ESTUDIO ESTRUCTURAL DEL BORDE MERIDIONAL DE LA SIERRA NORTE DE MALLORCA

(ENTRE ESPORLAS Y POLLENSA)

TESINA REALIZADA POR ALFREDO BARON PERIZ
DIRIGIDA POR EL Dr. D. LUIS SOLE SABARIS

Palma de Mallorca, Septiembre (BALEARES)



ESTUDIO ESTRUCTURAL DEL BORDE

MERIDIONAL DE LA SIERRA

NORTE DE MALLORCA

(Entre Esporlas y Pollensa)

ESTUDIO ESTRUCTURAL DEL BORDE

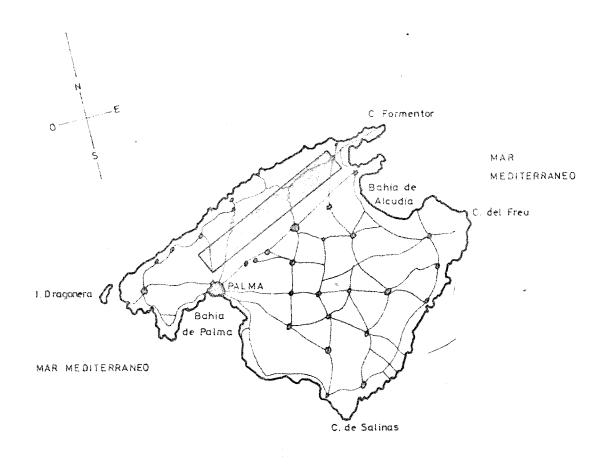
MERIDIONAL DE LA SIERRA

NORTE DE MALLORCA

(Entre Esporlas y Pollensa)

Tesina realizada por Alfredo Barón Périz

Dirigida por el Dr. D. Luis Solé Sabaris



ZONA

ZONA ESTUDIADA

SITUACION DEL BORDE S.E.

DE LA SIERRA NORTE

<u>DE</u> MALLORCA

(ENTRE ESPORLAS Y POLLENSA)

INDICE

- 1.- INTRODUCCION.
 - 1.1. Situación
- 2. ESTRATIGRAFIA
 - 2.1. Triásico
 - 2.1.1.-Buntsandstein
 - 2.1.2.-Muschelcalk
 - 2.1.3.-Keuper
 - 2.2. Jurásico
 - 2.2.1.-Infralias
 - 2.2.2.-Lias Inferior
 - 2.2.3.-Lías Medio
 - 2.2.4.-Lias Superior
 - 2.2.5.-Dogger Malm
 - 2.3. Cretácico
 - 2.3.1.-Neocomiense s.1.
 - 2.3.2.-Aptiense-Albiense
 - 2.4. Eoceno Oligoceno
 - 2.4.1.-Bartoniense Ludiense
 - 2.4.2.-Ludiense-Estampiense inferior lacustre
 - 2.4.3.-Estampiense superior

- 2.4.4.-Aquitaniense
- 2.5. Burdigaliense
 - 2.5.1.-Burdigaliense marino de base
 - 2.5.2.-Burdigaliense marino medio
 - 2.5.3.-Burdigaliense salobre lagunar
- 2.6.- Vindoboniense Cuaternario
- 3.- TECTONICA.
 - 3.1.- Consideraciones generales
 - 3.2.- Primera escama
 - 3.3.- Segunda escama
 - 3.3.1.-Zona Canet Coll de Soller
 - 3.3.2.-Zona Buñola Massanella
 - 3.3.3.-Zona Son Gulla Pla de Sa Bassa
 - 3.4.- Tercera escama
- 4. CONCLUSIONES GENERALES.
- 5.- BIBLIOGRAFIA.

1.- INTRODUCCION:

Con motivo del Estudio Regional de Recursos Hidráulicos Totales de la Isla de Mallorca que lleva a cabo un Comitre Interministerial, formado por el Ministerio de — Obras Públicas, Ministerio de Industria y Ministerio de —— Agricultura, se vió la necesidad de revisar la geología de la Isla en dos vertientes fundamentales; la primera, puramente litológica, en los materiales terciarios de las zonas llanas, los cuales constituyen lso principales acuiferos explotados; la segunda aclarar algunas estructuras del borde de la Sierra Norte de Mallorca para estudiar las posibilida des de recarga hacia el Llano y también para ver la factibilidad de implantación de sondeos de explotación rentable en este borde de la Sierra, evitando así o cuando menos alejan do, los problemas de salinización que se plantean.

El presente trabajo comprende solamente el, estudio de las citadas estructuras en su aspecto puramente tectónico. No se incluyen en el las implicaciones hidrogeo-lógicas que traen consigo ni tampoco la Estratigrafía de de talle. Por otra parte en el estado actual de este tema poco se puede añadir sobre lo ya publicado mientras no se aclaren definitivamente las estructuras.

Por tal motivo, en el capítulo de Estratigra fía se han resumido los conocimientos tal cual se encuentran en el momento actual, comprobados en el campo y se apuntan algunas posibles modificaciones; utilizando este resumen como instrumento para el estudio tectónico que nos ocupa.

Dado el caracter estructural del trabajo he mos procurado reducir al mínimo indispensable el texto, pues consideramos que los mapas y cortes geológicos son más explícitos.

En el capítulo de agradecimientos debo citar, en primer lugar, al Dr. D. Luis Solé Sabarís que amablemente accedió a dirigir esta tesina; a los Sres. Colom y Muntaner por sus consejos y por las facilidades dadas para la consulta de sus bibliotecas y material fósil.

Del personal del Jomité de Coordinación de bo citar a los Sres. Fuster, Ferqueroso y Baena por dedicar parte de su tiempo a discutir innumerables puntos e incluso acompañarme en algún recorrido de campo. Los dos últimos, por su gran conocimiento de las Béticas, me han facilitado mucho la comprensión de las estructuras de conjunto. Debo también agradecer su ayuda al Sr. Antonio Terrasa, y a la Srta. Antonia Serra.

Igualmente agradezco a los responsables del S.G.O.P. y del Comité de Coordinación por permitirme utilizar parte de mi trabajo, realizado con motivo del Estudio Regional de los Recursos Hidráulicos Totales de la Isla de Mallorca, para presentar esta tesina

1.1.- Situación.

La zona estudiada es una franja rectangular orientada S.O.-N.E., de unos 5 km. de profundidad por unos 45 de longitud. Comprende parte de las hojas geológicas de Palma, Soller, Inca y Pollensa (I.G.M.E. Hojas núms. 698, 670, 671 y 644 del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000)

La topografía es muy accidentada presentam do variaciones de cota entre los 100 y 1.300 m.

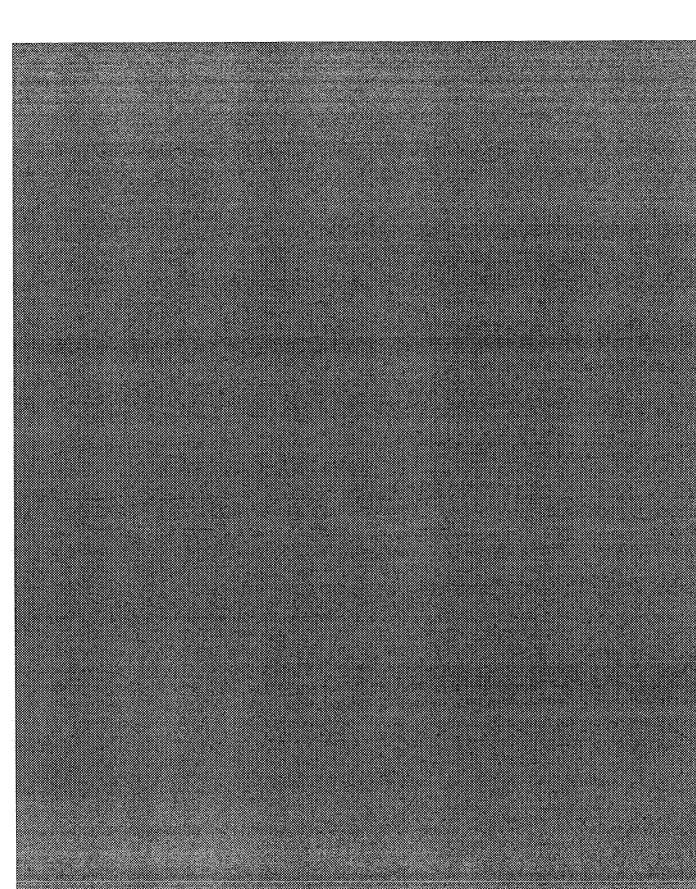
Presenta una morfología muy dependiente tam to de la tectónica como de la litología. Hay dos tipos de va lles, unos de dirección aproximada N.S. y otros, los más frecuentes, de dirección S.O.-N.E., siguiendo las direcciones de las estructuras. Estos últimos se ubican normalmente en los flancos Norte de los cabalgamientos y fallas inversas, donde quedan cobijados materiales blandos (calizas margosas y margas) en general del Lías suprior cretácico o también margas rojas del Trías.

Los picos y crestas están formados casi siem pre por materiales del infralias y del lías inferior en los que existe una fuerte carstificación. Los cantiles suelen corresponder a los frentes de cabalgamiento o borde de fallas inversas.

No existen cursos constantes de agua y la red hidrográfica, dada la preponderancia de materiales calizos en la sierra, es de muy baja densidad.

En los frantes de cabalgamiento suelen existir pequeñas guentes, pero hay algunas que drenan grandes estructuras (Font de la Vila, Font de Na Pere, Ufanes de Gaballi, Fuentes de la zona de Lluch y Soller) siendo entonces su caudal considerable y utilizándose para abastecimiento y regadio.

En las calizas carsticas del Lías inferior aparecen innumerables dolinas y una red importante de cuevas. Este carst presenta al parecer un nivel de base en el contac to entre las citadas calizas y las dolomias brechoides del infralias. A veces el Mioceno prewenta en la Sierra facies caliza o de conglomerados calcáreos dando lugar a carst verdaderamente espectaculars.



2.- ESTRATIGRAFIA:

2.1.- Triásico.

El Triásico de Mallorca es del tipo de transic..ón entre el Trías Germánico y el Trías Alpino; aunque l..tologicamente tiene más afinidades con el mprimero, exis to una mezcla de faunas que indica el transito de uno a otro.

2.1.1. Buntsandstein. Presenta la facies — alemana y está formado por areniscas rojas amarillentas o verdosas. En sus tramos inferiores presentan esttratificación cruzada y eb los superiores y medios estratificación paralela con Riple-markes.

Estas areniscas son de grano fino o grue so con abundante mica, en su parte inferior sobre todo; cuando presentan cemento arcilloso son deleznables y muy compactas cuando no. El único fósil característico escon trado en esta formación es el Equisetum arenaceum en la arenisca blanco-amarillenta del Puerto de Estallenchs.
La presencia de este fósil situa estos materiales en el piso Werfeniense.

Estas areniscas se presentan en bancos bien estratificados con arcillas rojas intercaladas; en la parte superior de la formación aparece un nivel de -

escasos centímetros con lignitos y minerales de cobre de baja calidad.

Es posible que hacia el S. la parte al ta de estas areniscas cambien de facies para pasar a arcillas con yesos (nos referiremos a esto al hablar del Muschelkalk.

La potencia es aproximadamente de unos 250 m. (según Darder), y más de 1.000 m. según G. Colom, y no afloran los niveles conglomeraticos de base.

Este tramo, en su facies detrítica -aflora solamente en la costa Norte (Estallenchs, Puerto
de Valldemosa) en acantilados de una estrecha franja, y
queda fuera de nuestra zona de estudio.

2.1.2.- Muschelkalk. Formado por calizas general mente dolomíticas de color gris oscuro o azulado en fractura y con tonos amarillentos en las superficies meteorizadas. Se presentan en general bien estratificadas pero con estratos de espesor diverso desde muchos metros en la parte inferior a solo algunos milímetros en las capas con Daonella.

La serie estretigráfica del Muschelkalk mellorquín podríamos establecerla como sigue:

a) Calizas dolomiticas y dolomias oscuras en bancos de bastante potencia. Espesor total aproximado 80 m. aunque muy variable.

- b) Caliza encrinitica. Constituida por multitud de fragmentos de encrinidos no clasificables.
- c) Calizas con fucoides. Generalmente no presentan otros fósiles, sin embargo en las canteras de Canet (hoy abandonadas) se presentan con una gran abundancia formando a veces auténticas lumaquelas. Darder cita los siguientes fósiles:

Girosporella sp (fucoide)

Diplopora sp (fucoide)

Placunopsis Teraeleusis Wurun

Gervilleia costata Schaur

Gervilleia Socialis Queust

Gervilleia sp

Mytillus eduliformis sohlt

Myophoria vestita alb ?

Gervilleia sp

Mytillus eduliformis sohlt

Myophoria vestita alb ?

Pecten inacquistriatus goldf ?

Además gran cantidad de restos inclasi

ficables de lamelibranquias y algún ejemplar del género

d) Caliza algo dolomítica, compacta sin estratificación aparente y con una potencia de alrededor de 20 m.

