechos y sobre el Burdigaliense detrítico de base y Dogger. Dichos afloramientos forman parte de dos series corridas: la inferior, que conocemos con el nombre de serie II o de Galdent-Randa por formar parte de la serie dichos macizos montañosos, y que en la zona que estudiamos comprende los afloramientos de Burdigaliense medio margoso marino de Son Perola, los del Burdigaliense detrítico de base al pie del monte Son Mulet y los del Titónico y Dogger al NO. de Puig de Famellá.

Estos últimos sedimentos forman, al pie occidental de Famellá, un sinclinal echado hacia el NO., en el que en su rama superior, sobre el Cretáceo, descansa el Titónico, que a su vez sostiene el Trías corrido de Famellá, perteneciente este último, con los "klippen" de Trías de Son Mulet y La Garriga Grant, y el Nummulítico corrido del Puig de la Gloria, a la serie III superior corrida, denominada Sa Mola - Sa Bastida - Famellá.

Como decimos, los terrenos corridos que vemos en la parte norte del

mapa geológico de la Hoja que estudiamos pertenecen a la serie III, que llamamos, repetimos, serie de Sa Mola - Sa Bastida - Famellá.

La dirección de los empujes es de SE.-NO. y pertenecen a la subfase segunda de la fase estática, es decir, la que tuvo lugar al finalizar la deposición de las margas grises del Burdigaliense marino.

Estas dos series corridas, la II y III, forman, con la serie inferior denominada de Algaida, sobre la que descansan estas últimas y situada más al NO., dentro de los límites de la Hoja de Porreras, la estructura tectónica en esta parte de la isla.

ZONA 2.<sup>a</sup>—Comprende, como hemos dicho antes, el gran llano central y meridional de la Hoja, formado por el gran manto tabular de los sedimentos molásicos vindobonienses que en algunos puntos se halla recubierto por débiles lechos cuaternarios de tierra vegetal. Dicho manto nos enmascara la posible relación que pueda existir entre la tectónica de los afloramientos de la parte norte de la Hoja y la estructura de los terrenos que afloran al N. de Santañy.

ZONA 3.<sup>a</sup>—Esta zona pertenece a la parte más meridional de la Sierra de Levante, formada esta última por varias series corridas por empujes de dirección SO.-NE. y otras series por empujes de dirección SE.-NO., pertenecientes a la subfase segunda de la fase estática.

En el monte de San Salvador se puede apreciar el Burdigaliense plegado sosteniendo a una serie corrida superior, y cerca de Son Servera el Trías corrido sobre el Burdigaliense medio margoso, lo que nos da la edad de los esfuerzos tectónicos que formaron la estructura de esta parte de la isla, pues el Burdigaliense superior lacustre que aflora por la parte de Manacor parece no haber sido afectado por este movimiento tectónico.

Al N. de Santañy aparece la serie más superior de las que forman la Sierra de Levante y que nosotros denominamos del *Puig Gros*, formada por sedimentos pertenecientes al Trías (calizas dolomíticas muy milonitizadas, gris pardo) y del Lías superior-Dogger (con calizas grises algo margosas, de estratificación bien marcada, en capas de 10 a 20 cm. de potencia). Esta serie del Puig Gros descansa con su Trías de base sobre el Nummulítico (calizas detríticas con nummulites y conglomerados cuarzosos pertenecientes al Luteciense) de la serie denominada de Felanitx. Esta serie viene representada por un Trías dolomítico de base, la serie estratigráfica Lías superior - Jurásico y el Cretáceo inferior con Valanginiense y Neocomiense, además del Luteciense.

Esta última serie corrida, denominada de Felanitx, descansa sobre el Cretáceo y Nummulítico de la serie denominada de San Salvador.

El Cretáceo y Nummulítico de esta serie son litológica y micropaleontológicamente idénticos a los de la serie de Felanitx.

Las direcciones de los estratos de las diferentes series suelen ser NO.-SE. y buzando al SO., generalmente con buzamientos bastante horizontales.

Para Darder, esta parte de la Hoja que comprende el Puig Gros (perteneciente, como ya dijimos, al conjunto de elevaciones conocidas por el nombre de Sierras de Levante), en la que reconoce una serie de corrimientos, tiene una tectónica debida a esfuerzos tangenciales anteriores al Burdigaliense. Para el citado geólogo la edad de estos corrimientos sería oligocena, pero afectadas dichas hojas corridas por los esfuerzos que tuvieron lugar en la isla al finalizar el Burdigaliense, desplazándolas hacia el NO. (zona de Artá) o bien conservando la disposición anterior (zona de Manacor y Felanitx).

Nosotros creemos en una sola edad del plegamiento, después de la deposición de los depósitos margosos del Burdigaliense y esfuerzos de direcciones diferentes (del SO.-NE. en la zona de Felanitx y Manacor, y del SE.-NO. en la zona de Artá).

## HISTORIA GEOLOGICA DE LA REGION

Los sedimentos más antiguos de la Hoja que estudiamos son las calizas dolomíticas, muy milonitizadas, explotadas en numerosas canteras como gravilla, que generalmente forman la base de las series corridas y que hemos atribuido al Trías por su semejanza con los estratos, datados con fósiles, aflorantes en la Sierra Norte de Mallorca y que pertenecen al Muschelkalk.

Nosotros, por la zona de María, encontramos restos de ostrácodos que parecían ser lacustres. De confirmarse esto, resultaría que esta facies de calizas dolomíticas que afloran, sin fauna apenas, en el centro y Sierra de Levante de Mallorca, serían de origen salobre-lagunar y sin duda pertenecientes al Trías o bien a un Lías muy inferior, pues en la misma zona de María de la Salud vemos dichos estratos recubiertos por las calizas grises masivas con *Orbitopsella praecursor*, pertenecientes al Lías inferior.

Como vemos, de los tiempos del Trías, en esta parte de la isla, no tenemos un conocimiento concreto de su paleografía.

Los sedimentos más antiguos que recubren a las calizas dolomíticas atribuidas al Trías, en esta zona de la isla, pertenecen al Lías superior. Parece ser que esta región estuvo emergida durante el Lías inferior y medio. Los sedimentos que forman los estratos del Lías superior son bastante finos, indicando que comienza la formación del geosinclinal bético en el área balear.

Durante todo el Jurásico continúa en el área que estudiamos el régimen de geosinclinal cada vez más profundo, depositándose sedimentos calizomargosos finos que encierran abundantísimos radiolarios a lo largo de todo el Jurásico, restos de conchas finísimas, "halobias" en la parte inferior (Dogger) y calpionellas en la parte alta (Titónico).

En la zona del Puig Gros el Titónico contiene un nivel oolítico con calizas de color castaño que indican una influencia nerítica en dichos sedimentos.



Durante el Cretáceo, el geosinclinal balear adquiere la mayor profundidad, depositándose sedimentos calizo-margosos muy finos, sublitográficos, que encierran abundantísima fauna de radiolarios, calpionellas y nannoconus. También durante el Valanginiense, en la zona del Puig Gros, se depositan sedimentos con influencia nerítica.

En esta parte de la isla no se han reconocido hasta ahora afloramientos pertenecientes al Gault. Los últimos sedimentos pertenecen al Neocomiense.

Seguramente durante el Cretáceo medio emergió el área balear, y ya durante el Eoceno una serie de transgresiones invaden el sur de la isla. De la primera que conocemos, sus sedimentos tuvieron lugar durante el Luteciense superior, depositando un pequeño nivel de base con conglomerados cuarzosos recubiertos por calizas detríticas con abundantes nummulites.

