

# LAS FACIES CONGLOMERATICAS DEL MIOCENO DE LA ISLA DE MENORCA\*

por J. Rosell\*\*, A. Obrador\*\*, y B. Mercadal

## INTRODUCCION

En este trabajo pretendemos estudiar las facies de los conglomerados miocénicos de la isla de Menorca y su relación con la evolución morfológica y tectónica de la misma durante este período.

Estos conglomerados afloran muy localmente y, debido a la morfología actual de la Isla, su estudio detallado sólo es factible en los afloramientos situados en las inmediaciones de la costa.

Las localidades que consideramos más importantes por su extensión y potencia y que estudiamos en esta nota son: Es Macar de sa Llosa, Codolar de Biniatrap-Cala Morec y Port de Maó (fig. 1).

Las primeras citas de estos conglomerados se deben a HERMITE (1879) y FALLOT (1923), posteriormente OBRADOR (1970, 1972-73) estudia con algo más de detalle la mayor parte de estos afloramientos situándolos dentro del contexto sedimentológico general del Mioceno e interpretándolos como depósitos deltaico-torrenciales (delta atípico). Paralelamente BOURROUILH (1970, 1973) hace una descripción detallada de todos los afloramientos, al mismo tiempo que esboza su sedimentología e intenta situarlos en el momento

---

\* Trabajo presentado en la reunión conjunta SCB/I.C.H.N./S.H.N.B. (Insularitat).

\*\* Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Estratigrafía y Geología Histórica.

tectónico general de la Isla. Este autor interpreta como formaciones de piedemonte (fanglomerados) a los de Cala Morell, y como depósitos torrenciales, deltaicos, relacionados con áreas lacustres o laguno-lacustres a los de Es Macar de sa Llosa.

## GENERALIDADES SOBRE LAS FACIES DE ABANICOS ALUVIALES

Mc GOWEN & GROAT (1971) distinguen en un abanico aluvial (*alluvial fan*) tres partes caracterizadas por la sedimentología de sus facies: una proximal (*proximal fan*) representada por una sedimentación de materiales groseros (bloques y gravas), generalmente transportados en un medio de alta viscosidad dando depósitos de *debris flow*. Una parte intermedia (*mid fan*) localizada donde el valle empieza a ensancharse y caracterizada por una sedimentación de gravas y arenas depositadas en un sistema de canales anastomosados o trenzados (*braided stream*). Y una parte distal (*distal fan*) con arenas gruesas y arcillas depositadas asimismo en complejos canales anastomosados (*braided stream*).

Las facies de estos abanicos de sedimentación pasan lateralmente a sedimentos fluviales, lacustres o marinos según la situación paleogeográfica del cono en cuestión. Cuando el sistema de abanicos es progradante y los distributarios desembocan en un área lacustre o marina de baja energía pueden construirse en la boca de los respectivos canales, lóbulos de deposición caracterizados por presentar una secuencia negativa.

## DESCRIPCION DE LOS AFLORAMIENTOS

### *Es Codolar de Biniatrap-Cala Morell*

Ambos afloramientos, situados en la costa, forman parte de una única unidad conglomerática que se extiende de E a W, dispersándose en este sen-

tido. En conjunto constituye un sistema de abanicos aluviales cuya parte apical, o sea la más proximal, se localiza en las inmediaciones de Es Codolar de Biniatramp. Este sistema de abanicos pasa lateralmente a depósitos marinos como puede observarse en el afloramiento de Es Cul de Sa Ferrada al W de Cala Morell.

Reconstruir la geometría del nivel conglomerático es difícil por existir solamente buenos afloramientos en los acantilados de la costa. Hacia el interior de la Isla su presencia puede comprobarse esporádicamente por afloramientos, a veces dudosos, y por los datos suministrados por los sondeos ubicados en los llanos situado al ENE de Ciutadella.

El área fuente de los materiales se situaba al E de Es Codolar de Biniatramp en un macizo localizado quizás en las inmediaciones del Cap-Gros-Sa Falconera con un relieve bastante enérgico (BOURROUILH, 1973).

### *Codolar de Biniatramp*

Los conglomerados reposan discordantemente sobre facies Keuper muy tectonizadas en las que se abrió un valle tectónico, muy estrecho, limitado por dos fallas anteriores a la sedimentación de los mismos. Estas fallas, en sus impulsos más tardíos, afectaron a los niveles conglomeráticos.