Hornesia.

e) Caliza dolomítica en capitas bien estratificadas de algunos centímentros; en su nivel infe
rior encierra un banco con Daonella Lommeli Wism, y en su nivel superior otro con fucoides aunque en menor abun
dancia que en el nivel c).

De estos niveles Darder atribuye al -Virgloriense los a),b),c),d) y al Ladimiense el e) mientras que Colom incluye en el primer piso solamente los -niveles a) y b) atribuyendose al Ladiniense los restantes.

La serie completa es muy dificil de en contrar; tan solo se encuentra en la la escama tectónica de Fallot; en la zona de nuestros estudios solo encontra mos algunos niveles que no hemos independizado.

Conviene aclarar que en las localidades tipo de la costa Norte el Muschelkalk descansa sobre las areniscas rojas del Werfeniense nosotros no hemos encontrado nunca en nuestra zona esta disposición sino que — siempre descansan al parecer sobre unas margas o arcillas rojas con yesos. Por esto atribuimos esta formación de — yesos al Werfeniense. A veces alcanza espesor de aprox. 300 m. como se ha podido comprobar en algún sondeo de Canet.

Por otra parte hay que citar que la mayor parte de las rocas efisuvas interestratificadas (rocas ver des) las gemos encontrado en nuestra zona en relación — con esta formación margoyesifera por debajo del Muschelkalk.

Queda pendiente de aclaración si estas rocas son del mis mo tipo que las que nos encontramos en las mismas circuns tancias en relación con las formaciones margoyesiferas del Keuper.

2.1.3. Keuper. Está formado este piso con yesos con algo de arcillas varioladas, en la base pasando a arcillas rojas, grises o verdosas con yesos y en la parte superior alguna intercalación de carniolas. Darder — atribuye esta formación al piso Carniense y al Noriense la parte alta dolomítica que nosotros incluimos en el Infralias.

En esta formación aparece algún nivel de areniscas y algún resto carbonoso. Se encuentra en relativa abundancia cuarzosa bipiramidados negros y alguno rojo tipo jacinto de Compostela (Sondeo de C'an Bajoca). No se ha encontrado hasta ahora restos orgánicos ni siquie ra oogonios de characeas que son frecuentes en otras zonas en el mismo piso.

La potencia es dificilmente calculable pues sus materiales están muy replegados y laminados habida cuenta de que los corrimientos han aprovechado estos materiales como superficie de resbalamiento dada su gran plasticidad; pueden haber desaparecido por laminación — (¿ o no existir en algunos puntos?) y pueden alcanzar es pesores de 100 a 150 m.

2.2.- Jurásico.

Son los terrenos más abundantes en la Sierra
Norte y sus tramos inferiores (Infralias y Lias Inferior
los que dan caracter a la abrupta topografía de esta zona.

Siguiendo la clasificación tradicional en los estudios de la Isla lo hemos dividido en Infralias, Lias Inferior, Lias Medio, Lias Superior, Doger y Malm.

2.2.1.- Infralias. Formado por una serie de Carniolas y dolomias, estas últimas bien estratificadas en general.

El paso del Keuper al Infralias es gradual de forma que en la parte superior de aquel se intercalan cada vez con más frecuencia niveles de carniolas, mientras que en la zona infermor del Infralias aparecen entre las dolomias algunos finos niveles arcillosos, de tonos verdes en general. Se lavaron estas arcillas y en los residuos de este lavado aparecieron abundante cantidad de granos rodados ? de yesos, algún (muy escasos) — grano de cuarzo angular, pero ningún resto orgánico.

El espesor es del orden de los 100 m. y dufre frecuentes laminaciones.

Suelen presentarse las dolomias muy -- brechificadas de tal modo que se explotan estòs niveles

(y algunos similares del Lias Inferior) como canteras para la obtención directa de gravas. Nivel totalmente azoi co.

2.2.2. Lias Inferior. Sobre esta serie anterior aparecen dolomias masivas, brechificadas en general y calizas dolomiticas a las que siguen calizas grises, finamente detríticas, sacaroideas sin fósiles. En total esta serie tiene unos 200 m. de espesor.

Por encima de estas calizas grises de tipo calcisiltita algo detrática se han econtrado Belem nites inclasificables y en láminas delgadas, abundante fauna de micro foraminiferos entre ellos Orbitopsella - preacursor, lo que, según Colom, situa este nivel en el Domeriense.

Niveles también del Domeriense pero — más altos son los formados por calizas grises finamente detríticas con estratificación bien marcada y fina comprendiendo lechos de facies continental — lagunas con in fluencia salobre con restos de ostracodos y Coprolithus selevensis Parejas y C. prusenses parejas. En otros puntos aparecen niveles con restos de carofitas en mal esta do.

El Lias inferior, marino en general, presenta pues en sus niveles más altos (Domeriense-Pliens
bacliense cambios laterales a facies lagunar o con influen
cias salobres.

2.2.3.- Lias medio. Presente, en la serie tipo, unos

10) m. de margas amarillentas con restos de equínidos, bra quiopodos, milidodos, y especies del género Spirillina.

Contiene bastante sulfuro de hierro. Recubriendo estas - margas aparecen unas areniscas cuarzosas con cemento calizo con tonos rojizos o de café con leche. Los granos de - cuarzo presentan una buena clasificación y son angulares y transparentes; el diámetro más frecuente es de 0'2 mm. - 0'5 mm. No obstante las hiladas superiores, aunque de manera algo irregular, presentan granos de cuarzo de has ta 1'5 cm. lechosos y mates, muy tectonizados a veces y de forma elipsoidal.

La fauna más frecuentemente encontrada está formada por abundantes Terebratulas, Rhynchonellas, Pholodomya, Pinna, Ostrea y algunos escosas Ammonites del género Polymorphites.

El espesor de este tramo de areniscas parece ser de unos 20 m. pero, salvo alguna excepción, es may dificil su evaluación, pues no se presenta completa.

La edad de toda esta serie parece ser Pliensbachiense.

2.2.4.— Lias superior. Comienza aquí una facies que perdura hasta el Titónico; se trata de unos sedimentes del tipo calizas margosas de tonos grises amarillentas en superficie y gris oscuro o claro en fractura reciente. Aparecen por primera vez los radiclarios en general en mal estado de conservación; también aparecen los Cancelophicus por primera vez asi como los riñones o nódulos-capas de silex todo lo cual se mantendrá en los posteriores niveles del Dogger.

Presentan en fractura unas manchas o - sombras más oscuras que parecen indicar acumulaciones de materia orgánica de origen no aclarado todavía.

En la base encontramos, en algunas localidades, unos niveles detríticos algo ferruginosos con
foraminiferos, Radiolarios, Ammonites y Belemnites. A ve
ces pueden ser colitas ferruginosas.

La fauna encontrada en estos niveles es té formada por:

Lioceras c.f. concauum, Hildoceras bifrons Run, Dumortieria cf. Moorbi Lycett, Ludwigia rudes Buckm, Sonninia. af dominaus Buckm.

También aparecen unos restos muy finos que parecen esquidas de moluscos (Halobias según Colom) y que los geólogos que han estudiado las Besticas denominan en general "filamentos". Todos estos fósiles haces que haya sido atribuida esta serie al Aaleniense.

En toda esta formación, en muchas zonas, aparecen niveles de areniscas calcáreas idénticas a las que hemos descrito en el Lías medio; dichas intercalacio nes aparecen con unas más o menos continuidad hasta nive les posiblemente del Dogger inferior. En nuestros estudios hemos encontrado rara vez la disposición normal dada para el Lías medio y si con frecuencia la disposición siguiem te:

Calizas grises del Lías inferior; areniscas calcáreas (o calizas con granos de cuarzo) y sobre ellas unos niveles de calcarenita media a gruesa con
alguna pasada de caliza colitica muy tipica y contante.

La aparición de este segundo nivel de calizas con granos de cuarzo en zonas atribuibles a la base del Dogger asi como la pasada situada encima de --- ellas, de calizas ocliticas en otras zonas no-s hace su poner que este tramo de calizas con granos de cuarzo y ca lizas ocliticas encima comprende desde el lías medio hasta el Dogger incluyendo al menos los niveles inferiores de este último piso.

Sería pues una misma formación y la predominancia de las margas o de las calizas citadas es una cuestion de cambio de facies. No obstante como este no es un estudio estratigráfico aceptamos, de momento, la datación establecida hasta el momento.

2.2.5.- Dogger Malm. La facies de calizas margosas con radiolarios, Cancelophicus y silex se prolonga - con iguales características hasta el titónico. Solamente la presencia de Ammonites, cuando se encuentran, pueden in dicarnos con mayor precisión, en que piso nos encontramos. En dichas calizas se han encontrado, aparte de los ya citados para el Lías superior del cual no se pueden diferen ciar si no es con macrofauna, los géneros siguientes: Lytoceras, Philloceras, Cadomites, Stepheoceras, Emileia, - Sphaeroceras.

Si ma hipótesis apuntada al referirnos al Lias superior fuese cierta los últimos niveles de calizas con granos de cuarzo y calizas ooliticas representarías los niveles inferiores del Dogger (Bajociense) y las calizas margosas con Radiolarios el Dogger alto (es decir desde el Batoniense hasta el Kimeridgiense) hasta el Ti-

tónico, aunque en algunas zonas, por cambio de facies pu diesen alcanzar el Lías superior.

El Titónico representa una facies especial y característica muy útil como nivel guía, pues, aum que a veces presenta la misma facies anterior, lo normal es que esté constituido por sedimentos llamados falsas - brechas o de facies andaluza. Son estas calizas margosas de aspecto nodular y de colores branco-grisaceos y verdo sos o rojos.

Se trata de barros calcáreos removidos por corrientes antes de su consolidación y resedimentados.

En la base aparecen calizas margosas muy finas y compactas con radiolarios; a partir de estos niveles aparecen las falsas brechas y con ellas las globigerinas y las calpionellas C. alpina que nos permitedatar con gran precisión este nivel. Se mantienen los radiolarios y aparecen talos de un alga estudiados por Lombard y por Colom (Globochaeta alpina. Lombard).

La macrofauna citada por distintos autores y la encontrada por nosotros consta de los principales géneros siguientes:

Nautilus, Lytoceras, Phylloceras, Simo ceras, Berriasella, Peltoceras, Sphaeroceras, Cadomites, Haploceras, Sowerbyceras, Neumayria, Oppelia, Perisphin--ctes, Acanthodiscus, Duualia, Hibolites, Pygope, Hemici daris, Lima, Inoceramus, Corbula. La asociación de géneros parece indicar, en nuestra opinión, que la facies de fal sas brechas alcanza en algunas zonas nivekes incluso bajocienses. Por otra parte en cortes especialmente claros de han podido observar dos niveles de falsas brechas, --

uno en el Dogger y otro en la parte alta del Malar o titónico propiamente dicho.

2.3. - Cretácico. Aparecen los sedimentos más finos in dicendo una mayor profundidad, hacia la parte alta estos se cargan de aportes detríticos para volver a ser más tar de otra vez profundos. Los tramos finales no aparecen in dicándo una superficie de erosión la cual viene confirma da por la presencia de depósitos lacustres, recubiertos por sedimentos transgresivos de edad Ludiense, y por tan to de deporisión anterior. Por otra parte los fósiles en contrados parece que, en la mayor parte de los afloramien tos, no indican niveles superiores al Albiense. Solamente en las hiladas superiores de algunos de ellos las Globotruncanas parecen indicar niveles cenomanenses-turonenses y alfunas de ellas observadas con la lupa en uno de nues tros recorrides podrían indicar incluso niveles Senonenses. Como decimos estos niveles altos faltan la mayoría de las veces y siempre los niveles superiores.

いかない 一般のない はない はない はない ないない ないない はない ないかん ないかん ないかん しゅうしゅう

2.3.1.- Neocomiense SL. Después de las falsas brechas titónicas aparecen unas calizas sublitográficas blanco-grisaceas o algo verdosas que en algunas zonas al canzan hasta el Albiense. Son sedimentos muy finos sin - aportaciones terrígenas formados por Nannococus (Organismo bentónico del grupo de los foraminiferos ?)

También abundan en estos depósitos los radiolarios, restos de algas, cocolitoforales y tintíni-dos (Tintinopsella carpathica, T. longa, T. cadischiana, Calpionellistes, Darderi, etc.

No aparecen Globigerinas u otros foraminiferos pelagicos; solo en algún nivel del Barreniense superior se pueden observar algunos en mal estado de conservación. mezclados con radiolarios.

Practicamente en todos los niveles de estas calizas margosas abundan los ammonites que pormotra parte son los únicos macrofósiles que aparecen.