En la parte N. de la Hoja tenemos afloramientos pertenecientes a la segunda transgresión del Terciario mallorquín, la del Bartonense-Ludiense; más importante que la primera, depositó importantes niveles de conglomerados y calizas detríticas con abundantísima fauna de foraminíferos litorales.

En esta Hoja no hemos encontrado sedimentos pertenecientes al Oligoceno, suponiendo que dicha área siguió emergida durante este piso.

Conglomerados y calizas detríticas aflorantes en la parte norte de la Hoja, pertenecientes a la gran transgresión del Burdigaliense, indican su origen de sedimentos de base, que sostienen a los sedimentos más finos arenosos y margosos grises provenientes de un mar más profundo y tranquilo pertenecientes a la misma transgresión, pero ya durante el Burdigaliense medio.

Seguramente a partir del Burdigaliense medio el área emergió como ocurrió con la casi totalidad del resto de la isla.

Al finalizar la deposición de los depósitos margosos marinos del Burdigaliense medio, y coincidiendo con la emersión de la casi totalidad de la isla, tuvo lugar la subfase orogénica, segunda de la fase estática, que dio origen y formación a la actual estructura de esta región.

Durante el Helveciense una nueva transgresión tranquila, con un mar cálido de poco fondo, invade las partes bajas del área emergida depositando potentes depósitos molásicos con abundantísima fauna litoral.

A partir del Tortoniense superior aparece una nueva regresión y el área balear alcanza los límites, aproximadamente, que hoy conocemos.

## VI

### HIDROLOGIA SUBTERRANEA

A partir de unos dos kilómetros de la costa sur, aproximadamente, el lentejón de agua dulce que encierran las molasas vindobonienses a lo largo de toda la costa tiene una salinidad inferior a 0,5 gr. por litro, aumentando el grado de salinidad a medida que nos acercamos a la costa.

De este lentejón se aprovechan los numerosos huertos establecidos al sur de Campos y los que últimamente han empezado a establecerse al sur de Lluchmayor.

Dichas molasas, con un substratum margoso del Burdigaliense medio, forman un buen depósito en el que se aloja el lentejón de agua dulce.

La profundidad de este nivel acuífero aumenta a medida que avanzamos hacia el norte, siendo de 40 metros de profundidad, al S. de Lluchmayor, en un punto donde el agua tiene normalmente menos de 0,5 gr. por litro (aunque ya sabemos que la salinidad en esta zona aumenta con el bombeo).

En las zonas plegadas del N. y E. de la Hoja, hasta el momento, se puede decir que no han sido alumbrados ningún caudal de agua.

## MINERIA Y CANTERAS

En la región que estudiamos no existe ninguna clase de minería, únicamente canteras de margas por Son Perola, que suministran materia prima a varios tejares y fábricas de ladrillos; canteras de gravilla en el Puig de Famellá, que explotan las dolomías milonitizadas del Trías; canteras de molasa, "marés", en la zona de Santañy-Ses Salinas, que arrancan sillares de las calizas vindobonienses.

Al S. de Campos, cercanas a la playa del Trench, están situadas las Salinas de Levante o Laguna del Salobré que producen una media anual de 6.000 Tm. de sal.

Cercanas a dichas salinas aparece el Balneario de San Juan, del cual ya hemos hablado en otros capítulos, en el cual mediante bombeo de unos cinco metros de profundidad alumbran aguas termales, fuertemente salobres, con una densidad de 1,251, a una temperatura de emergencia de 42 a 43° y la siguiente composición química por litro: residuo seco (a 110°) = 33,5147 gramos.

Aniones (iones negativos)	Gramos	Milimoléculas	Miligramos equivalente
Cloro ... ..	16,8789	475,9983	431,9983
Bromo ... ..	indicios		
Hidrocarbónico (CO <sub>3</sub> H)... ..	0,2195	3,5983	3,5983
Sulfúrico ... ..	2,4188	25,5209	51,0418
		Total ... ..	530,6384

Cationes (iones positivos)	Gramos	Milimoléculas	Miligramos equivalente
Sodio ... ..	9,8915	431,3608	431,3608
Potasio... ..	indicios		
Calcio... ..	0,0799	26,9368	53,8736
Magnesio ... ..	0,5464	22,4679	44,9358
Hierro ... ..	0,0209	0,3742	0,7484
Sílice ... ..	0,0422		
Materia orgánica (expresada en oxígeno)	0,00736		
		Total ... ..	530,9186

Radiactividad (determinada por el Instituto de Radiactividad de Madrid), inicial calculada: 10, equivalente a 105,6 voltios hora y litro.

## VIII

## BIBLIOGRAFIA

ADÁN DE YARZA (R.):

1879. "Examen microscópico de varias muestras de rocas recogidas por don L. M. Vidal en la isla de Mallorca". Bol. Com. Mapa Geol. de España, vol. VI, p. 23-28. Madrid.

ANDREWS, C. W.:

1914. "A description of the Skull and Skeleton of a peculiarly modified Rupicaprine antelope (*Myotragus balearicus*) with a notice of a new variety *M. balearicus* var. *major*". Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London, vol. CCVI, Ser. B, p. 281.
1925. "A mounted skeleton of *Myotragus balearicus*". Geolog. Magaz., Dec. VI, vol. II, London, p. 337-339.

ARENES, J.:

1951. "Contribution a l'étude de la flore fossile Burdigalienne des Balears". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., Madrid, vol. XLIX, páginas 73-86.

ARGAND, Prof. E.:

1932. "Observations sur la géologie de Majorque". Géol. Méditer. Occid., vol. II, 5me, partie, núm. 36, Barcelona.

BATALLER, Prof. J. R.:

1932. "Excursión científica por Mallorca". Ibérica, vol. XXXVIII, número 945, Barcelona.

BATE, D. M. A.:

1909. "Preliminary note on a new artiodactyle from Majorque *Myotragus balearicus* nov. gen. sp." Geolog. Magaz. New Ser., Dec. V, vol. VI, p. 385, London.
1914. "The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands". Idem id., Dec. VI, vol. I, p. 337-345.