En las inmediaciones de los respectivos labios levantados, la composición de los conglomerados está condicionada a un aporte local derivado de la erosión de los mismos (calizas dolomíticas del Muschelkalk en la falla meridional y dolomías brechoides del Jurásico en el septentrional). No obstante, la composición global está formada por casi un 100% de cantos de areniscas y, en mucha menor proporción microconglomerados del Permo-Trias. Estos cantos llegan a alcanzar dimensiones considerables (hasta 3,20 de diámetro). La matriz que los une es asimismo microconglomerática, areniscosa y arcillosa, derivada de los materiales de estas mismas facies rojizas.

Estos depósitos conglomeráticos forman niveles irregulares, raramente perceptibles en el terreno, con incisiones de erosión en la base y contacto más o menos plano en el techo. Los cantos, en su interior, se hallan comple-

tamente desorganizados, aunque en algunos casos se observa una granoclasificación e inversa poco manifiesta y aparente, consecuencia del tipo del transporte. Genéticamente corresponden a *debris flow*, o sea, a masas transportadas en un medio de elevada viscosidad donde los cantos de tamaños mayores (similar a lo que ocurre en las mesas glaciares) son transportados por «flotación» (de ahí la aparente granoclasificación inversa).

### *Cala Morell*

Este afloramiento corresponde a una zona más distal de la misma formación de Es Codolar de Biniatrap. En el porcentaje de cantos se observa un aumento considerable en los de dolomía. Esto no es extraño, pues el valle aquí está formado por ellas.

Si bien algunos niveles presentan características similares a las de Es Codolar de Biniatrap es, en la parte occidental de Cala Morell donde aparecen las facies netamente canalizadas organizadas en ciclos con granulometría decreciente. Es aquí donde estos conglomerados construyen la parte más importante del abanico deposicional.

Estos materiales, hacia el W, y en sentido vertical van pasando progresivamente a sedimentos marinos del Mioceno medio-superior ligeramente discordantes sobre los depósitos conglomerático (OBRADOR 1970 BOURROUILH, 1973) como se desprende de la diferente pendiente deposicional de ambos conjuntos ambientales.

### *Es Macar de sa Llosa*

Este afloramiento, como hemos dicho anteriormente, fue descrito por BOURROUILH, en 1970.

Esta formación conglomerática presenta características ambientales similares a las descritas para los afloramientos anteriores.

La composición de los cantos es dolomítica y caliza, con el área fuente en terrenos jurásicos y cretácicos. Hay que hacer notar que los únicos afloramientos

ramientos cretácicos de la Isla se sitúan en el extremo NNW de esta facies conglomerática.

Para la composición y dimensiones de los cantos, remitimos al trabajo antes citado.

Aquí las facies son ligeramente más distales que las de Es Codolar de Biniatrap y Cala Morell pues la mayor parte de las capas corresponden a verdaderos canales de dirección E-W y los cantos están organizados en ciclos de granulometría decreciente (*fining upward*). La imbricación de estos canales hace pensar en un complejo anastomosado o trenzado (*braided stream*) de la parte media de un abanico deposicional. La existencia de capas transportadas por *debris flow* obliga a pensar que la posición del actual afloramiento no se hallaba lejos de la parte apical del mismo.

Parece ser, por la orientación de los canales la imbricación de los cantos en algunos de ellos la dirección de las fallas que confinaban el valle y la existencia de los únicos afloramientos cretácicos en el Cap de Pentinat, que el área fuente del mismo se situaba al NW (?) del actual afloramiento y que se abría hacia el E dando lugar a un abanico del que las facies más distales y en transición a otros depósitos, si llegaron a existir, la erosión las ha barrido completamente.

Entre las capas conglomeráticas son frecuentes niveles lutíticos de color rojo y, más raramente arenosos. Estas lutitas rojas poseen a veces niveles de caliche. Tanto unos como otros podrían corresponder a facies de desbordamiento de canal.

En las partes bajas existen intercalaciones de arcillas de tonos violáceos y grises que podrían ser interpretadas como pequeñas cuencas lacustres esporádicas desarrolladas entre dos canales o dos abanicos del mismo conjunto, separados en el espacio y en el tiempo.