Los principales fósiles encontrados en niveles atribuidos al Neocomiense son:

Philloceras semisulcatum d'orb, Lisso coras grasi d'orb, Desmoceras Difficile D'orb, Def difficile d'orb, Holvadiscus cillamdiames d'orb, Leopoldia provincialis Sayu, Crioceras quenstedti Costes, Phyllocrimes renevieri Pet de Lor Lytoceras hanni ratianun d'orb, Berriasella calesto d'orb, Aptychus mortilleti Pictet de Lor, Apticus Latus Park, Costidiscus rakusi uhl, Crioceras Baleare Nol, Nautilus of enthyun Pictet, Lytoceras liebigi Opp, Lytoceras sutile Opp, Lytoceras, Hamulina sp, Sowerbyceras, Lissoceras, Oppelia, Puzosia, Thurmannia, Astieria sp, Spitidiscus, Halcodiscus, Acanthoplites, Pulchelia, Phichellia, Bochianites, Ptychoceras sp, Hibolites, Collyrites sp, Pygope sp, Lima

2.3.2.— Aptiense-Albiense. Tras la deposición de calizas sublitográficas, con nannococus que termina en el Barreniense aparecen unos sedimentos, de aproximadamente 30 m. de espesor (muy variable) formados por mar gas oscuras grises o azuladas con abundancia de Ammonites piritosos.

tiene gran cantidad de discos de cocolites, abstoncillos de rhabdolites y un fuerte plancton de globigerinas (G. infracre tácea Glesner, G. lacera Ehnremb) y formas bentónicas inclasificables del grupo de las modosarias y robulus, pequeños ejem planes de Pleurosformellina barroisi Berth, Globorotalia micheliana d'Orb, Marsonnella exsicona Reus, Tritaxia pyramida ta Reus, Gaudrina Joeda Reus y en los extratos más altos la Globotruncana appeninica Reuz.

Durante el Aptiense-Albiense los Radiola rios todavía aparecen, aunque en menos proporción que anterior mente, pero desaparecen los Nannococus. Vuelve a aparecer el Plarcon de Globigerinas que, iniciado en la facies titánica, había desaparecido en el Neocomiense. Sin embargo estos sedi mentos carecen de tintínidos.

Existen en estos depósitos indicios de una cierta emersión como lo demuestra la presencia de aportación terrígena formada por nodulos de ambar, gramos de cuarzo, pirita, biotita, feldespato, circon, rutilo. Aparece también algo de Glauconia.

A continuación de estos depósitos margosos se van intercalando lechos de calizas minas donde aparecen am monites más ornamentados propies de niveles albienses o cenomanenses (Mortinoceras inflatum). En estos niveles se han encontrado los siguientes fósiles: Lytoceras sp., Gaudryceras sp., Tetragonites, Phylloceras sp., Kossmatella sp., Jaubertella sp., Beudanticeras sp., Uhligella sp., Puzosia sp., Latidorsella sp., Belemnites sp., Cidaris sp., Gostrópodos, Mortoniceras sp., Dau villeiceras, Anisoceras, Terebratula, Inoceramus, Oxyrhina.

Estos niveles de calizas margosas contienen restos de equinidos, esquilas de moluscos y restos de braquiopodos: también elementos terrigenos.

2.4.- Eoceno - Oligoceno.

En la Isla de Mallorca no se conocen sedimentos entre el cretácico (Cenomanense-Turonense, y quizá, aunque muy dudoso, el Senonense), hasta el Luteciense; faltan pues los pisos correspondientes al cretácico Más alto y al Eoceno inferior.

El Lateviense inferior aparece en la vecina Isla de Cabrera en forma transgresiva, los materiales que lo forman son más calcarenitas gruesas amarillento-rojizas que -- afloran en varios puntos en el camino del Puerto al Monumento de los Franceses y en las cernanias del Faro. El Luteciense superior presente en Cabrera, se encuentra también en la Isla de Mallorca, en la región de Manacor, Felanitx, Santañy, y -- también en Sineu, Santa Margarita; la transgresión no pasa de esta última zona. Contemporaneos de ets trangresión del Lute ciense se instauran, en la región de Manacor-Felanitx y posiblemente más al N. unas cuencas lacustres de tipo parálico - contemporaneas.

A continuación avanza nuevamente la transgresión ya del Ecceno superior Bartoniense-Ludiense con el mismo tipo de materiales que alcanzó la zona de los pliegues más meridionales de la Sierra Norte.

Posterioemente se implanta un régimen lagunar -- del Ludiense superior Estampiense inferior, para volver otra

ves en el Estampiense superior a dar depósitos transgrsivos (ver anejo 3).

2.4.1. Bartoniense-Ludiense. En la zona que nos ocupa Colom y Escandell (1.962) citan N. intermedius, N. in crassatus, N. Bouiller, N. Subfabiani, N. Heberti, N. Chava nensi, en calcarenitas algo detríticas, con archiscas e intercalación de pudingas descansando a veces sobre margas — ocres con intercalaciones detrpiticas y de aspecto continen tal. En su opinión y debido a la presencia de N. intermedius serían niveles oligocenos con Nummulites rodados del Bartoniense-Ludiense.

2.4.2.— Ludiense Estampiense inferior lacustre. Son depósitos con lignitos, que se explotan en varias minas aunque hoy en día solo quedan algunas pues la mayoría estan abandonadas. Sobre un conglomerado fino de cemento margoso pardo y cantos pequeños muy rodados presenta raramente (Mina de Lloseta) se apoyan los niveles explotados formados — por varias capas de lignitos con intercalaciones de margas y calizas margosas "café con leche" con Potencia total 50 m. Se han encontrado los siguientes fósiles de agua dulce: Planorbis sp, Helix binisalemi Vidal, Melania bolívari Vidal, Melanoides pachecoi Vidal, Llichnopsis bofilii Vidal, Bulimus bowvyi Vidal, Neritina Munieri Hermite.

En las minas de Lloseta, Selva y Son Fé
han aparecido restos de mamíferos que datán estas capas de
ligritos: Alphitragalus gracilis Pomel, (Estampiense); Palaeo
choelus Waterhonsi Pomel (Estampiense); Antracotherium alsaticum Deperet; Diplobune secundaria Cuvier (Ludiense-Sanoisien
se); Plagiolophus fraasi Meyer (Ludiense-Sannoisiense); Lophio

therium cervulum Gervais (Ludiense-Sannoisiense.

影

これにある。 整備を対する 動物のでしている 書きてき 医療経過器 神経の 最近に対しないで はたい フィ

Las calizas "café con leche" fétidas en general, están formadas por algas de agua dulce y diatomeas que al depositarse en medio calizo se disolvían dejando so-lamente la "sombra" del alga; también se encuentran restos de ostracodos y espiculas de esponja de agua dulce.

Sobre estos sedimentos finos y lignitos descansa una serie de calizas "café con leche" de unos 100 cm. de espesor con multitud de restos de algas incrustantes (Schizothix, Phormidium, Rivularia, Globotrichia y Chaetophora) todas ellas formas de escasa profundidad. También se encuentran restos de foraminiferos rodados del cretácico sobre todo.

Parece ser que estos medios lacustres se producian fenómenos de subsidencia y colmatación de forma pursante correspondiendo las capas de lignitos a un máximo de profundidad de la cuenca lacustre, siendo las hiladas más altas de calizas las que representam una menor profundidad como lo indica la presencia de restos de charas y fanerogamas, al igual que niveles con yesos.

2.4.3.- Estampiense superior marina transgresivo. Este piso lo encontramos formado por sedimentos detríticos constituidos por pudingas con elementos grises y cemento también gris, areniscas grises de grano medio a grueso y calcarenitas algo detríticas con algún nivel margoso.

Estos lechos suelen contener fauna de ti po litoral como Miliodidos del grupo de las Pentellínas, Archaias, Peneroplis, Spirolina, ... También se encuentran en abundancia el par de Nommulitas, N. intermedius-fichteli - que nos datan con precisión esta transgresión del Estampie $\underline{\mathbf{n}}$ se.

Colom y Escandell (1962) citan terrenos pertenecientes a esta trangresión (por la presencia en ella de estos Nummulites) al N.O. de Binisalem y al E. de Selva. Por nuestra parte hemos encontrado Nummulites que creemos son los antes citados en la zona de Aumedrá durante una cartogra fía de detalle para la cerrada del embalse del mismo nombre. Se encuentran en unas calcarenitas muy detríticas de tonos amarillentos, que alternan con tramos margosos y con algún nivel de pudingas. Todo ello bajo una masa bastante potente de pudingas cabalgadas a su vez por la masa de dolomias y ca lizas de la Tercera Escama (S'Ancadena); en la misma disposición los hemos encontrado en Sa Font d'es Garrove (Mancor del Valle). Todo ello indica sin lugar a dudas que esta trans grasión ka llegado más al N. de lo que hasta ahora se pensaba. Posiblemente también aparezcan en los conglomerados del Puig de L'Ofre, que soportan también un Kliper tectónico de la 3ª escama, aunque hasta ahora no los hemos encontrado allí. Parece que los materiales de esta transgresión no son tan dis zontinuos como se creía, los hemos encontrado tanto en superficie como en sondeos (Ses Fontanelles, Son Berga) siempre en la misma disposición descrita anteriormente.

2.4.4.- Aquitaniense. En diversos puntos de la Isla aparecen afloramientos de una serie detrática formada por calizas detríticas, areniscas y pudingas con algún nivel margoso poco importante.

Estos sedimentos, que Fallot cree marinos e incluye en la transgresión Estampiense, son considerados como continentales con tramos lacustres por Colom que ha en

contrado multitud de foraminiferos rodados y un gironito de caracea (Rhabdochara langesi Ettinyshausen) lo que le hace datarlos como Aquitanienses.

En nuestra zona de estudio los hemos en contado en varias zonas: formando las calizas, al sur de Ala ró, en la zona de Inca y en la zona de Mancor del Valle - Sel va - Campanet, asi como bajo la tercera escama tectónica en Aumedrá, Castillo de Alaró, etc. En todas las zonas predominan las pudingas, areniscas y calizas (sin fauna por el momento) salvo en la región de Inca en que abundan las margas.

Siempre las hemos encontrado reposando sobre niveles con Nummulites atribuidos a la transgresión — Estampiense. La duda que se plantea es si las pudingas son continentales o marinas auque muy de borde; no creemos que la presencia de caraceas ni de ostreados de agua dulce sea suficiente criterio para incluirlos entre los sedimentos — continentales. Tenemos en preparación un restudio sedimento— lógico de estas facies detrpiticas Estampiense—Aquitanienses, con cortes y muestras tanto de afloramientos superficiales como de sondeos que posiblemente aclarará definitivamente — esta cuestión.

Cabe citar entre los hechos de interés el hallazgo de cantos del Buntsandstein (al parecer) en las pudingas de la zona de Aumedrá. Circunstancia no citada, que nosotros sepamos hasta ahora.

Ultimamente (Colom 1.968) se han descubier to yacimientos de Aquitaniense merino en la zona de Lluchmayor en sedimentos amrgoarenosos grises verdosos o amarillentos. Por la fauna encontrada parece indicar un medio de deposición bentonico entre los 100 x 300 m. de profundidad. Todo

ello hace suponer que la extensión del Aquitaniense marino debe ser mucho más amplia.

2.5 .- Burdigaliense.

Es este un piso de estudio bastante complicado pero muy interesante pues durante el mismo se produjeron — al parecer los empujes tectónicos que han originado los ca balramientos y escamas de la Isla. Es complicado puesto que los afloramientos de la Sierra Norte son discontinuos y están muy tectonizados y laminados y dos de las zonas llanas presentan el recubrimiento de la masa continua de sedimentos Vindobonienses y Pliocuaternarios, solamente con la — ayula de los testigos de multiples sondeos se ha podido reconstruir su estratigrafía.

2.5.1.- Burdigaliense marino de base. Representan la mayor transgresión del terciario Balear. Los materia les que forman este nivel son pudingas, areniscas y calizas detríticas que contienen glauconia y Anphisteginas; también han sido halladas ostreas, pectinidos, clypeaster y operculinas. La potencia parece oscilar alrededor de los 15 m. El cemento puede ser rojo grisaceo en los conglomerados.

Suele presentarse como cobertera de la serie tectúnica I

2.5.2.- Burdigaliense medio marino. Sobre los materiales detríticos de base descansa una serie margoarenosa con algún nivel de conglomerados. La potencia debe ser de — unos 200 m. (?).

Estos niveles margoarenosos son escasos en la macrofauna pero muy ricos en microfauna de la cual Colom da unas largas listas (Colom 1.953). Parece existir una mezela de fauna bentónica con plantónica se trata de sedimen tos de zona Nerítica. También existen niveles con Glauconia abundante. Colom incluye esos depósitos entre el grupo de las "Moronitas". Según este mismo autor existen tres zonas: una bastante litoral en la zona de Levante, otra intermedia en la zona Centro y otra pelágica en la Sierra Norte

2.5.3.— Burdigaliense salobre lagunar. En algunas zona de Mallorca(Sureste de Selva , E. de Buger, Inca, Santa Maria, costix, Santa Eugenia y otras) las margo-areniscas marinas están recubiertas por sedimentos de margas grises muy similares a las anteriores aunque más finas y que presentan alternando capas de yeso fibroso y blanco en general. Contienen abundante fauna rodada sobre todo del Burdigaliense marino y del cretácico margoso.

Presentan, estos sedimentos, buzamientos bastante suaves, lo cual parece indicar una deposición poste rior a las pulsaciones orogénicas que finalizarían al final del burdigaliense marino.