1914. "A gigantic Land Tortoise from the Pleistocene of Menorca". Idem *id.*, Dec. VI, vol. I, p. 100-107. Trad. castellana en la Rev. de Menorca, 1920, p. 229, Mahón.
1919. "A new genus of Extinct Muscardinidae Rodent from the Balearic Islands". *Proced. Zool. Soc. London*, p. 209-222.
1920. "The animal remains, in: Excavation of a Mousterian Rock-shelter at Devil's Tower Gibraltar. With appendix B. Note on the fossil Moles., by M. A. Hinton." *Journ. Anthropol. Inst. London*, vol. LVIII, p. 92. (Este trabajo permite útiles comparaciones con los fósiles cuaternarios de las Baleares.)
- BAUZÁ, J.:
1944. "Notas sobre la paleontología de las Baleares". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. LXII, p. 627-630, Madrid.
1945. "Nueva contribución al conocimiento de la paleontología de Mallorca". *Id. id.*, vol. LXIII, p. 397-401.
1945. "Nota sobre el Mioceno de Mallorca". *Miscelánea Almera. Inst. Geol., Diput. Prov. Barcelona*, vol. I, p. 133-135.
1946. "Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario". *Est. Geol.*, núm. 4, p. 199-204, Madrid.
1946. "Nuevo yacimiento fosilífero en el Triás de la Sierra Norte de Mallorca". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXIV, páginas 335-338.
1946. "Contribución a la geología y paleontología". Idem, *id.*, volumen LXIV, p. 561-568.
1946. "La edad de los lignitos de Son Fe (Mallorca)". Idem *id.*, volumen LXIV, p. 561-568.
1947. "Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear". Idem *id.*, vol. LXV, p. 523-538. Idem *id.*, vol. LXVI, 1947, p. 619-646.
1948. "Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno de las Baleares. Sobre el hallazgo de *Taurimichthys villaltoi* n. sp.". Idem *id.*, vol. LXVI, p. 231-233.
1948. "Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear". *Est. Geol.*, Madrid, núm. 8, p. 221-239.
1949. "Sobre el hallazgo de los géneros *Box*, *Diplodus* y *Pagellus* en el Plasenciense de Son Talapi (Llubi)". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXVII, p. 653-655.
1949. "Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Mallorca". Idem *id.*, vol. LXVII, p. 203-217.
1950. "Contribución al conocimiento paleontológico del Neógeno balear. Pectínidos". 1.ª parte 1951. Idem *id.* vol. LXVIII, p. 121-140. 2.ª parte, 1951. Idem *id.*, vol. LXIX, p. 132-152.
1953. "Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Cataluña y Baleares". *Inst. Geol. Diput. Prov. Barcelona*.
1954. "Formaciones cuaternarias en el puerto de Soller". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXXI, p. 85-88.
1954. "Ictiología fósil de Baleares". *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, fasc. I-IV, p. 15-19, Palma.
1955. "Otolitos fósiles de Mallorca". Idem *id.*, fasc. I-IV, p. 71-79.
- BEAUMONT, E. DE:
1827. "Note sur la constitution géologique des îles Baléares". *Ann. Scien. Nat.*, 1.ª Sér., vol. X, p. 423-439, París.
- BOFILL, A.:
1899. "Indicaciones sobre algunos fósiles de la caliza basta, blanca, de Muro, Isla de Mallorca". *Bol. R. Acad. Cien. Art. de Barcelona*, vol. I, núm. 23.
- BOUSSAC, J., y FALLOT, P.:
1910. "Note préliminaire sur l'Oligocène de Majorque". *Comp. R. Somm. Soc. Géol. de France*, núm. 20, París.
- BOUVY, P.:
1845. "Coupe de la cote Binisalem, dans l'île de Majorque, formée de crétacé". *Bull. Soc. Géol. France.*, vol. II, París.
1852. "Notice sur le tremblement de terre du 15 Mai 1851 de l'île de Majorque". Idem *id.*, vol. X, p. 259-264.
1852. "Reseña geognóstica de la isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la hulla del terreno secundario de esta isla". *Rev. Minera*, vol. III, p. 174-184, Madrid.
1857. "Note sur les lignites des îles Baléares". *Bull. Soc. Géol. France*, vol. XIV, p. 770-774, París.
1863. "Descripción del terreno nummulítico de Mallorca". *Rev. Minera*, vol. XIV, Madrid.
1867. "Ensayo de una descripción geológica de la isla de Mallorca comparada con las islas y el litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo". Palma.
- CAÑIGUERAL, Rvdo. P. J.:
1950. "Los terrenos geológicos de Mallorca". *Ibérica*, núm. 194, Barcelona.
- CARANDELL, J.:
1927. "Movimientos lentos en el litoral E. de Mallorca". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. XXVII, p. 648, Madrid.

- CARSI, A.:
1929. "Menorca. Geología". Rev. de Menorca, vol. XXIX Mahón.
- COLOM, G.:
1926. "Nota sobre las Amphisteginas, Miogypsinas y Lepidocyclinas del Burdigaliense de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., volumen XXVI, p. 287-291, Madrid.
1928. "Las calizas con "embriones de Lagena" del Cretáceo inferior de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXVIII, páginas 393-404, Madrid.
1929. "Nota sobre las calizas con miliólidos del Estampiense de Mallorca". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo homenaje a I. Bolívar, p. 237-239, Madrid.
1931. "Estudios litológicos sobre el Cretáceo inferior de Mallorca". Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural, vol. XXXI, páginas 529-545, Madrid.
1934. "Contribución al conocimiento de las facies lito-paleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España". Asoc. Géol. Médit. Occid., vol. III, pt. V, núm. 2, Barcelona.
1934. "Estudios sobre las Calpionelas". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXXIV, p. 379-388, Madrid.
1935. "Els estudis de miss D. Bate sobre els vertebrats fòssols del Quaternari de Mallorca". La Nostra Terra, Palma.
1935. "Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca". Asoc. Estud. Géol. Médit. Occid., vol. II, núm. 4, Barcelona.
1939. "Los Tintínidos fósiles (infusorios oligótricos)". Las Ciencias, vol. IV, núm. 4. Congreso de San Sebastián, Madrid.
1940. "Arqueomonadíneas, Silicoflagelados y Discoastéridos, fósiles de España". Las Ciencias, vol. V, núm. 2, Madrid.
1942. "Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosilíferos del Lías medio y superior en la Sierra Norte de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LX, p. 221-262, Madrid.
1943. "Nuevas especies y subespecies de foraminíferos fósiles de Mallorca". Idem íd., vol. LXI, p. 317-335.
1934. "Un nuevo yacimiento fosilífero del Lías medio en la Sierra Norte de Mallorca". Idem íd., vol. LXII, p. 421-424.
1945. "Los sedimentos cretáceos de las Baleares". Rev. de Menorca, julio-agosto, p. 193-212, Mahón.
1945. "*Nannoconus steimmani*, Kampt. y *Lagena colomi*, Lapp." Miscelánea Almera. Inst. Geol. Dip. Prov. de Barcelona, 1.ª parte, páginas 123-132.

1945. "Los foraminíferos de "concha arenácea" de las margas burdigalienses de Mallorca". Est. Geol., núm. 2, p. 5-33, Madrid.
1946. "Los sedimentos burdigalienses de las Baleares (Ibiza-Mallorca)". Idem íd., núm. 3, p. 21-112.
1946. "Los foraminíferos de las margas vindobonienses de Mallorca". Idem íd., núm. 3, p. 113-180.
1946. "Introducción al estudio de los microforaminíferos", C. S. I. C., 376 p., 30 lám., Madrid.
1946. "La geología del cabo Pinar, Alcudia (Mallorca)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. extraordinario, p. 361-389, Madrid.
1947. "Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lías superior al Cenomanense-Turonense". C. S. I. C., 147 p. 28 lám., Madrid.
1947. "Los foraminíferos fósiles de las fases peiágicas del Mioceno de España". Est. Geol., núm. 5, p. 131-170, Madrid.
1948. "Sobre dos algas clorofíceas fósiles de las "falsas brechas" titónicas de los Alpides españoles". Bol. Inst. Geol. Min., vol. LXI, páginas 57-77, Madrid.
1948. "Fossil Tintindids: Loricated infusoria of the Order of the Oligotricha". Journal of Paleont. Ithaca, USA, vol. XXII, número 2, p. 233-263.
1950. "Más allá de la Prehistoria. Una geología elemental de las Baleares". Colec. Cauce. C. S. I. C., 285 p., fig. texto, Madrid.
1950. "Los tintínidos fósiles. Infusorios loricados del orden de los Oligótricos". Est. Geol., núm. 11, p. 105-171, Madrid.
1951. "Sobre la extensión e importancia de las "moronitas" a lo largo de las formaciones aquitano-burdigalienses del estrecho Nort-bético". Idem íd., núm. 14, p. 331-385, lám. XXV-XXXVI.
1951. "Globigerina "ratio". su distribución y complejidad en los mares terciarios alrededor de la Meseta Castellana". Rev. de Biol. Aplic., vol. IX, p. 63-83, láminas y mapas, Barcelona.
1951. "Notas estratigráficas y tectónicas sobre la Sierra Norte de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LXIX, p. 45-71, Madrid.
1952. "On the distribution and lithological importance of Nannoconus-silimestones in the Western Mediterranean". Int. Geol. Cong. Rep. 18, Sess. Grest Britain, 1948, Pt. X, p. 83-91. London.
1952. "Aquitian-Burdigalian diatom deposits of the North Betic strait, Spain". Journal of Paleont. Ithaca, USA, vol. XXVI, n.º 6, p. 867-885.