### *Port de Maó*

Los niveles inferiores aflorantes en el Mioceno del Port de Maó están constituídos en gran parte por conglomerados. La existencia de los mismos

fue ya señalada por HERMITE (1879) y por FALLOT (1823). Mucho más tarde OBRADOR (1970) y BOURROUILH (1973) realizaron estudios estratigráficos y sedimentológicos de los mismos.

Las construcciones que existen a lo largo de la margen occidental del Port, que es donde aflora el Mioceno, cubren gran parte de los afloramientos. Ello impide estudiar la evolución directa de estos niveles, que debe ser realizada a base de observaciones puntuales interpoladas en grandes trechos.

Estas facies conglomeráticas poseen aquí una reducida potencia y frecuentemente se hallan intercaladas en materiales netamente marinos, a los que pasan lateralmente hacia el S y sobre todo hacia el SE.

A excepción del rosario de islas que existen en el Port, donde el Mioceno aflora en un muy reducido espesor, en ningún punto puede observarse cual es la base del Mioceno y, por consiguiente la de los niveles conglomeráticos.

El mejor afloramiento lo constituye la trinchera del Cami de Ronda. A partir de este punto aunque sea con afloramientos muy localizados, se van siguiendo los conglomerados a lo largo de toda la orilla meridional del puerto. Creemos no obstante que no se trata ni mucho menos de un único nivel conglomerático y correlacionable como se desprendería de una formación que tuviera la misma polaridad que la dirección de la costa occidental del Port de Maó. Se trata más bien de cuerpos más o menos lenticulares aislados dentro de sedimentos ya continentales ya marinos con una procedencia de aporte del E. Son pues pequeños conos aluviales procedentes de la zona de St. Antoni - Els Freus. Su evolución es muy difícil de estudiar por ser las secciones que muestran los afloramientos más o menos equidistantes del área fuente y tan sólo se hallarán cortados en zonas más proximales o más distales si en el abanico tenía más o menos importancia y competencia con relación al oleaje.

## DESCRIPCION DE LAS FACIES

Los depósitos aluviales de Menorca tienen poco desarrollo en cuanto a

potencia y relativamente una reducida extensión. Debían corresponder a pequeños abanicos aluviales con fuerte pendiente que desembocaban en el mar (*fan delta*). Este hecho es el causante de que por un lado, sólo encontremos fosilizadas las partes más proximales de estos abanicos y, por el otro, los materiales más finos, así como en algunos casos los más groseros lleven impreso el retrabajamiento por la acción marina (fig. 2).

Es por todo ello, que los tipos de facies que se encuentran en Menorca con características de abanico aluvial sean siempre facies proximales.

### *Depósitos de debris flow*

Corresponden a facies desorganizadas con cantos y bloques de gran tamaño unidos por una relativamente abundante matriz lutítica limosa. Algunas veces estas masas fangosas con cantos llegan a transportar «por flotación» bloques de hasta 4 m. de diámetro (foto 1). Algunos niveles arcillosos incluyen cantos diseminados en toda la masa que pueden ser interpretados como un *mud flow*.

Generalmente los depósitos de este tipo de facies se caracterizan por presentar un contacto inferior y superior plano a la escala del afloramiento. Pueden separarse las diferentes avenidas de materiales por la presencia de pequeños niveles arcillosos depositados entre una avenida y la siguiente o bien por pequeñas incisiones que quedan marcadas dentro de los conglomerados.

Los afloramientos principales o sea Cala Morell-Codolar de Biniatrap, Es Macar de sa Llosa y el Port de Maó presentan facies de este tipo. Poseen, como ya se ha indicado, áreas fuentes distintas. La primera es predominantemente permotriásica, la segunda jurásico-cretácica y la tercera paleozoica. Observando la litología de estas áreas fuente se desprende que la proporción de sedimentos arcillosos y limosos es muy superior en el Permotrias que en el resto. Por ello nada tiene de extraño que aún considerando el mismo punto en cuanto proximalidad y distalidad, esta proporción sea muchísimo más abundante formando la matriz de los conglomerados de procedencia permotriásica. Gran parte de los que afloran en Cala Morell, así como los que existen entre esta cala y Es Codolar de Biniatrap corresponden a depósitos de *debris flow*. Es realmente espectacular

en este sentido el afloramiento de Es Codolar de Biniatramp que corresponde en su totalidad a este tipo de facies.