Sobre estos devósitos, en algunas zonas, se encuentran depósitos lacustres con conglomerados margosos (no siempre), calizas "café con leche" y tramos margosos. Con

tienen Hydrolias, Caraceas, Planorbis, Cyclocipris, Otolitos de peces, etc. Para mayor detalle nos remitimos a las publicaciones de Colom sobre el tema (Colom 1.967). Presentan también lechos carbonosos de escaso interés.

2.6.- Vindoboniense-Cuaternario.

Recubriendo dos últimos depósitos del Burdigalien se avanza la transgresión Vindoboniense que deja sobre los anteriores un gran manto de "Molasas" "Marés envernaculo", - con margas y los típicos conglomerados basales. Como la deno minación de estos materiales con el término "Molasa" no se ajusta a la realidad y el término ya de por si es bastante confuso denominaremos dichos materiales como "Calcoarenitas tiemas" o con el nombre que les dan en la Isla (Marés).

Esta transgresión avanzó sobre un relieve yá establecido quedando libres de ella la Sierra Norte, Sierra Central y Sierra de Levante y sus depósitos alcanzan una potenvicia considerable (500 m.) debido a subsidencias bastante constantes desde el Burdigaliense salobre (post-orogenico) en las cuencas de Palma, Inca, La Puebla.

La subdivisión del Vindoboniense en sus pisos
Halveciense y Tortoniense se ha revelado muy dificil Paleonto
logicamente pues las especies encontradas son poco caracterís
ticas y presentan solapes demasiado grandes. Además, como es
tos berrenos están en gran medida recubiertos por cuaternario
su estudio debe basarse en sondeos (hasta ahoa sondeos particulares cuyos testigos presentaban un orden muy dudoso) -gracias a los sondeos efectuados por el S.G.O.P. creemos que
podrán solucienarse algunos de los problemas.

Como avance de los trabajos que estamos realizam do sobre el particular añadimos un resumen estratigráfico y litológico de estos terrenos valido cuando menos para los — Llanos de Palma y La Puebla.

La serie de materiales Vindobonienses la divisiremos en cinco tramos o paquetes que mantienen unas ciertas
constantes litológicas, normalmente son facilmente identifica
bles chando se cortan todos en un sondeo pero si solo se cor
ta alguno puede ser dificil esta identificación.

Estos paquetes son, de arriba a abajo: Pliocuaternario (paquete 1), Tortoniense superior marino (paquete 2),
Tortoniense inferior marino (paquete 3), Helveciense superior
marino o Continental (paquete 4), Helveciense inferior marino (paquete 5).

A continuación efectuamos una breve descripción litológica de cada paquete.

Paquete 1.- Agrupamos aquí terrenos de muy distintas características como son las playas Dirrenienses, las formaciones dunares, las formaciones salobres y la más importante de todas los depósitos de acarreos, que pueden alcanzar — espesores de hasta 200 m. y están formados por Limos rojos,— cantos rodados y gravas, con una gran heterometría y fuerte predominio de cantos rodados constituidos por calizas secundarias. Parece ser que esta formación incluye el Plioceno y el Cuaternario aunque en la zona de Inca Colom atribuye su parte inferior al Tortoniense.

Paquete 2.- Constituido fundamentalmente por "Mares s.l." balco o amarillento constituido por calcarenitas - más o menos duras, a veces algo margosas. En su techo suele

presentarse un nivel dunar y debajo niveles lumaquelicos que con cierta frecuencia engloban cantos rodados en bastante can tidad. En la base aparecen unas margas arenosas amarillentas que representan el tránsito al paquete 3. Es bastante fosilí fero aunque abundan más los moldes que los fósiles bien conservados. Su potencia oscila alrededor de los 120 m. aunque puede haber desaparecido por erosiones o por laguna sedimen taria.

Paquete 3.- Constituido por margas arenosas grisses o verdosas que suelen presentar en su base algunas gravas rodadas incluidas. Aparte de gran cantidad de microfauna se encuentra una asociación de macrofósiles muy característica formada por Ammusium, Dentalium, Trochus, Connus, Turritela, Turbo y en ciertos niveles grandes acumulaciones de puas de equínidos. De ellos el Ammusium parece ser un sebuen fósil guía a nivel regional. La potencia máxima parece ser de — unos 150 m.

Paquete 4-5.- La serie litológica de estos dos niveles es bastante compleja y presenta muchos cambios laterales de facies.

De arriba a abajo está constituida por los siguien tes téminos:

- a) Tramo de Calizas de Pont D'Inca, formado por calizas coquerosas negruzcas, calcarenitas muy compactas, calizas con algas y calizas brechcides; Niveles de arenas calizas muy sueltas. Puede pasar lateralmente a yesos o a margas, Potencia aproximada de 100 m.
- b) Margas marrón-verdoso de unos 100 m. de potencia a veces con gravas. Puede pasar lateralmente a margas arenosas grises o a marés margoso con gran cantidad de Heterosteginas.

c) Calizas coralinas con niveles de calcarenitas. Lateralmente pasa a margas o marés con Heterosteginas
o a margas sin fauna aparente.

3.- TECTONICA:

3.1.- Consideraciones generales.

La Sierra Norte presenta una tectónica extremadamente compleja, originada por empujes de dirección N.O. que han producido una disposición muy complicada de - los extratos, con numerosas fallas directas e inversas, -- pliegues normales e invertidos y escamas de cabalgamiento. Estas últimas han deslizado unas sobre otras aprovechando la gran plasticidad del conjunto arcilloso triásico (denominado aquí facies keuper) el cual, en parte ha desapareci do con frecuencia por la-minación generalmente en los frentes de las escamas.

Los principales empujes tectónicos de la Sierra Norte parece que se han producido durante el bur digaliense o al final del mismo. Los primeros terrenos que encontramos sin afectar por la orogenia, es decir post-orogenicos, son del burdigaliense superior (según Colom). Nosotros opinamos que son del Helveciense inferior y que no existe burdigaliense Post-orogenico. No obstante esta opinión no es, de momento, más que una hipótesis; la continuación de los trabajos permitirá posiblemente aclarar es te extremo es un futuro próximo.

En la Sierra Norte Fallot establece tres series tectónicas corridas una sobre otra hacia el -N.O., división que compartimos por el momento. La primera,
o serie inferior, es la más septentrional y se extiende en
general a lo largo de la costa Norte; en ella aparece en el

Trías una facies Buntsandstein tipica con areniscas rojas abigarradas, calizas y dolomias del Muschelcalk, margas rojas jas del Keuper y dolomias y calizas del Infralias y Lías, careciendo según Colom de Dogger, Malm y Cretácico; Sobre estos materiales aparece una cobertera burdigaliense forma da poe conglomerados, calizas, margas y areniscas; no apare cen los conglomerados de base del Bunt. Se la considera co mo serie autóctona.

Conviene decir que si bien esta falta de niveles superiores al Lías es cierta para los afloramien tos más septentrionakes de la escama, nosotros hemos encon trado margas del Malm o del Neocomiense bajo el Burdigalien se, como expondremos al hablar de la serie I.

La serie tectónica II se encuentra corrida sobre la cobertera burdigaliense de la serie I y ocupa la parte central de la Sierra Norte; Su cobertera, formada por conglomerados Aquitaniense ha desaparecido con frecuencia por erosión. Esta serie, parte fundamental de la zona estudiada, la dividiremos en tres subzonas:

- a) Zona de Canet-Boxos-Serra dels Pins.
- b) Zona de Mola de Monserrat-Tossals-Mas sanella.
- c) Zona de Puig de son Gulla-Es replá-Pla de se Bassa.

La serie tectónica III está deslizada sobre la serie II y solo aparece en una estrecha franja en la parte más meridional de la zona estudiada.

3.2.- Primera escama.

£.

100

La primera escama o serie tectónica in ferior (serie I) aflora en varias ventanas tectónicas, como puede verse en el plano geológico adjunto. En estas ventanas aflora en general solamente el Burdigaliense, presentando la facies típica de la Sierra.

El estudio detallado de estas ventanas creemos no tiene demasiado interés para este trabajo. El único punto interesante es en el valle cuaternario de Son Patx-Son Puig-Son Massella; aquí, aunque recubierta, esta serie se encuentra a poca profundidad pues aflora en los bordes. El sondeo de Son Massella (particular) presenta una serie muy interesante (ver corte). Después de atravesar una zona de brechas dolomiticas pertenecientes a la base de la serie II. encontró margas detríticas y conglomerados calcáreos (Bursigaliense) entrando ya en la formación margosa jurásico-cretácica de la que no salió. Las margas detríticas del Burdigaliense contiene Amphistegina, Globorotalia s.p., Globigerinoides s.p., ¿Orbulina?. Posiblemete pertenece a un Burdigaliense inferior. Las margas jurásico-creta cicas contienen restos de Radiolarios, Espiculas; el tipo de microfacies permite atribuirlas al Malm o al Neocomien-80.

Las ventanas tectónicas más importantes se encuentran en Puigpuñent, Esporlas en la cual aflora el Lías superior bajo el Burdigaliense, la ya citada de Son - Patx producida gracias a una falda normal con el labio Norte (serie II) hundido y otra al Norte de Fátima (Zona de - Valldemosa) que aparece gracias a otra falla normal que --

hunde la serie II por el Sur poniendo en contacto esta con una estrecha franja de serie I al Sur de Pastoritx.

3.3.- Segunda escama.

3.3.1.- Zona Canet - Boxos - Serra dels
Pins - Coll de Soller (Cortes del 1 al 10).

Salvo las ventanas tectónicas citadas anteriormente, en las cuales aparece la serie I, el resto de la zona está formada por serie II. Esta se encuentra muy fallada y replegada siendo frecuentes los pliegues volgados de gran desarrollo.

En conjunto puede considerarse como un anticlinorio complejo cuyos elementos estructurales más importantes son:

a) El macizo de la Alqueria, -constituido por un antivinal volvado formado por materiales
calizos del Lías inferior; este anticlinal presenta una falla normal en su flanco norte que pasa junto al Puig de S'Al
queria y que hace que los materiales del Lías y una estrecha
franja de margas jurásico-cretácicas se pongan en contacto con las margas rojas triásicas. Esta falla se atenua hacia el 3.0. y no aparece ya en la Coma de Son Termes donde el an
ticlinal está totalmente volcado, cobijando las margas jurasico - cretácicas del sinclinal que lo prolonga.

b) La Sierra del Pins. Es también un anticlinal volcado sobre un sinclinal que le sigue. Presenta mayor desarrollo que el anterior; su nucleo triásico aparrece al N.E., en Biniforani, enlazando con el Keuper del Coll de Boller. Este nucleo triásico aunque fallado, se continua

hacia el S.O. hasta la zona de Son Puig constituyendo un alto triásico que independiza esta unidad de la anterior. El anticlinal presenta una gran falla normal en tijera; desde Son - Puig hacia el N.E. hunde el labio Sur y hacia el S.O. hunde el labio Norte. Gracias a esto aparece en la zona de Son Puig Son Patx el nucleo triásico y el burdigaliense de la serie I en ventana tectónica.

Este anticlinal se continua más al Ceste en la zona de Boxos y, por debajo del cuaternario de la zona de Son Antich aflora de nuevo en Canet pasando bajo el cuaternario del Valle de Esporlas hasta la Sierra de Son Bauzá. Este anticlinal cobija en parte el sinclinal de Boxos formado por calizas liásicas y cuyo flanco Sur-Suroeste representa un frente de cabalgamiento, apareciendo en Esporlas la serie I en ventaña tectónica. En este flanco aparece la serie completa desde las margas rojas con yesos, infrayacentes al Muschelcalk, a las margocalizas jurásico cretácicas.

El anticlinal de la Sierra dels Pins presenta un eje que se levanta hacia el N.E. en dirección al Coll de Soller.

3.3.2.- Zona de Buñola - Mola de Son Monserrat - Massanella. (cortes del 11 al 24).

Constituida también por la serie dos representa la continuación geológica del macizo de la Alqueria. En lineas generales está formada por un anticlinorio cuyas capas presentan en conjunto una inclinación hacia el S. SE. y cuyo eje tiene una inclinación genral hacia el SO. enlazando con la estructura del macizo de S'Alqueria.

dad de la Sierra de Alfabia-L'Ofre, fuera ya de nuestra zona de estudio por una falla normal que ha hundido la zona que - nos ocupa respecto a dicha sierra. Esta falla así como la serie de repliegues fallados que la acompañan dan lugar a una franja deprimida que, desde el valle de Buñola y pasando por el Joll de S'hommo y Comasema de dirije hacia el NE.; en ella afloran con frecuencia los sedimentos ascillosos triásicos.

ta zona son el anticlinal de Massanella que hacia el SO. se descompane en sinclinal de Comasema, sinclinal del Caserio de Sollerich-Tossals verds, separados ambos por el anticlinal del Puig d'en Mos; al S. de la carretera de Orient a Sollerich aparece el anticlinal de S'estelot que se va volvan do y fallando para pasar a cabalgar el resto de la unidad que estudiamos, dando lugar a la subescama de Namaritch que forma una serie monoclinal constituida por dolomías y calizas del Lías.