1954. "La sedimentación pelágica de la isla de Maio (Arch. del Cabo Verde) y sus equivalentes mediterráneos (Malm-Neocomiense)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo extraordinario homenaje a E. Hernández-Pacheco, p. 179-192. Madrid.
1955. "Jurassic-Cretaceous sediments of the Western Mediterranean zone and the Atlantic area". Micropaleontology, vol. I, n.º 2, p. 109-123. New-York.
1956. "Los foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca". Mem. Real Acad. Cienc. y Art. de Barcelona, vol. XXIII, n.º 5, p. 1-140, lám. XXV.
- COLLET, L. M.:
1909. "Quelques observations sur la géologie de la Sierra de Majorque". Arch. Sci. Phys. et Nat. Genève, vol. XXVII, p. 589-615.
- COTTREAU, J.:
1913. "Les Echinides neogéniques du bassin méditerranéen". Annal. Ins. Oceanogr. de Mónaco, vol. VI, fasc. 3.
- CUERDA, J.:
1955. "Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 1-4, p. 59-70, Palma.
1959. "Presencia de *Mastus pupa*, Bruguière, en el Tirreniense de las Baleares". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, p. 45-50, Palma.
- CUERDA, J., y MUNTANER, A.:
1950. "Nota sobre un nuevo yacimiento hallado en Palma de Mallorca como perteneciente al Plioceno". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LXVIII, p. 61-62, Madrid.
1952. "Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* del Levante de la bahía de Palma". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 2, p. 1-8, Palma.
1953. "Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca". Idem íd., fasc. 1, p. 13-15.
- CUERDA, J., y SACARÉS, J.:
1959. "Hallazgo de *Myofragus balearicus*, Bate, en un yacimiento de edad post-tirreniense". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, páginas 51-55, Palma.
- CUERDA, J.; SACARÉS, J., y DE MIRÓ, M.:
1959. "Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino" Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, p. 31-33, Palma.
- DARDER, B.:
1913. "Los fenómenos del corrimiento en Felanitx (Mallorca)". Trab. Mus. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 6, Madrid.

1913. "Nota preliminar sobre el Triásico de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XII, Madrid.
1914. "El Triásico de Mallorca". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 7, Madrid.
1914. "Los yesos metamórficos de Mallorca" Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XIV, p. 179-185, Madrid.
1915. "Estratigrafía de la Sierra de Levante, de Mallorca (región de Felanitx)". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 10, Madrid.
1918. "Nota sobre la formación de cordilleras". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XVIII, p. 341-347, Madrid.
1921. "Movimientos epirogénicos en Mallorca". El Día, julio 22, Palma.
1921. Nota preliminar sobre la tectónica de Artá (Mallorca)" Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXI, p. 204-223, Madrid.
1923. "Sur la tectonique des environs de Sineu et du Puig de San Onofre (Majorque)". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, París.
1924. "Sur l'age des phénomènes de charriage de l'île de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, París.
1924. "Importancia práctica dels coneixements geològics". (Conf. donado a Soller el 28-XII-23.) 1 foll. Asoc. p. la Cultura de Mallorca, Palma.
1925. "Las aguas subterráneas. Aprovechamiento para el abastecimiento de la ciudad de Palma". 1 foll., imp. Tous, Palma.
1925. "La milonitización de las rocas de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXV, p. 13-20, Madrid.
1925. "Los deslizamientos de tierras en Fornalutx (Mallorca)". Idem íd., vol. XXV, p. 142-146.
1925. "La tectonique de la région orientale de l'île de Majorque". Bull. Soc. Géol. de France, vol. XXV, p. 245-278, París.
1925. "Estudio geológico de Sineu y Puig de San Onofre (región central de Mallorca)". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serv. Geol., núm. 34, Madrid.
1926. "Les aigües subterrànies de la regió d'Artá". Ciència, vol. I, núm. 10, Barcelona.
1928. "La Paleogeografía de la Mediterrània Occidental, segons les idees d'Emile Argand". Ciència, núm. 21, Barcelona.
1928. "Els petrolis a Mallorca. Algunes consideracions sobre la seva possible existència". La Nostre Terre, Palma.

1928. "Els factors geològics de la bellesa de Mallorca". La Nostre Terre, Palma.
1929. "Le relief et la tectonique de Majorque". Géol. Med. Occd., vol. I, núm. 2, Barcelona.
1930. "Algunos fenómenos cársticos en la isla de Mallorca". Ibérica, vol. XXXIII, p. 154, Barcelona.
1932. "Mapa geològic de les Serres de Levant de l'illa de Mallorca". Excma. Diputació de Balears. Dos hojass.
1933. "L'estructura de les Serres de Calicant i da Sa Font, de la regió d'Artá (Mallorca)". Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., vol. XXXIII, núm. 1-3, Barcelona.
1933. "L'existència del Burdigalià a la Serra de Ferrutx (Artá)". Idem íd., vol. XXXIII, núm. 1-3.
1933. "Dues notes sobre la geologia de la Serre de Levant de Mallorca". Idem íd., vol. XXXIII, núm. 1-2.
1934. "Iles Balears". Introd., vol. II Géol. Méditer. Occid., p. 1, Barcelona.
1946. "Historia de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca". Edit. Moll, Palma.
- DARDER, B., y FALLOT, P.:
1926. "La isla de Mallorca". Guía de la excursión C-5 del XIV Cong. Geol. Internacional de Madrid, Madrid.
- DENIZOT, G.:
1930. "Sur un rivage quaternaire de l'île de Majorque et sur les derniers changements de la Méditerranée occidentale". Assoc. Franc. Avan. Scien. Congr. d'Alger, Alger.
- DEPAPE, G., y FALLOT, P.:
1928. "Les gisements du Burdigalien a plantes de Majorque". Annal. Soc. Géol. du Nord., vol. LIII, Lille.
- DEPÉRET, Prof. CH., y FALLOT, P.:
1921. "Sur l'age des formations a lignite de l'île de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXII, p. 790, París.
- ELÍAS, J.:
1922. "Relaciones tectónicas entre Cataluña y Balears". Publ. Sec. Excurs. Centro Soc. de Terrase.
- ESCANDELL, B., y COLOM, G.:
1960. "Sobre la existencia de una fase de contracciones tangenciales en Mallorca durante el Burdigaliense. Temas geológicos de Mallorca", páginas 395-407, tomo LXI, Inst. Geol. Min. España, Madrid.
1960. "Sur l'existence de diverses phases orogeniques alpines dans l'île

- de Majorque". Bull. Soc. Géol. de France. "Cordillères betiques (Espagne)". (En curso de publicación.) París.
1961. Hoja geológica de Pollensa (Mallorca). Inst. Geol. Min. Esp. (En curso de publicación.) Madrid.
- ESTRADA, E.:
1912. "Contribución al estudio del abastecimiento de aguas potables en la ciudad de Palma". foll., Palma.
- FALLOT, P.:
1910. "Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Balears". Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble, vol. XXXIII, p. 3.
1914. "Sur la tectonique de la Sierra de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLVIII, p. 645, París.
1916. "Sur la présence de l'Albien dans la Sierra de Majorque" Idem íd., vol. CLVII, p. 838.
1916. "Sur la présence de l'Albien dans la Sierra de Majorque" Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble, vol. XI, p. 1-11.
1917. "Sur la géologie de l'île d'Ibiza". C. R. Acad. Scien., volumen CLXIV, p. 103, París.
1917. "Sur la tectonique de l'île d'Ibiza". Idem íd., vol. CLXIV, página 186.
1920. "Observations sur les phénomènes de charriage du centre de la Sierra de Majorque". Idem íd., vol. CLXX, p. 739.
1920. "Sur l'extension des phénomènes de charriage du centre dans la Sierra de Majorque". Idem íd., vol. CLXX, p. 848.
1920. "Observations nouvelles sur la tectonique de la Sierra de Majorque". Trav. Lab. Geol. Université de Grenoble, p. 7.
1920. "La faune des marnes aptiennes et albiennes de la région d'Andraitx". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 26, Madrid.
1921. "Sur l'extension verticale du facies marneux a Céphalopodes pyriteux dans l'île d'Ibiza". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXIII, p. 91, París.
1922. "Etude géologique de la Sierra de Majorque". (Thése), 480 páginas, lám. I-VIII, París.
1922. "Carte géologique de la Sierra de Majorque" (tres hojass: Andraitx, Soller y Pollensa), París.
1923. "A travers la Sierra de Majorque". La Géographie, París.
1923. "Esquisse morphologique des îles Baléares". Rev. de Géographie Alpine, vol. IX, p. 421-448, Grenoble. (Trad. cast. de F. Castaños en la Rev. de Menorca, 1923, p. 333.)

1923. "Le problème de l'île de Minorque". Bull. Soc. Géol. France, 4me. Sér., vol. XXIII, p. 3-44, París.
1925. "Au sujet de la tectonique de Baléares". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France., París.
1926. "Remarques au sujet des recents travaux de Mr. Darder sur la géologie de Majorque". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., volumen XXVI, Madrid.
1926. "Au sujet de la tectonique des Baléares et de la Chaîne Iberique". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 10, páginas 105-107, París.
1931. "Essais sur la repartition des terrains Secondaires et Tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. Le Trias, Le Lias, Le Dogger, Le Jurassique supérieur". In Etude Géol. Médit. Occid., vol. 4, pt 2; vol. 4, pt 2, núm. 11; vol. 4, pt 2, núm. 1, Barcelona.
1932. "La question de Minorque: Rapports stratigraphiques entre les îles Baléares et la zone subbétique". Etud. Géol. Médit. Occid., vol. II, Barcelona.
1932. "Essai de definition des traits permanents de la Paléographie Secondaire dans la Méditerranée occidentale". Bull. Soc. Géol. France, 5me. Sér., vol. I, p. 533-552, París.
1933. "L'enllac de Menorca amb les cadenes alpines". Butll. Inst. Catalá Hist. Nat., vol. XXXIII, núm. 6-7, Barcelona.
1934. "Sur les connexions de la chaîne ibérique". Idem id., volumen XXXIII, núm. 8-9.
1943. "Les phases orogéniques dans l'ensemble des cordillères bétiques". C. Rend. Acad. Scien., sep. 25, París.
1944. "Sur la repartition des Pachyodontes urgoniens dans le Sud de l'Espagne". C. Rend. Somm. Soc. Biogéographie, París.
1944. "El sistema Cretáceo en las cordilleras Béticas". Publ. Inst. "Lucas Mallada". C. S. I. C., 110 p., Madrid.
1945. "Le problème de Minorque". C. Rend. Acad. Scien., avril 16, París.
1948. "Les cordillères Bétiques et Alpes orientales". R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. extraord. homenaje Prof. Ed. H.-Pacheco, p. 259-280, Madrid.
- FALLOT, P., y DARDER, B.:
1925. "Observaciones geológicas en la región central de la isla de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXV, Madrid.

- FALLOT, P., y TERMIER, H.:
1923. "Ammonites nouvelles des îles Baléares". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Sér. Geol., núm. 32, Madrid.
- FAURA, M.:
1919. "L'evenc de Son Pou (Mallorca)". Espeleologia i Agricultura, Pàgina 226, Barcelona.
1926. "XIV Congreso Geológico Internacional. Guía C-6. Cuevas de Mallorca". Publ. Cong. Geol. Inter. Madrid. Inst. Geol. Min. España, planos y mapas, Madrid.
- FERRER, J.:
1901. "Yacimiento de calcosina en Menorca (Balears)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. I, p. 338, Madrid.
1907. "Notas geológicas: relación entre las islas Baleares y las tierras que las rodean". Rev. de Menorca, p. 193, Mahón.
1909. "Yacimientos de calcosina en Menorca (Balears)". Rev. de Menorca, p. 24. Mahón.
- FONTSERÉ, E.:
1918. "Notas sueltas de sismología balear". Publ. Sec. Cienc. Nat. Facul. Cien. Univ. Barcelona.
- FORSYTH MAJOR, C. I.:
1904. "Exhibition and remarks upon some remains of Anthracotherium from Majorque". Proced. Zool. Society, vol. I, p. 456-458, London.
- FOUQUE y MICHEL-LEVY:
1879. "Examen microscopique de quelques roches de Majorque et Minorque". In: Hermite, These, 1879, París.
- FOURMARIER, P.:
1926. "Quelques observations sur l'ornamentation naturelle de deux grottes de l'île de Majorque". Annal. Soc. Géol. Belgique, volumen XLIX, p. 320. Bruselas.
1928. "Algunas observaciones sobre la tectónica de la isla de Mallorca". Bol. Inst. Geol. Min. Esp., vol. I, núm. 1, Madrid.
- GÓMEZ, F.:
1919. "El Mioceno marino de Muro (Mallorca)" Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 25, Madrid.
1920. "Sur la géologie de Cabrera, Conejera et autres îles voisines". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXI, p. 1.158, París.
1929. "Contribución al conocimiento de la geología de las islas de Cabrera y Conejera, y otras próximas". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat. vol. XV, p. 85-103, Madrid.