Esta unidad de Maasanella, que - desaparece en el Coll de Sa Bataya (Carretera Caimari-Lluch) bajo la unidad siguiente, vuelve a aparecer en forma de frente de cabalgamiento en Sa Moleta, al S. del Puig Tomir.

3.3.3.- Zona de Puig de Son Gulla - Es Repla - Pla de sa Bassa (Cortes del 13 al 32).

Se encuentra al S. de la anterior y está separada de ella por una franja tectonizada con pliegues y cabalgamientos; en esta franja aparecen sedimentos -triásicos arcillosos y cuando no, están a poca profundidad.
Todos sus estratos presentan una vergencia general hacia el

Sureste.

Comienza, hacia el Puig de Son Gulla, con una serie monoclinal cabalgante. En la zona de Aumedrá-Lloseta y de Norte a Sur podemos observar las siguien tes estructuras: cabalgamiento formado por el Flanco Norte - del sinclinal de Aumedrá, continuación del prolongamiento de Son Gulla, sinclinal de Aumedrá, con margas jurásicas-cretácicas, antivinal del Plá de Ses Velas - Es Replá y sinclinal de Nancor que se continua al Sur con un antivinal que presen ta una falla inversa mediante la cual las dolomias infraliásicas se ponen en contacto con las calizas liásicas o incluso con las margas jurásico-cretácicas.

A la altura de Cán Bajoca esta unidad se divide en dos debido a que el anticlinal del Plá de Ses Velas se va volcando sobre la prolongación del sinclinal de Aumedrá; esto provoca la formación de una falla normal en el flanco Norte de dicho sinclinal que hundiendo el labio Sur pone en contanto las calizas del Lías con las margas del Keu per, lo cual independiza las dos subunidades que son:

a) Sierra de derrere - Plá de se Bassa. - Presenta el frente de cabalgamiento sobre la zo na de Massanella y una importante falla inversa que pone en contacto las dolomias infraliásicas con las calizas del Lías. Esta falla se ha producido en mel eje de un anticlinal invelina do. Continuando su flanco Sur aparece el sinclinal de Sa Coma, que presenta en su nucleo margocalizas del jurásico cretácico.

Toda esta unidad que cabalga sobre la de Massanella llega a hacerlo sobre la de Puig Tomir por - desaparición de la anterior. Desaparece a su vez a la altura de S'Hort de Biniatro cabalgada por la subunidad (b).

altura de Sa Coma Rotja se produce la falla normal ya citada, que separa las dos subunidades. Esta falla pasa por Can Bajo ca y desaparece bajo la serie III a la altura del Puir de -L'Escuder. Al mismo tiempo el anticlinal se vuelca y desaparece bajo esta tercera escama en el barranco de Massanella, para aparecer de nuevo a la altura de S'Hort de Biniatro, en forna de cabalgamiento que desliza sobre la subunidad (a), la cual desaparece, y posteriormente pasa (la unidad b) a cabalgar sobre la de Massanella. La mayor parte de la unidad que estudiamos se encuentra cubierta por la serie III de Aubellons - Puig Costure.

Entre Selva y Campanet, al pie de la Sierra, se extiende un valle de margas cretácicas que representan la prolongación del sinclinal de Mancor y que, en parte quedan recubiertas también por la misma unidad de la Serie III, y forman en la zona de C'an Sion una serie monoclinal continua sobre el flanco sur cabalgante del anticlinal volca do de Axartell. Estas margas vienen cabalgadas también por la serie III del Puig d'es Fangar.

cama aparece solamente en forma de auténticos "Klipers" tectónicos en los cerros de Rota de Cabo, Castillo de Alaró, Son cadena, Puig de Sa Creu y en la franja Sa Plana - Aubellons - Puig Costure, siendo la última la más extensa y atribuida por primera vez a esta serie. Desde luego aclarar su posición ha precisado de pacientes estudios de campo, pues su estructura sobre todo en el valle de C'an Bajoca es muy oscura. Nosotros hemos encontrado bajo esta serie además de sedimentos margosos que incluven hasta el Cenomanense y sobre estas margas consto

merados aquitanienses cabalgados por la serie III.

Esta unidad que termina en Binia tro, enlaza con los "Klips" tectónicas del N. de Campanet y con la unidad del Puig d'es Fangar también de la serie III y que quedan fuera de la zona de estudio.

4. - CONCLUSIONES GENERALES.

Dado que en el aspecto estratigráfico se ha realizado solamente una revisión, y su correspondiente comprobación en mel campo, de los hasta ahora conocido
sobre el tema, y que en el aspecto tectónico se ha cartografiado con detalle las estructuras, pero de una zona relativamente reducida, no se pueden sacar conclusiones generales -nuevas ni extrapolar las conclusiones locales a zonas más am
plias. Para ello sería preciso completar el estudio de todas
las estructuras de la sierra y realizar una estratigrafía de
detalle, sobre esta base.

Las conclusiones tectónicas locales son las estructuras que figuran en a el mapa y que quedan sur ficientes claras con los cortes que lo acompañan.

No obstante indicaremos a continua ción las conclusiones provisionales o las novedades que hemos encontrado en la estratigrafía y la tectónica de la zona.

En estratigrafía las novededes más importantes son:

a) Confirmación de la presencia, bajo el Muschelcalk, de un Werfeniense de facies Keuper, con
margas rojas y verdosas con yesos y a las cuales se asocia también "Rocas Verdes".

b) Presencia de multiples cambios de facies, laterales, que han tenido bastante importancia en el Bunt y triásico en general; sobre todo son importantes en el terciario donde alcanzan una máxima complejidad en especial en el Vindoboniense. En el texto se apuntan solamente

estas cuestiones pues es muy prematuro, dado los datos que disponemos, profundizar en el tema.

c) Presencia, sobre las calizas - con granos de cuarzo, de unos niveles de calizas ooliticas bastante constantes y que son buen nivel guía en el campo.

d) Diferenciación, en el Vindoboniense, de cuatro niveles litológicos, con varios cambios la
terales de facies. Su atribución cronológica al Helveciense
o al Tortoniense tiene poso apoyo paleontológico por el momento y se ha seguido el criterio de superposición para ello.

e) Posibilidad de que no exista un Burdigaliense postorogénico o al menos, que este no tenga
la importancia que se le atribuye hasta ahora.

En el aspecto tectónico creemos que los puntos más notables son:

a) Diferenciación cartográfica del Muschelcalk y de la facies Keuper dentro de lo que hasta aho ra se había considerado como una unidad indiferenciada que - incluia Muschelcalk, Keuper e infralías.

b) Presencia de importantes fallas normales e inversas. Hasta ahora solo se daba importancia a los cabalgamientos pero del presente trabajo se deduce que, si bien estos marcan las directrices genrales de la estructura, son las fallas de ambas clases, las que le dan la extre ma complejidad que presenta.

Respecto a las fallas normales hay que hacer notar que, dado el tipo de estructura en escamas im bricadas, no deben representar accidentes característicos del máximo orogénico, si no, más bien, accidentes de distensión al go posteriores. Nosotros creemos que existen en la zona dos

tipos de fallas normales: fallas producidas durante los empures orogenicos, quizá en mel imicio de los mismos, y fallas de distensión postorogenicas.

c) Les plegamientos no se produje ron bruscamente en el Burdigsliense. Aparece por primera - vez un indicio de emersión en la parte superior del Domerien se-Pliensbachiense; aparecen nuevamente indicios de emersión en los depósitos Albienses-Aptenses, aunque de poca importancia. Hay motivos para creer que, en el tramo comprendido en tre ambas, ha habido alguna pulsación, como lo indican lige ras discordancias angulares del titónico con su infrayacente en ciertos afloramientos. Desde luego, entre el cretácico y el terciario, hay una superficie de erosión importante que indican la presencia de unos relieves preterciarios. La transgresión burdigaliense acusa este mismo factor.

Dentro del Burdigaliense parecen - existir dos pulsaciones principales, quizá con direcciones algo distintas (Colom y Escandell). Desde luego, la más fuer te, se produjo en el Burdigaliense medio o superior; pero an tes se habían producido algunas anteriores al titónico y du rante el final del cretácico y comienzos del terciario.

The first of the second of the

d) Situación correcta de la zona del Puig de Son Gulla, cerca de Alaró, dentro de la serie II. Has ta ahora se atribuía a la serie III. Loz mismo puede decirse de la unidad La Plana - Auballons - Puig Costure, que se atribuía a la serie II cuando en realidad pertenece a la tercera escama.

A titulo informativo citaremos el descubrimiento de un fenómeno curioso; en un sondeo del I.G. M.E., proximo a Caimari, se han encontrado, entre las margas

cretacicas que atraviesa, dos tramos de unos 5 m. cada uno, de margas rojas con yesos, atribuibles al Keuper sin ninguna duda.

Por otra parte, en el Llano de Palma, en un sondeo realizado por el S.G.O.P. sucede un fenómero no similar pero intercalándose aquí, las margas rojas, entre las margas Burdigalienses. En este sondeo las margas rojas del Keuper presentan incluidas y muy trituradas algunas gravas entre las que hemos podido reconocer un fraçmento de titónico o muy próximo a este nivel.

Pensamos en la posibilidad de que se trate de <u>olistrostomas</u>.

Palma, Septiembre de 1.970

Fdº.: Alfredo Barón Périz.

BIBLIOGRAFIA

ADAN DE YARZA: Examen Microscópico de varias muestras de rocas recogidas por D.M. Vidal en la Isla de Mallorca. - "Bol. Com. Mapa Geol. de España" Vol.6, páginas 23-28. - Madrid, 1.879.

ANDREWS, C.W.: A description of the Skull and Skeleton - of a peculiary modified Rupicaprine antelope (Myotragus balearicus) with a notive of a new variety M. balearicus var. major. Philosoph. "Transact of the Roy. Soc. of London" vol. 206, Ser. B, pág. 281, 1.914

- - A mounted skeleton of Myotragus balearicus. "Geol. Magaz." Dec. VI, vol 2, London. págs. 337, 339, 1925.

ARENES, J.: Contribution a l'etude de la Flore fossile - Burdigalienne des Baléares. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. - Nat." Madrid, Vol. XLIX, págs. 73-86, 1951

ARGAND, Prof E.: Observations sur la géologia de Majorque. "Geol. Mediter. Occid." Vol. II, 5me. partie, núm. 36. Barcelona 1.932.

BATALLER, Prof. R.: Excursión científica por Mallorca. - "Tbérica", vol. 38, núm. 945. Barcelona 1.932

BATE, D.M.A.: Preliminary note on a new artiodactyle form Majorque Myotragus balearicus nov. gen. sp. "Geolog. Magaz" New Ser., Dec V, vol. 6, pág. 385. London 1.909.

- --- The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. "Geológ. Magaz", Dec. VI, vol I, págs. 337, 345, 1914.
- --- A gigantic Land Tortoise from the Pleistocene of -Menorca "Geolog.Magaz" Dec. VI, vol 1, págs. 100, 107 -Trad. castellana en la "Rev de Menorca", 1920, pág. 229

Mahón, 1914.

- -- A new genus of extinct Murcardinidae Redent fron the Balearich Islands. "Proced, Zool. Soc. London, págs. 209,222, 1919.
- -- The animals remains, in: Excavation of a Mousterian Rockshalter at Devil's Tower Gibraltar. With appendix B.

 Note on the fossil Moles., by M.A. Hinton "Journ. Anthrop.

 Inst. London", Vol. 58, pag 92 (Este trabajo permite útiles comparaciones con los fósiles cuaternarios de Baleares)

 1920.
- BAUZA, J.: Notas sobre la Paleontología de las Baleares. Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat., Vol 62, págs. 627, 630, Madrid, 1944
- - Nueva contribución al conocimiento de la paleontolo gía de Mallorca. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." Vol.63, plus 397-401, 1.945.
- --- Nota sobre el Mioceno de Mallorca. "Miscelánea Almera" Inst. Geológ. Diput. Prov. Barcelona, vol 1, págs. 133 135, 1.945.
- - Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cauternario. "Estudios Geológicos", núm. 4, págs. 199-204, 1946.
- - Nuevo yacimiento fosilífero en el Trías de la Sieria Norte de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat."