- HAIME, Prof. J. :  
1855. "Notice sur la géologie de l'île de Majorque". Bull. Soc. Géol. France. vol. XII, p. 734-752, París.
- HERMITE, H. :  
1878. "Observations géologiques sur les îles Majorque et Minorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, p. 1.097, París.  
1879. "Note sur la position qu'occupent a Majorque les *Terebratula dyphyra* et *T. janitor*". Bull. Soc. Géol. France, vol. VII, páginas 207-209, París.  
1879. "Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie Majorque et Minorque". París (These). (Trad. castellana en el B. Inst. Geol. Min. Esp., Madrid, 1888.)  
1879. "Descriptions de quelques fossiles nouveaux des îles Baléares". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, pt. 40, París.  
1870. "Los pozos artesianos en Mallorca", 1 foll., Palma.
- HOERNES, R. :  
1905. "Untersuchungen des jungeren Tertiär Ablagerungen des Westliche Mittelmeers". Six. K. Akad. Wissensch. Wien, vol. CXIV, páginas 637-660. Idem id., p. 737.  
1905. "Eine geologische Reise durch Spanien". Mitt. Naturw. Verien f. Steiermark, p. 318, Gartz.
- HOLLISTER, J. S. :  
1934. "Ueber die Stellung des Balearen in variscischen und Alpinen Orogen". Abh. Gessell. Wiss. Gottingen, núm. 10 (Trad. castellana en: Publ. de Geol. Extranj. del Inst. "Lucas Mallada", vol. I, núm. 3, 1942, Madrid.)
- IBÁÑEZ, C. DE. :  
1871. "Descripción geodésica de las islas Baleares", Madrid.
- JOHNSTON, N. J. :  
1927. "Geological notes on Spain and Majorque". Proced. Liverp. Geol. Soc., vol. XIV, p. 340-342, Liverpool.
- JOLY, Prof. R. DE. :  
1929. "Explorations Speleologiques a Majorque". Rev. de Geograph. Physyque et Géologie dynamique, París.
- JOLY, R., DE DENIZOT, G. :  
1929. "Note sur les conditions d'établissement des grottes du Dragon. Région de Manacor (Majorque, Baleares)". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 5, p. 65-66, París.
- LAMBERT, J. :  
1906. "Description des Echinides fossiles de la prov. de Barcelona. Echinides des terrains Miocènes et Pliocènes". Mem. Soc. Géol. France, vol. XIV, París.
- LAMBERT, L., y COLLET, L. W. :  
1909. "*Clypeaster salvatoris* n. sp. du Miocène de Majorque". Mém. Soc. Paleont. Suisse, vol. XXXVI, Bassel.
- LINARI, Rvdo. P. A. F. :  
1923. "Excursión a las cuevas de Artá". Ibérica. Barcelona.
- LLOPIS, N. :  
1945. "La cueva de Son Apatz (Campanet, Mallorca)". Bol. Club Mont. de Barcelona, febrero, p. 257-268.
- LLOPIS, N., y THOMAS, J. M. :  
1948. "La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet (Mallorca)". Miscelánea Almera, Publ. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona, vol. VII, pt. 2, p. 39-60.
- MAHEU, R. :  
1912. "Spelunca", vol. VII, p. 67-68, París.
- MALLADA, L. :  
1895-1907. "Explicación del mapa geológico de España". Mem. Com. Mapa Geol. Esp., 6 vols. Madrid.
- MANERA, J. :  
1930. "Breve estudio geológico de la isla de Menorca", Rev. de Menorca, p. 40. Mahón.
- MARMORA, C. DE LA. :  
1835. "Observations géologiques sur les deux îles Baléares (Majorque et Minorque)". Mem. Acad. Scien. Torino, vol. XXXVIII, página 51.
- MARTELL, J. :  
1896. "Sous terre". Annal. Club Alpin Français, París.  
1897. "Sur la Cueva del Drach (Manacor)". C. Rend. Acad. Scien, páginas 1.385-1.388, París.  
1898. "Exploraciones subterráneas en las Baleares y Cataluña". (Trad. castellana en la Rev. Soc. Geográfica), vol. XL, Madrid.  
1903. "Les cavernes de Majorque". Spelunca, vol. V, núm. 32, París.
- MENDEL, O. :  
1934. "Mouvements quaternaires dans l'île de Majorque". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 6, p. 84, París.
- MOJSISIWISCS, E., v. :  
1887. "Über Ammonitenführende Kalke Unternorischen Alters auf de Balearischen Inseln". Verh. K. K. Geol. Reichsanstalt, páginas 327-329, Wien.

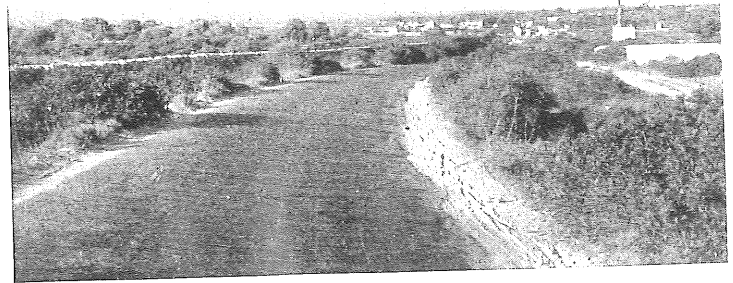
1882. "Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz". Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt, vol. X, p. 322, Wien.
- MUNIER-CHALMAS:
1879. "Fossiles recueillis aux Baléares par Hermite". Bull. Soc. Géol. France, vol. VII, París.
- MUNTANER, A.:
1952. "Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región occidental". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 2, p. 4, junio, página 3, Palma.
1954. "Nota sobre aluviones de Palma de Mallorca". Idem íd., fascículos 1-4, p. 36.
1955. "Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paquera a Camp de Mar (Isla de Mallorca)". Idem íd., fasc. 1-4, p. 49-58.
- NOLAN, H.:
1887. "Note sur le Trias de Minorque et Majorque". Bull. Soc. Géol. France, vol. XV, p. 593-599, París.
1894. "Sur les Crioceras du groupe *Crioceras duvali*". Bull. Soc. Géol. Rend. Acad. Scien., vol. CXVII, París.
1894. "Sur les Crioceras du groupe *Crioceras duvali*". Bull. Soc. Géol. France, vol. XXII, p. 48, París.
1895. "Structure géologique d'ensemble de l'archipel Balear". Idem íd., vol. XXIII, p. 76-91.
1895. "Sur le Jurassique et le Crétacé des îles Baléares". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXVII, p. 821-823, París.
1897. "Note préliminaire sur l'île de Cabrera". Bull. Soc. Géol. France, Sér. 3, vol. XXV, p. 303-305, París.
1897. "Notes sur certains points de la géologie des Baléares". (Manuscrito inédito en la Biblioteca del Ateneo de Mahón.)
- OLIVEROS, J. M.; ESCANDELL, B., y COLOM, G.:
1959. "Nota preliminar sobre el hallazgo de lechos lacustres del Burdigaliense superior en Mallorca". Notas y Comunicaciones, número 55, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Estudio sobre la formación de los depósitos lacustres con lignitos del Ludense-Estampiense inferior de Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", p. 9-152, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Sobre la existencia de un Oligoceno superior (Aquitaniense continental lacustre) en Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", p. 154-264, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "El Burdigaliense superior sobre-lacustre en Mallorca. Temas

- geológicos de Mallorca", p. 265-348, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Estudio de los terrenos post-burdigalienses en el llano central de la isla de Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", páginas 349-394, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
- PENCK, H.:
1894. "Morphologie der Erdoberfläche". Stuttgart.
- PONSETI, J.:
1909. "Expedición a los terrenos volcánicos de Ferragut (Menorca)". Rev. de Menorca, p. 159, Mahón.
- PRAESENT, H.:
1910. "Die Balearischen Inseln". Beobachtungen auf einer Studienreise Mitt. Verh. f. Erdk., p. 27, Leipzig.
1911. "Bau und Boden der Balearischen Inseln". Jahrb. d. Geograph. Gesellsch., vol. XIII, p. 19-106.
1912. "Neue klimatische Werte für Menorca und Ibiza". Meteorolog. Zeitschr., p. 28.
- PUIG LARRAZ, G.:
1894. "Cavernas y simas de España y Baleares". Bol. Com. Mapa Geol. Esp., vol. II, p. 38-50, Madrid.
- QUINT ZAFORTEZA, J.:
1912. "Plano de las cuevas de Artá", 1 foll., Palma.
- REMES, M.:
1908. "Tithon na Mallorca". Zvlst. z. Vestnicu klubu Pridovdeckebo v. Prostěj. za rok, Rocnick, vol. XI.
- RICHARD, A.:
1879. "Los pozos artesianos en España o impresiones de un sondista". (Traducción castellana), 1 foll., Madrid.
- RICHARD, A., y HERMITE, H.:
1879. "¿Es posible obtener aguas ascendentes en Mallorca?". El Porvenir Balear, núm. 15, Palma.
- RICCARDI:
1931. "Viaggio a Maiorca". Rev. Soc. Geograph italiana.
- RODÉS, S. J., Rvdo. P. L.:
1925. "Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor) y su oscilación rítmica de 40 minutos". Mem. Acad. Cienc. Artes de Barcelona, volumen XXIX, núm. 7.
- ROMAN, Prof., F.:
1927. "Sur quelques fossiles des lignites de Binisalem (Majorca) re-