 Vol. 64, págs. 335-338. Madrid 1946
- --- Contribución a la geología y paleontología "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.", Vol.64, págs. 639-379, 1.946
- - Edad de los lignitos de "Son Fé" (Mallorca), Bol.R. Soc. Españ. Hist. Nat.". Vol. 64, págs. 561-568, 1946

- - Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiologia del Neogeno Catalano-balear. "Bol. R. Soc. Españ. -- Hist. Nat.", Vol. 65, págs. 523-538. Id. id., vol. 66, págs. 619,646., 1.947
- --- Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno de las Baleares. Sobre el hallazgo de Tautonechthys villaltai n. sp. "Bol. R. Soc. Españ. Hist.
 Nat." Vol. 66, , págs. 231-233, 1.948
- - Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear. "Estud. Geológicos". -Madrid, núm 8, págs 221-239, 1948.
- --- Sobre el hallazgo de los géneros Box., Diplodus y Pagellus en el Plesanciense de "Son Talapi" (Llubi) "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.", col. 67, págs. 653-655, Madrid 1949
- -- Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica Fósil de Mallorca. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 67, págs. 203-217, 1949.
- geno Balear. Fectinidos, la parte, 1951. "Bol. R. Soc. Españ. Hsit. Nat." Vol.68, págs. 121 140; 2ª parte 1951 id, id., vol. 69, págs. 132-152, 1950
- - Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Cataluña y Baleares. "Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona" 1953
- - Ictioligía fósil de Baleares "Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares" Fasc. 1-4 págs. 15-19. Palma 1.954
- -- Otolitos fósiles de Mallonca "Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares" Fasc. 1-4, págs. 71-79, 1.955

Beaumont, E. de.: Note sur la constitution géologique des ille Baleares "Ann. Scien. Nat." 1 Ser., vol. 10, págs. 423 439. Paris, 1.827.

BOFINL, A.: Indicaciones sobre algunos fósiles de la caliza basta blanca de Muro, Isla de Mallorca. "Bol. R. -- Acad. Cien. Art. de Barcelona" vol. 1, núm. 23. 1889.

BOUSAC, J., y FALLOT, P.: Note preliminare sur l'oligocene de Majorque. "Comp. R. Somm. Soc. Geol. de France" -- núm. 20, Paris, 1.910

BOUVY, P.: Coupe de la cote de Binisalem, dans l'ile de Majorque, formée de crétacé. "Bull. Soc. Géol. France". vol. 2. Paris, 1845.

- -- Notice sur le tremblement de terre de 15 Mai 1851 de l'ile de Majorque. "Bull. Soc. Géol. Frnace" vol. 10, pags. 259-264, 1852
- --- Reseña geognostica de la isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la hulla del terreno secundario de esta isla. "Rev. Minera", Madrod, vol. 3, págs. 174-184,1852
- --- Note sur les lignites des iles Baleares. "Bull. Soc. Géol. France" vol. 14 págs. 770-774. Paris 1.857.
- - Descripción del terreno mummulítico de Mallorca"Rev. Minera" vol. 14, Madrid, 1863.
- --- Ensayo de una descripción geológica de la isla de Mallorca comparada con las islas y el litoral de la cuen car occidental del Mediterráneo. Palma, 1867.

BUTZER, K.W. y CUERDA, J.: Nota preliminar sobre la estratigrafía y Paleontología del Cuaternario marino del Sur y SE. de la isla de Mallorca. "Bol. Soc. Hist. Nat. de Barcelona". 1.960

BOUPROWITH, Robert: 1.967, Le Dévonien de Minorque (Baléares, Espagne) Ses limitescet sa place en Méditerranés occidentals. International Symposium on the Dévonien System (Calgary, Canada) T.II p. 47-60, I tabl. 10 fig.

- --- 1.368. Présence de Simosphinotes (Cerastosphinotes) rachistrophus (Gemm.) (Perispinotidae, Idoceratinae) rachistrophus dans le Jurassique superieur de l'Est de Majorque (Baleares) C.R. somm. S.G.F. (en coll avec J.R. Geyssant) nº 3,p.77-78, 1 fig.
- -- 1.968 Sur l'âge du Miocene du Sud de Minorque C.R.somm S.G.F. (en coll. avec G. Colom) nº 5, p. 150-151, I tabl.
- CANIGUERAL, Rdo. F.J. Los terrenos geológicos de Mallorca "Ibérica" núm. 194. Barcelona 1.950.
- CARANDELL, J.: Movimientos lentos en el litoral E. de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol 27, pág. 648, Madrid 1.927 CARSI, A.: Menorca. Geología. "Rev. de Menorca" vol. 29 Mahón 1927 COLOM, G.: Nota sobre las Amphisteginas, Miogypsinas y Lepidocy-clinas del Burdigaliense de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist.
- - Las calizas con "embriones de lagena" del Cretáceo inferior de Mallorca. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 28, págs. 393-404

Nat." vol. 26 pgas. 287-201, Madrid 1.926

Madrid 1.928

- - Nota sobre las calizas con Miliólidos del Estampiense de Ma llorca "Mem. R. Soc. Españ. Hist. Nat." Tomo homenaje a I. Bolivar págs. 237-239, Madrid 1.929.
- - Estudios litológicos sobre el Cretáceo inferior de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." Vol. 31, págs. 529-545, Madrid 1931
- -- Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España. "Asociac. Geol. Mediterr. Occid. Vol. 3, pt.V. núm. 2. Barcelona 1.934
- - Estudios sobre las calponielas "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 34, págs. 379-388, Madrid 1.934.
- - Els etudis de Miss D. Date sobre els vertebrans fóssols del Quaternari de Mallorca. "La Nostre Terra", Palma 1.935.
- - Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca "Asociac. Estud. Geol. Mediterr. Occid." vol. 2, núm. 4, Barcelona 1.935
- - Los Tintinidos fósiles (Infusorios Oligotricos). "Las ciencias" vol. 4, núm. 4, Congreso de San Sebastian, Madrid 1.939.
- - Arqueo, anadineas, Silicoflagelados y Discoastéridos fósiles de España "Las Ciencias" vol. 5, núm. 2, Madrid 1.940

BUTZER, K.W.: Coastal stratigraphy of southern Mallorca and its implications for the Pleistocene. Chronology of the Mediterranean sea. Secound og Geology. Vol. 70. UESA. BOURROUILH, Robert: 1.962, Note préliminare sur la tecto nique de l'île de Minorque (Baleares, Espagne) C.R. somm S.G.F. nº 10, page 325-326, I fug.

\$

- - 1.963 Nota preliminar sobre la tectónica de la Isla de Menorca (Baleares-España) Notas y Com. Inst. Geol. y Minero de España, nº 71, p. 261-264, I fig.
- --- 1.963, Etude etratigraphique et micropaleontologique d'una serie jurassique de l'île de Minorque (Baleares, Espagne) B.S.G.F, p.375-382, 2 fig. I planche (en collavec M. Moullade).
- - 1.963, A propos de dépôts du Pliocene superieur et du Quaternaire sur la côte Nord de l'île de Minorque (Baleares) B.S.G.F. 7, V, p. 298-302, 3 figures, I tex-planche (en coll. avec J. Magné)
- --- 1.963, Découverte de Silurien à Graptolites à Minorque (Baleares, Espagne) C.R. somm.S.G.F. nº 10,p. 344
 345, I figure.
- --- 1.964, Données nouvelles sur l'évolution morphologique de l'île de Minorque depuis le Pliocène supériur. C.R. Acad. Sc. Paris, T. 258, IX, P. 980 - 3,2 fig.
- --- 1.965 Descubrimiento de silurico con Grsptolites en Menorca (Baleares-España) Notas y Com. Inst. Geológ. y Min. de España, nº 77, p. 63-66, I fig.
- - 1.966, Remarques sur la tectonique antetriasique á Minorque (Baléares-Espagne) C.R. somm.S.G.F.p.391-393, I figure.

CANIGUERAL? Rdº. F.J.: Los terrenos geológicos de Mallor ca "Ibérica" núm. 194, Barcelona 1.950.

CARANDELL, J.: Movimientos lentos en el litoral E. de Mallerca. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 27, pág. - 648. Madrid, 1927.

CARSI, A.: Mehorca. Geología "Rev. de Menorca", vol. 29 Mahón, 1929:

COLOM, G.: Nota sobre los Amphisteginas, Miogypsinas y Lepidocyclinas del Burdigaliense de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 26, págs. 287-291. Madrid, 1.926

- -- Las calizas con "embriones de Lagena" del Cretáceo inferior de Mallorca. "Bol. R. Soc. Españ. Gist. Nat." vol. 28, págs. 393-404. Madrid, 1928
- -- Nota mobre las calizas con Miliólidos del Estampiense de Mallorca. "Mem. R. Soc. Españ. Hist. Nat." To mo homenaje a I. Bolivar, págs. 237.239. Madrid, 1929
- --- Estudios litológicos sobre el cretáceo inferior de Mallorca. "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Natural" vol. 31, págs. 529.545, Madrid 1.931
- --- Contribución al conocimiento de las facies litopa leontológicas del Crétáceo de las Baleares y del SE. de España "Asociac. Geol. Mediterr. Occid." vol. 3, pt. V. núm. 2, Barcelona 1.934.
- -- Estudios sobre las calponielas "Boh. R. Soc. Españ. His. Nat." vol. 34, págs. 379-388. Madrid 1.934
- -- Els estudis de Miss D. Date sobre els vertebrans fóssols del Quaternari de Mallorca. "La Nostre Terra" -Palma, 1.935.
- -- Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca.

 Asoc. Estud. Geol. Mediterr. Occid." vol 2, núm. 4. Barcelona 1.935

- GOLOM, G.: Los tintínidos fósiles (Infusorios Oligotricos)
 "Las ciencias" vol. 4, núm. 4, Congreso de San Sebastian.
 Madrid, 1939.
- - Arqueo, anadíneas, Silicoflagelados y Discoastéridos fósiles en España "Las Ciencias", vol. 5, núm. 2, Madrid 1.940.

- -- Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosiláferos del Lías Medio y Superior en la Sierra Norte de Mallorca. "301. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 60, págs. 221-262 Madrid, 1942.
- - Nuevas especies y subespecies de foraminiferos fó siles de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 61, págs. 421-424, 1.944.
- - Los sédimentos cretáceos de las Baleares "Rev. de Menorca", Mahón, Julio-Agosto, págs. 193-212, 1.945.
- - Nannocomus steinmanni Kampt y "Lagena colomi" Lapp.
 "Miscelánea Almera" Inst. Geol. Dip. Prov. de Barcelona,
 la parte págs. 123-132, 1.945.
- - Los foraminíferos de "concha arenácea" de las margas burdigalienses de Mallorca "Estud. Geológicos" núm, 2, págs. 5-33, Madrid 1.945
- --- Los sedimentos burdigalienses de las Baleares. (Ibi-za Mallorca) "Estud. Geológicos" núm. 3, págs. 21-112, 1.946.
- --- Los foraminiferos de las margas vindobonienses de Mallorca "Estud. Geológicos" núm. 3, págs.113-180, 1.946
- -- Introducción al estudio de los Microforaminiferos.

 Mdrid, C.S.I.C. 376 págs., 30 láminas, 1.946
- --- La geología del Cabo Pinar, Alcudia (Mallorca) "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. extraord. págs. 361-389 Madrid, 1946

- COLOM, G.: Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosilíferos del Lías medio y superior en la Sierra Norte de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.", vol. 60, págs. 221-262, Madrid 1.942.
- - Nuevas especies y subespecies de foraminiferos fósiles de Mallorca "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." vol. 61, págs. 421-424 1.944.
- - Los sedimentos cretáceos de las Baleares "Rev. de Menorca" Mahón, Julio-Agosto. págs. 193-212, 1.945
- - Nannocomus steimmanmi Kampt y "Lagena colomi". Lapp. "Miscelánea Almera" Inst. Geol. Dip. Prov. de Barcelona, la parte, págs 123-132, 1.945
- - Los foraminiferos de "concha arenácea" de las margas burdigalienses de Mallorca "Estud. Geológicos", núm. 2, págs. 5-33. Ma drid. 1.945.
- - Los sedimentos Burdigalienses de las Baleares (Ibiza-Mallor ca) "Estud. Geológicos" núm. 3, págs. 21.112, 1.946
- - Los foraminiferos de las margas vindobonienses de Mallorca "Estud. Geológicos" núm. 3 págs. 112-180. 1.946
- -- Introducción al estudio de los Microforaminiferos, Madrid C.S.I.C. 376 págs., 30 láminas, 1.946.
- -- La geología del Cabo Pinar, Alcudia (Mallorca) "Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat." Extraord. págs. 361-389, Madrid 1.946.
- --- Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares des de el Lías superior al Cenomanense-Turonense, Madrid C.S.I.C. 147 págs. 28 láminas, 1.947.
- -- Los foraminiferos fósiles de las fases pelágicas del Mioceno de España "Estud. Geológicos" núm. 5 págs. 131-170, Madrid 1947
 -- Sobre las algas cloroficeas de las falsas brechas titónicas
 de los Alpides españoles "Bol. Inst. Geol Minero" vol. LXI, págs.