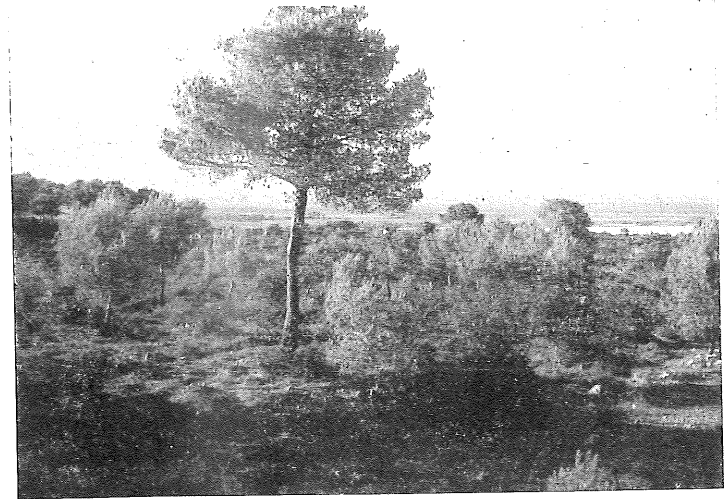
- cueillis par Mr. Darder Pericás". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXVII, p. 383-390, Madrid.
- ROSELLÓ ORDINES, J. :  
1954. "Aportación al estudio de la geología de la región central de Mallorca". Palma.
- RULLAN, Pbro., J. :  
1900. "Alumbramiento de nuevas aguas en Soller". (Serie de artículos publicados en el semanario "Soller" en 1886 y reunidos más tarde en el libro "Ensayos de Agricultura y Prehistoria", Soller.)
- SALORD, R. :  
1953. "Breve resumen de geología menorquina". Colec. Monogr. Menorquinas, núm. 10, Ciudadela.
- SAN MIGUEL, Prof. M. :  
1919. "Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Mallorca". Mem. R. Acad. Cien. Artes de Barcelona, núm. 14, vol. XV.  
1924. "Algunas rocas nuevas para España". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXIV, p. 69, Madrid.  
1934. "Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España". Las Ciencias, año 1, núm. 3, Madrid.  
1949. "Las rocas eruptivas de España". Mem. Acad. Cien., Madrid.
- SÁNCHEZ, R. :  
1883. "Mapa geológico de la isla de Mallorca" Palma.  
1884. "Anotaciones físicas y geológicas de la isla de Mallorca", un folleto, Palma.  
1899. "Criaderos sedimentarios de cobre en Menorca y Granada". Bol. Com. Mapa Geol. España, segunda ser., vol. VI, p. 233-234.
- SANCHO, F. :  
1899. "La isla de Mallorca, la ciudad de Dios". El Escorial, vols. 62, 1897; 63, 1898; 64, 1899.
- SANS HUELIN, G. :  
1922. "Informe sobre los trabajos de la intensidad de la gravedad en España desde 1912 a 1922". Inst. Geog., Madrid.
- SAZ, S. J., P. E. :  
1946. "Las nuevas cuevas de Son Apats y fósiles de Mallorca". Ibérica, núm. 72, Barcelona.
- SCHMIDT, Prof. M. :  
1929. "Neue Funde in der Iberischen-Balearischen Trias". Sitz. Preuss. Akad. Wiss., vol. XXV, Berlín.  
1930. "Weitere Studien in den Iberisch-Balearischen Trias". Idem id., vol. XXVI. Idem id., vol. XXXII, 1931.

- SEIDLITZ, Prof. W. v. :  
1926. "Der geologische aufbau Spaniens und der Westlinchen Mittelmeergebietes". Sitz. d. Mediz. Gesell., vol. IX, Jena.  
1927. "Der geologische Bau und die tektonische Bedeutung der Balearischen Inseln". Geolog. Rundschau, vol. XVIII, núm. 4.
- SPIKER, E. TH. N., HAANSTRA, V. :  
1935. "Geologie on Ibiza (Balearen)". Assoc. Etud. Géolog. Méditer. Occid., vol. III, Barcelona.
- STAUB, Prof. R. :  
1926. "Gedanken zur Tektonik Spanien". Viertel. d. Naturf. Gesell. Zurich. Sept. 1926. (Trad. castellana por A. Carbonell en la Acad. Cien. de Córdoba, 1927, y otra de C. Candel Vila en Ciencia, vol. III, núm. 23, Barcelona, 1928.)
- STILLE, Prof. H. :  
1927. "Ueber Westmediterrane Gebirgszusammenhänge". Abh. Gesell. d. Wiss. Gottingen. Math. Phys. Kl., vol. XII, núm. 3.  
1934. "Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihrem Sudpyrenaisch-balearischen Anteile". Idem id.
- THOMAS, J. M., y MONTORIOL, J. :  
1951. "Los fenómenos cársticos de Paretleta (Ciudadela, Menorca)". Speleon, vol. II, núm. 4, p. 191-215, Oviedo.  
1952. "Estudio geoespeleológico de las formaciones hipogeas de Sa Teulada (Santa Margarita, Mallorca)". Idem id., vol. III, núm. 4, páginas 3-181.  
1952. "Son Pou (Mallorca)". Idem id., vol. III, núm. 3, p. 109-129.  
1953. "Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla de Ibiza (Balears)". Idem id., vol. 4, núm. 3-4, p. 219-256.
- THOS CODINA :  
1876. "Notas acerca de la constitución geológica de la isla de Ibiza y Formentera". Bol. Com. Mapa Geol. Esp., vol. III, Madrid.
- TORNSQUIST, A. :  
1909. "Über die ausseralpine Trias auf den Balearen und in Catalonien". Sitz. d. K. Preuss. Akad. d. Wissens., vol. XXXVI, páginas 902-918, Berlín.
- VIDAL, L. M. :  
1879. "Excursión geológica por la isla de Mallorca". Bol. Com. Mapa Geol. Esp. vol. VI, p. 1, Madrid.  
1879. "Los pozos artesianos en Mallorca". (Trad. castellana de A. Jaume), Palma.

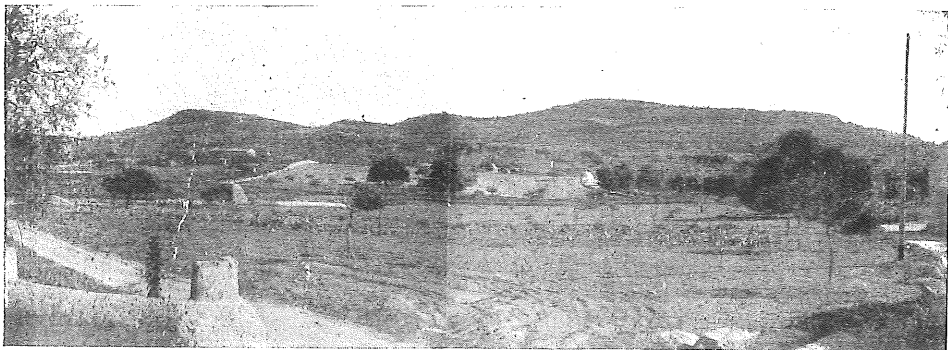
1905. "Notes sur l'Oligocène de Majorque". Bull. Soc. Géol. France, vol. V, p. 651-654, París.
1917. "Edad geológica de los lignitos de Selva y Binisalem (Mallorca) y descripción de algunas especies fósiles". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. X, núm. 7, Madrid.
- VIDAL, L. M., y MOLINA, E.:
1880. "Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera", Bol. Com. Mapa Geol. Esp., Madrid.
- WILKOMM, Prof. M.:
1880. "Die Pyrenäische Halbiensel". Das Wissen der Gegenwart, volumen LXIII, Leipzig y Viena.
- VIRGILI, C.:
1952. "Hallazgo de nuevos Ceratines en el Triásico mallorquín". Mem. Com. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona, vol. IX, p. 19-39.
- WINKLER, A.:
- 1926 "Morphologische - geologische Beobachtungen auf Mallorca". Zeitschr. f. Geomorph., vol. II, p. 171-183, Wien.
- WURM, Prof. A.:
1913. "Beiträge zur Kenntnis der Iberisch-Balearischen Trias provinz". Verh. d. Naturhistor. Medez. Ver., vol. XII, número 4, Heidelberg.