57-77, 1.948.

```
--- Fossil tintinids: Loricated infusoria of the order of
the Pligotricha. "Journale of Paleont. "E.E.U.U. Vol 22 num. 2
1948
---Más alla de la Prehistoria. Una geologia elemental de las
Baleares.C.S.I.C. 1950
77-Los tontinidos fosiles. Infusorios loricados del orden de
los Oligotricos. "Estud. geologicos" nº 11,1950
---Sobre la extensión e importancia de las "moronitas" a lo
largo de las formaciones aquitano-burdigalienses del estre-
cho norbetico. "Estud.geologicos" nº14,1951
---Notas estratigraficas y tectonicas sobre la sierra norte
de Mallorca" Wol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. " Vol 69.1951
--- Aquitanian-burdigalian diaton deposits of the North Be-
tic strait, Spain "Journal of Paleont" EE. UU vol 26.1952
---La sedimentación pelagica de la Isla de Mayo (Cabo Verde)
y sus equivalentes mediterraneos. (Malm-neocomiense) BRSEHN
Tomo extraordinario en homenaje a Hernadez Pacheco 1954
---Jurasic-Cretaceus sediments of the Western mediterraneam
zone and the atlantic area "Micropaleontology" vol 1, nun 2
1955
---Los foraminiferos del burdigaliense de Mallorca Mem Real
Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.vol 32 nº5, 1963
.--El Burdigaliense lacustre de la Isla de mallorca.B.R.S.H.N.
3<sup>2</sup> ep.1967.n<sup>2</sup>728.vol.28 n<sup>2</sup>5.
----Cantos rodados con legidociclinas en los conglomerados de
hase de la transgresión helveciense en la región de Alcudia
A.G.H. 1967
.--Les lacs du Burdigalien superieur de l'Ille de Majorque.
```

et la role des Melosires dans la formation de leurs barvew.

....Sobre la existencia de una zona de hundimientos pliocua-

().R.som Soc.Geol.Fr.1967

ternarios, situada al pie meridional de la sierra norte de Mallorca. Ae. G. H. 1967

---Hallazgode picos mandibulares de RYnchoteuthis en las arcillas Barremienses de Manhorca.A.G.H. 1966

Colom, G, y Escandell. B. Libre a la memoire du Profeseur Paul Fallot. Evolution du geosinclinal baleare. 1960-62

Collet, L.M. Quelques observations sur la geologie de la Sierra de Majorque. Arch. Sci. Phys. et Nat. Geneve vol 27.1909

Cotreau, J. Les echinides neogeniques du basin mediterranen Annal. Inst. Oceanor. de Monaco. vol 6 Fasc. 3 1913

CUERDA, J.: Notas paleontologicas sobre el cuaternario de Baleames , B. H. N. B. 1959

---Nuevo yacimiento cuat ernario marino en Santa Ponsa.Bol. S,H,N,B. 1960

CUERDA, J. y MUNTANER, A.: Notas sobre un nuevo yacimiento hallado en Palma de Mallorca como perteneciente al, Plioceno B.R.S.E.H.N. vol 68 1950

---Notas sonre las playas cuaternarias con strombus del levantie de la Bahia de Palma.B.S.H.N.B. Fasc 2,1952

---Notas sobre las playas cuaternarias con strombus de Levante de la bahia de Palma.B.S.H.N.B.

---Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca.B.S.H.N.B. Fas 1,1953

---Nota sobre diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanias de Cap Arenal B.S.H.N.B. 1960

CUERDA, J. SACARES, J.: Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del termino de Lluchmayor B.S.H.N.B. Tomo 12,1966 CUERDA, J., SACARES, J. y de MIRÓ, N.: Notas sonre un nuevo yavimiento cuaternario marino. B.S.H.N.B. 1959

CUERDA, J. yGALIANA, R.: Notas sobre un nuevo yavimiento cuaternario marino localizado en la Cala de San Vicente. B.S. H. N. B. Tomo 13,1967

DARDER, B: Los fenomenos de corrimiento en Felanitx (Mallorca) Trabajos del M.N. de C.Nat. Sec Geol. nº 6 Madrid 1913

- DARDER, B. % Nota preliminar sobre el Triasico de Mallorca. B.S.E.H.N.vol 12,1939
- ---El Triasico de Mallorca. Trabajo del M.N.C. Nat. Sec. Geol. nº 7 Madrid 1914
- --- Los yesos metamorficos de Mallorca.B.R.S.E.H.N.vol 14,1914
- ---Estratigrafia de la sierra de Levante de Mallorca (Región
- de Felanitx Trabajo de M.N.de C.Nat, Sec.Geol.1915
- ---Movimientos epirograicos en Mallorca "el dia" Julio 22 Palma 1921
- ---Nota preliminar sobre la tectonica de Arta (Mallorca) B.R.S.E.H.N. vol 21,1921
- ---Sur l'age des phenpmenes de charriage de l'ille de Majorque C.Ren.Acad.Scien.Paris vol 88,1924
- ---La milonitización de las rocas de Mahlorca B.R.S.E.H.N. vol 25.1925
- ---Los deslizamientos de tierras en Fornalutx (Mallorca)
 3.R.S.E.H.N. vol 25,1925
- ---La tectonique de la region orientale de L'ille de Majorque Bull.Soc.Geol.de France vol 25.1925
- ---Estudio geologico de Sineu y Puig des San Ömofre (Region Central de Mallorca) Trabajos del M.N.C.Nat de Madrid.Sec.Geol. nº 34,1925
- ---Les aiugues suterraneas de la regio d'Arta.Ciencia vol 1 nº 10.Barna 1926
- ---La Paleogeografia de la Mediterranea Occidental, segons les idees de Emile Argand. Ciencia, nº 21,1928
- ---Le relief et la tectonique de Majorque .Geol.Med.Occd.vol l nº2 Barna 1929
- ---Algunos fenomenos carsticos en la isla de Mallorca. Iberica vol 33, Barba 1930
- ---Mapa geologicde les serres de Levant del Illas de Mayorca Exc.Dip.de Baleares dos hojas .1932
- --- L'estructure de las serras de Calicant y i Sa font, de la regio de Arta (Mattorca) Butll. Inst. Catalana Hist. Nat, vol 33

- ---Léxistencia del burdigalia a la serra de Farrutx (ARTA5 Butll.Inst, Hit, Nat. vol 33 nº 1-3 1933
- ---Dues notes sobre la geologia de la serra de Llevant de Mallorca.Butll.Ist.Catala de H.Nat. vol 33 nº 1-2.1933
- ----Illes Baleares.Introd.vol 2 de Deol.mediter,Occi.Bqeele,193
- ---Historia de la conexenca geologica de l'ille de Mallorca Edit.Moll.Palma 1946
- DARDER, B. y FALLOT, P.: La Isla de Mallorca. Guia de la Excursio 2-5 del XIV Congreso de Geologia Internacional de Madrid. 1926 DEPAPE, G. y FALLOT, P. % Les gisements du Burdigalien a plantes de Majorque. Annal Soc. Geol. du Nord vol. 53, 1928 DEPERET, Ch. y FALLOT, P.: SUr la age des formations alignite del l'ille de Majorque. C. Rend. Acad. Scien. Paris. volci XXII 1921

XXXXXXXX

- ESCANDELL, B. y COLOM, G.: Sobre la existencia de una fase de contracciones tangenciales en Mallorca durante el Burdigaliense: Bol. Ins. Geol y Minero de España. 1960
- ---Estudio Geologico de la zona de Sineu-Petra. Notas y comun. I.G.M.E. 1962
- ---Estudio geologico de la zona de Randa. IgME Not y Comun.
- ---Hojas geologicas de Pollensa, Formentor, Inwa, Porreras, Lluchmayor, Cabo Salinas, La Calobra, Cabo PInar, Soller, Andraxt (no publicada). Escala 1:50.000 I.G.M.E. 1968-69
- FALLOT, P.: Sur quelques fossiles piriteux du Gault des Baleares. Trav. Lab. Geol. Univers. de Grenoble. vol 33, 1910
- ---Sur la tectonique de la serra de Majorque.C.Rend.Acad. Scien.Paris vol CLVIII 1914
- ---Sur la presence de l'albien dans la serra de Majorque. S,Rend.Acad.Scien.Paris vol ClVII 1916
- ---Sur la geologie de L'ille d'Ibiza.C.R.Acad.Scien.Paris vol CLXIV.1917

```
--- Observations sur les Phenomenes de Charriage du centre de
la sierra de Majorque.C.R.Acad.Scien.Paris vol CLXX 1920
---Observationes nouvelles sur la tectonique de la sierra de
Majorque Trav.Lab, Geol. Univers. De Grenoble. 1920
---LA faune des marnes aptiennes et albiennes de la región
d'Andratx. Trav. Mus. Nac. Scien Nat Madrid Sec. Geol 1920, nº 26
---Sur l'extension verticale du facies marneux a Cephalopodes
Pyritheux dans f'ille d'Ibiza.C.R.Acd.Scien.Paris .vol CLXXIII
1921
---Etude Geologique de la sierra de Majorque (These)1922
--- Carte Geologique de la Sierra de Majorque . Paris (3 hojas)
Andraxt Soller y Pollensa.
--- Esquisse morfologique de les illes Baleares. Rev. de Geogr.
Alpine.vol 9 Grenoble 1923
---Le probleme de l'ille de Minorque B.Soc.Geol.France
4 me ser. vol 23 1923
--- Au sujet de la tectonique de Baleares C.Rend.Som.Soc.Geol.
France.1925
--- Remarques au sujet des recens traveaux de Mr. Darder sur
la geologia de Majorque.B.R.E.H.N.vol26.1926
 --- Aux sujet de la tectonique des Baleares et de la chaine
 iberique C.Rend.Som.Soc.Geol.France.nº 10,1926
 ---Esais sur la repartition des terrains sécondaires et tertia
 res dans les alpides espagnoles (Trias-Jurasici Sup) Etude
 Geol.Medit.Occi.vol 4,1931
 ---La cuestión de Minorque ; Raport estrtigrphiques entre les
 illes Bakeares et la zone sub-betique. Etude. Geol. Medit. Occi.
 vol 2,Barna 1932
 ---Esai de definition des traits permanents de la paleogeograp
 phie secondaire dans la mediterranee occidentale B.S.Geol.
 France.5me.ser. vol 1,1932
 ---L'enllace de Menorque amb les cadenes alpines .B. Inst.
```

Catala Hist, Nat. vol 33 nº 6-7 1933

His.Nat, vol 33 nº 8-9. 1934

--- Sur les conexions de la chaine ibe jique. B. Ins. Catala

---Sur les conexions de la chaine iberique. "Botll. Inst. Catalá Hist. Nat", vol. 33. nums. 8-9, 1934.

- -Les phases orogeniques dans l'ensemble des cordilleres betiques. "C. Resn. Acad. Scien. Paris", Sep. 25, 1943.
- ---Sur la repartition des Pachydontes Urgoniens dans le Sud de l'Espagne. "C. Rend. Somm. Soc. Biogeographie". Paris, 1944.
- --El sistema Creticeo en las cordilleras Béticas. Punl. Inst. "Lucas Mallada", Madrid, C.S.I.C., 110 pags., 1944.
- ---Le probleme de Minorque. "C.Rend. Acad. Scien. Paris". Avril 16, 1945.
- -- Les cordilleres Betiques et Alpes orientales. "R. Soc. Españ. Hist. Nat". Vol. extraord. Homenaje Prof. Ed. H. Pacheco, pags. 259-280. Madrid, 1948.
- ---Fallot, P., y Termer H.: Ammonites nouvelles des iles Baleares. "Trab. Mus. Nacio. Cien. Nat." Ser. Geol. núm. 32. Madrid 1923.
- --- Notas geológicas: relación entre las islas Baleares y las tierras que rodean. "Rev. de Menorca, pag. 193. Mahon 1907.
- -- Tacimientos de calcosina en Menorca (Baleares). Rev. de Menorca", pag. 24. Mahon, 1909.
- -Algunas observaciones sobre la tectionica de isla de Mallorca. "Bol. Inst. Geol. Min. de España." Vol. 1, n. 1. Madrid 1928.
- GOMEZ, F.: El Mioceno de Muro (Mallorca). "Trab. Mus. Nac. Cien. Naturales Madrid." Ser. Geol. núm 25, 1919.
- ---Sir la geologie de Cabrera, Conejera et autres iles voisines. "C. Rend. Acad. Scien. París" Vol CLXXI, pag. 1158, 1920.
- --- Contribución al conocimiento de la geología de las islas de Cabrera y Conejera y otras próximas. "Mem. R. Soc. Españ. Hist. Nat." Vol. 15 pags. 85-103. Madrid 1929.
- HAIME, Prof. J.: Notice sur la geologie de l'ile de Majorque. "Bull. Soc. Geol. France". vol. 12, pags. 734-752. Paris 1855.
- HERMITE, H.: Observations geologiques sur les iles Majorque et Minorque. "C. Rend. Acad. Scien. Paris". vol. 88, pág. 1097.1878.
- ---Note sur la position qu'occupet a Majorque les Terabratula dyphra et. T. janitor. "Bull. Soc. Geol. France", vol. 7, pags. 207-209, Paris, 1879.
- -- Etudes geologiques sur les iles Baleares. 1ere. partie Majorque et Minorque. Paris (These). (Trad. castellana en el Bol. Inst. Geol. Min. de España". Madrid, 1888)
- -- Descriptions de quelques fossiles nouveaus des iles Baleares. "C. Rend. Somm. Soc. Geol. France", pt. 40, Paris 1879.

-- los pozos artesianos en Mallorca y foll. Palma, 1879.

HOEHNES, R.: Untersuchungen der jugern Tertiar Ablarerungen des Westliche Mittelmeers. "Six. K. Akad. Wissensch. Wien". vol. CXIV, pags. 637-660, id. pag. 737, a905.