Fot. 1.—Vista del Llano de Campos, con las edificaciones del Balneario de la Fuensanta.



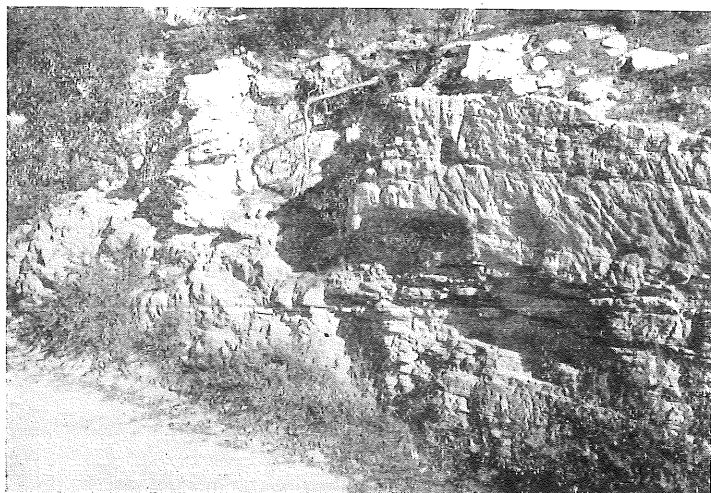
Fot. 2.—En primer término, las salinas de la laguna del Salobrá y, al fondo, el macizo de Randa. Entre ambas, el llano que comprende la casi totalidad de los términos municipales de Lluchmayor y Campos.



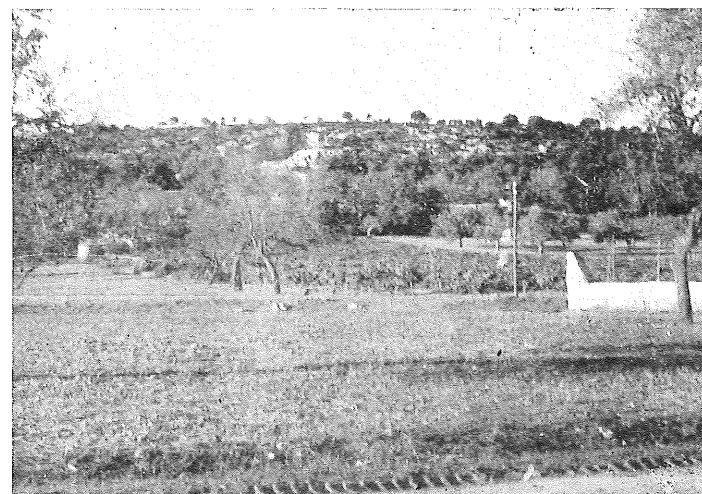
Fot. 3.—Vista del Puig Gros, desde el sur de Cas Conços.



Fot. 5.—Cantera de margas a la salida de Felanitx, hacia Campos.

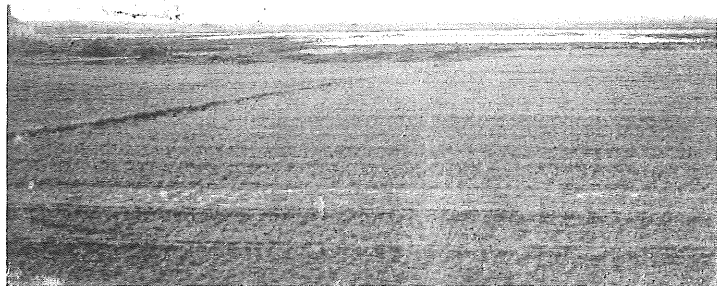


Fot. 4.—Marés cuaternario en la parte meridional de la Hoja.

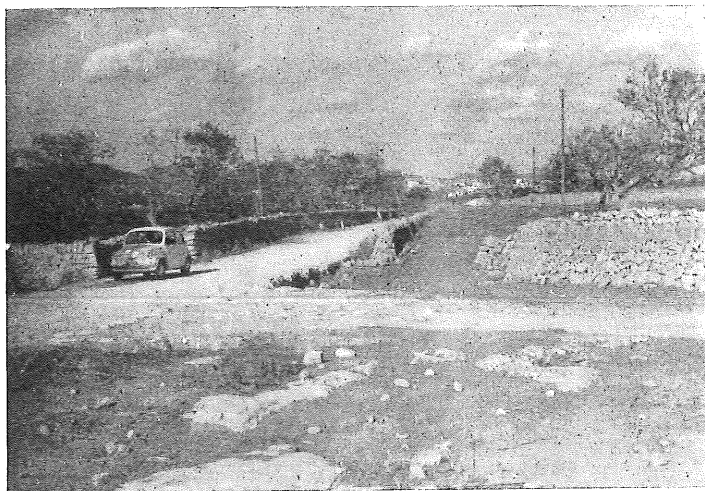


Fot. 6.—Calizas helvecienses que recubren a las margas de la fotografía 5.

4.—Lluchmayor.



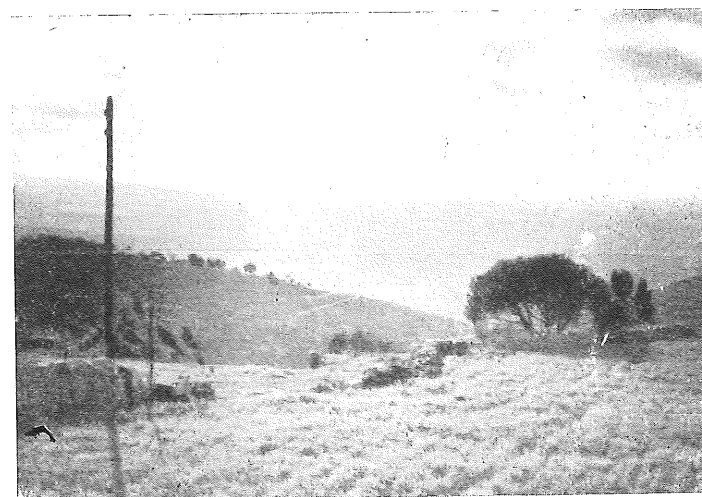
Fot. 7.—Salinas de la laguna Des Salobrá.



Fot. 8.—En primer plano calizas helvecienses, a un kilómetro de Santañy, por la carretera a Ses Salinas, y vista de Santañy.



Fot. 9.—Vista hacia el N., desde un punto situado a un kilómetro de Santañy, en la carretera a Ses Salinas, del llano que se extiende al sur de Randa.



Fot. 10.—Llano de Lluchmayor y costa sur, visto desde Randa.