---Hine geologische Reise durch Spanien. "Mitt. Naturw. Verien F. Steiermark" pag. 318. Gartz, 1905.

HOLLISTER, J.S.: Ueber die Stellung des Balearen in vartscinchen und Alpinen Orogen. Abh. Gessell. Wiss. Gotingen, núm. 10 (Trad. castellana en: "Publ. de Geol. Extranj. del Instituto Lucas Mallada, vol. 1 núm. 3. Madrid, 1942) 1934.

JOHNSTON, N.J. Geological notes on Spain and Majorque. "Proced. Liverpol Geol. Soc". vol. 14, pags. 340-342. Liverpol 1927.

LAMKERT, J.: Description des Echinides fossiles de la prov. de Barcelona. Echinides des terreins Miocenes et Pliocenes. "Nem. Soc. Geol. France". vol. 14. Paris, 1906.

LAMBERT, L.: y COLLET, L.W. Clypeaster Salvatoris nº sp. du Miocene de Majorque. "Nem. Soc. Paleont. Suisse, vol. 36. Bassel 1909.

LLOPIS, N. La cueva de son Apats (Campahet, Mallorca). "Bol. Club Mont. de Barcelona" febrero. pag. 267-268. 1945.

LLOPIS N., y THOMAS, J.M.: La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet (Mallorca) "Miscelanea Almera" Publ. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona, vol. 7. pt. 2. págs. 39-60. 1948.

MALLADA, L. Explicación del mapa geológico de España. "Nem. Comis. Mapa Geol. de España, 6 vols. Madrid 1895-1907.

MANERA, J. Breve estudio geológico de la isla de Menorca. "Rev. de Menorca" pág. 40. Mahón, 1930

MARMORA, C. de la :Observations geologiques sur les deux îles Baleares (Majorque et Minorque). Nem. Acad. Scien. Torino", Vol. 38, pag. 51, 1835.

MENGEL, O. Mouvements quaternaires dans l'ile de Majorque. "C. Rendu Somm. Soc. Geol. France", núm. 6 pag. 84. París 1934.

MOJSISIWISCS, E.V.: Uber Ammoni tombherende Kalke Unternorischen Alters auf de Balearischen Inseln. "Verh., K.K. Geolo. Reichsanstalt" pag. 327-329. Wien. 1877.

-Die Cephalopoden der Mediterreneen Triasprovinz. "Abh. K.K. Geol. Rescsanstalt". vol. 10 pag. 322. Wien, 1882.

MUNIER-CHALMAS: Fossiles recueillis aux Baleares par Hermite. "Bull. Soc. Geol. France." vol. 7 Paris, 1879.

MUNTANER, A. Notas geológicas sobre la bahía de Palma. 2, pág.4 id. id. junio, pág. 3. Palma 1952.

--- Nota sobre aluviones de Palma de Mallorca. "Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares", fasc. 1-4. pag. 36. 1954.

---Flayas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a

Camp de Mar (Isla de Mallorca). "Bol. Soc. Hist. Nat. de Balea-res", fascs. 1-4, pags. 49-58. 1955.

MUNTANER A.: Nota sobre un nuevo yacimiento hallado en Palma de Mallorca como perteneciente al Plioceno. "Bo. Soc. Esp. His. Nat. T. LXVIII. (con J. Cuerda). 1950.

MUNTANER A., Visita a un nuevo yacimiento cuaternario. (con J. Cuerda). Bol. Soc. Hist. Nat. B 1º época. 1951.

MUNTANER, A. Notas geológicas sobre la Bahía de Palma.

MUNTANER A., Nota sobre las playas con stroulus del levante de la bahía de Palma. Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona. 1ª época. 1952.

MUNTANER A., Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternario de Mallorca. "Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona, 18 época, (con J. Cuerda) 1953.

MUNTANER A., Nota sobre los aluviones de Palma de Mallorca. "Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona, 12 época (con J. Cuerda) 1954.

MUNTANER A. Nota preliminar sobre nuevas localidades de Cuaternario en la isla de Mallorca. "Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona. T.I.

MUNTANER, A.: Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma (Mallorca) "Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona. T.III, pags. 77-120.

MUNTANER A.: Nota sobre la pretendida caída de un aerolito en la plaza de "Son Serra" (Bahía de Alcudia) en la noche del 19 al 20 de Agosto de 1958. Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona. T.V.

MUNTANER, A. Nota preliminar so bre las formaciones tirrenienses de la Isla de Menorqa (Baleares). Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona Tomo V. 1959

MUNTANER, A.: Nota so bre la existencia de formaciones no citadas de Triásico, Jurásico, Cretáceo, Oligoceno y Burdigaliense en la región de Santa María-Marratxi (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. Barcelona. Tomo V. 1959

MUNTANER A., Nota sobre diversos niveles tirrenienses localizados en las cercanías de Cap Orenol (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. B. (Con J. Cuerda). 1960.

NOLAN, H.: Nota sur le Trias de Minorque et Majorque. "Bull. Soc. Geol. France" vol. 15 pags. 593-599. Paris 1807.

-Sir les terreins triasiques et jurassiques del iles Baleares "C. Rend. Acad. Scien. Paris". vol. CXVII 1893.

--- Sur les Crioceras du groupe Crioceras Duvali. "Bull. Soc. Geol. France". vol. 22, pag. 48. París 1894.

---Structure geologique d'ensemble de l'archipiel Baleare. "Bull. Soc. Geol. France". vol. 23. pág. 76-91. Paris 1895.

—Sur le Jurassique et le Cretacé des iles Baleares. "C. Rendu Acad. Scien. París". vol. 67. pags. 821-823. París, 1895.

- ---Notes preliminaires sur l'ile de Cabrera. "Bull. Soc. Geol. France". Ser. 3. vol. 25. pags. 303-305. Paris. 1897.
- ---Notes sur certains points de la geclogías des Baleares. (Manus-crito inédito en la Biblioteca del Ateneo de mahón) 1897.

- OLIVEROS, J.M.; ESCANDELL, B. y COLOM, G.: Nota preliminar sobre el hallazgo de lechos lacustres del Burdigaliense superior en Mallorca. "Notas y comunicaciones" núm. 55. Inst. Geol. Min. de España. Madrid 1959.
- ---Estudio so bre la formación de los depósitos lacustres con lignitos del Ludiense-Estampiense inferior de Mallorca. "Temas Geológicos de Mallorca". pags. 9-152. Tomo LXI. Inst. Geol y Min. de Esp. Madrid. 1960.
- --- So bre la existencia de un Oligocenc superior /Aquitaniense continental lacustre) en Mallorca. "Temas Geológicos de Mallorca", págs. 254-264- Tomo LXI. Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid 1960.
- --El Burdigaliense superior salobre-lacustre en Mallorca. "Temas Geológicos de Mallorca" pags. 265-348. Tomo LXI. Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid. 1960.
- ---Estudio de los terrenos post-burdigalienses en el llano central de la isla de Mallorca. "Temas Geológicos de Mallorca" págs. 349-394. Tomo LXI. Inst. Geol y Min. de Esp. Madrid. 1960.
- ROSELLO ORDINES, J. Aportación al estudio de la Geología de la región de Mallorca. Palma 1954.
- SALORD, R. Breves resumen de la geologia menorquina. Colec. Monogramenorquinas". nums. 10. Ciudadela, 1953.
- SAN MIGUEL, Prof. M. Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Mallorca. "Nem. R. Acad. Cienc. Artes de Barcelona" núm 14 vol. 15. 1919.
- --- Algunas rocas nuevas para España. 'Bol. E. Soc. Esp. Hist. Nat. vol. 24 pag. 69. Madrid 1924.
- -- Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España. "Las ciencias," año 1 núm. 3. Madrid 1934.
- -Las rocas eruptivas de España. "Nen. Acad. Cien. de Madrid"1949
- SANCHEZ R.: Mapa geológico de la Isla de Malbroa. Palma, 1883.
- Anotaciones Físicas y geológicas de la isla de Mallorca. 1 foll. Palma 1884.
- Criaderos sedimentarios de cobre en Menorca y Granada. "Bol. Cm. Mapa Geol. España. Segunda Serie. vol. 6 págs. 233-234. Madrid 1899.
- SCHMIT, Prof. M.: Neue Funde in der Iberischen-Baleariches Trias. "Stiz. Preuus. Akad. Wiss" vol. 32. 1931. Berlin. 1932.
- ---Weitere Studien in den Iberichen-Balearischen Trias. Sitz. Preuus . Akad. Wiss". vol. 25. Berlin 1929.

SEIDLITZ, Prof. W.v.: Der Geologische Aufbau Spaniens un der WEstlichen Mittelmeergebietes. "Sitz. d. Mediz. Gesell". Jena vol. 6 1926.

-- Der geologische Bau und die tektanische Bedeutung der Balearischen inseln. "Geolol. Rundschau" vol. 18. núm. 4. 1927.

SOLE SABARIS, L. HERNANDEZ PACHECO F. COLOM G. CUFRDA, S. y MUNTA-NER DARDER, A.: Livret guide de l'Excursion a Levent et Majorque. INQUA, congres International. 1957.

SOLE SABARIS, L.: Le Quaternaire marin des Baleares et ses rapport avec les côtes mediterraneenes de la peninsule ibérique. Quaterna-rio, vol. 6.

SOLE SABARIS, L.: Oscilaciones del Meditarraneo español durante el cuaternario. Discurso leído en la Sala de Actos de la Delegación en Barcelona del C.S.I.C. Año 1961.

SPINIKER, E.Th. N. y HAANSTRA V.: Geologie on Ibiza (Balearen) "A-ssoc. Etud. Geolog. Mediterr. Occidet."vol. 3. Barcelona 1935.

STAUB, Prof. R. Gedanken sur Taktonic Spanien. "Viertel d. Naturf Gesell" Zurich. Sept. 1926. (Trad. castellana por A. Carbonell en la Acad. Cienc. de Córdoba, 1927 y otra de C. Candel Vila en "Ciencias", vol. 3. núm. 23. Barcelona, 1928, 1926.

STILLE, Prof. H. Hueber Westmediterrane Gebirgszummenhage. "Abh. Gessell. d. Wiss. Gothingen. Matt. Kl". vol. 12 núm. 3. 1927.

Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihremm Sudpymischbalearischen Anteile. "Abh. Gesell d. Wiss. Gottingen Matt. Kl. vo. 12 núm. 3. 1934.

THOMAS, J.M. y MONTORIOL, J.: Los fenómenos cársticos de Perellet (Ciudadela-Menorca). Speleon". vol. 2, núm. 4 pags. 191-215. Oviedo 1951.

--Estudio geoespeleológico de las formaciones hipogeas de "Sa Teu lada" (Sta. Margarita-Mallorca) Speleon, vol. 3 núm. 4, pags. 3-181. Oviedo 1952.

-- Son Pou (Mallorca) Speleon, vol. 3 núm. 3, págs. 109-129. Ovie do 1952.

THOMAS J.M. y MONTORIOL, J.: Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla de Ibiza (Baleares). Speleon, vol. 4 núms. 3-4 pags. 219-256. Oviedo 1953.

THOS CODINA: Notas acerca de la constitución geológica de la isla de Ibiza y Formentera. "Bol. Com. Mapa Geológico de España. vol. 3. Madrid 1876.

TORQUIST, A. Uber die ausseralpina Trias auf den Balaaren und in Catalonien. "Sitz. dK. Preuss. Akad. d. Wissens. vol. 36. pag. 902 918. Berlin, 1909.

--- Notes sur l'Oligocene de Majorque. "Bull. Soc. Geol France. vol. 5 pags. 651-654. Paris 1905.

---Edad geológica de los lignitos de Selva y Binidalem (Mallorca) y descripción de algunas especies fósiles. "Nem. R. Soc. Españ. Hist. Nat. vol. 10. núm. 7, 1917.

VIDAL I.M. y MOLINA, E.: Reseña física y geológica de las islas de Ibina y Formentera. Bol. Com. Mapa Geol. de España. Madrid 1880.

WILKOMM. Prof. M. Die Pyrenäische Halkiensel. Das Wissen der Gegenwart. vol. 63 Leipzig y Viena, 1880.

VIRGILE, C. Hallazgo de nuevos Ceratires en el Triásico mallorquín. "Nem. (Jom. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona" vol. 9 págs. 19-39. 4952.

WINKLEH, A. Morphologische geologische Beobaktungen auf Mallorca. "Zeustschr. f. Geomorph. vol. 2 pags. 171-183 Wien, 1926.

4

WURN, Prof. A. Beiträge zur Kenntnis der Iberisch-Balearischen Trias provinz, "Wern. d. Naturhistor. Medez. Ver. Heidelberg" vol. 12 núm. 4. 1913.

PLLANQS.

Plano de Situación (Intercalado en el texto)

Columna estratigráfica general (Intercalada en el texto)

- 1.- Plano Geológico
- 2.- Cortes Geológicos del 1 al 10
- 3.- Cortes Geológicos del 11 al 23
- 4.- Cortes Geológicos del 24 al 32