En Es Macar de sa Llosa esta facies se halla poco representada. Los niveles de *debris flow* en este afloramiento vienen caracterizados por presentar el contacto superior algo irregular impuesto por los cantos y el inferior ligeramente erosional (foto 2). Los cantos son de gran tamaño, se hallan totalmente desorganizados y unidos por una pequeña cantidad de matriz lutítico-limolítica de color rojo. Los cantos a veces llegan a tocarse y la matriz de hecho rellena solamente los huecos entre ellos (foto 3). Esto queda explicado por la escasez de materiales lutíticos en su área fuente.

En el Port de Maó aflora asimismo este tipo de facies, mal desarrolladas y tan solo claramente visibles en el afloramiento del Camí de Ronda. Aquí los cantos dominantes son de naturaleza paleozoica, desorganizados y unidos por una matriz limosa y lutítica de color amarillento ocre. La proporción de matriz es también escasa lo cual queda explicado por ser el área fuente de materiales pizarrosos y areniscosos. La proporción de cantos de permotrias es realmente muy pequeña, pues los afloramientos más cercanos se hallan a gran distancia y son pequeños, en la actualidad, en extensión y potencia.

#### *Depósitos de braided proximal*

Hemos considerado como facies de canales trenzados o anastomosados a aquellas secuencias granoclasificadas positivamente.

En Menorca esta facies casi nunca incluye tamaños finos formando parte de los ciclos. El contacto inferior es fuertemente erosional, mientras que el superior es generalmente plano. Los canales pocas veces se hallan aislados entre los materiales lutíticos que constituyen el *flood plain*. Ello es debido a que son facies proximales, y, por lo general, los canales se cortan entre sí imbricándose, y los materiales de llanura de inundación quedan reducidos a pequeños lentejones irregulares. Al tratarse de niveles amalgamados la individualización de los canales puede realizarse gracias a los pequeños restos de sedimentos lutíticos que han prevalecido a la erosión.



En las facies lutíticas es frecuente hallar niveles más o menos calichificados.

Este tipo de facies se halla bien representada en Es Macar de sa Llosa (fig. 4). Por el contrario es muy escasa en Cala Morell donde los materiales de *debris flow* llegan al mar y son retrabajados por la acción marina.

En Es Macar de sa Llosa esta facies es muy típica aunque son raros los canales perfectamente aislados. Se hallan imbricados cortando unos a otros y, por ello, le damos características de facies proximal. Esto no quiere decir, dado el reducido desarrollo de estos abanicos, que se hallen muy lejos de su base, que en nuestro caso, lo constituye el mar miocénico. En este afloramiento existen entre los niveles conglomeráticos-esporádicos y poco desarrollados niveles de arenas con una laminación cruzada de bajo ángulo (fotos 1, 5 y 6), a veces distorsionada por carga o convoluciones. Dadas las características generales del afloramiento, estas arenas pueden ser interpretadas como depositadas en una parte muy proximal de la playa.

En el Port de Maó cuando aflora este tipo de facies los canales se hallan prácticamente imbricados sin que exista arcilla y limos correspondientes a la llanura de inundación que los individualice. Los afloramientos no son lo suficientemente extensos como para seguir la evolución de las facies de modo continuo. Sólo se puede observar con claridad en el Camí de Ronda. En el resto de los cortes el nivel más inferior de los conglomerados puede reconocerse y correlacionarse hasta por lo menos Sa Punta Rotja (en Cala Figuera). Los niveles de conglomerados más superiores han sido retrabajados por el mar en la mayoría de los afloramientos.

#### *Dépósitos de braided distal*

Bajo esta denominación agrupamos capas que poseen un peculiar tipo de facies en las que el término distal no implica cercanía o alejamiento del ápice del abanico.

Se caracterizan por hallarse organizadas en secuencias conglomeráticas de tipo *fining upward* como las anteriores. Se diferencian de ellas por

poseer el fondo de los canales mucho más planos y por presentar una acreción lateral muy manifiesta que recuerda a las *point bars*. En este caso se trata o bien de *point bars* de baja sinuosidad correspondientes a un régimen débilmente meandriforme o bien a una barra conglomerática en un régimen *braided*. Nosotros nos inclinamos hacia esta última interpretación (foto 7).

Este tipo de facies coexiste con los materiales de facies proximal descritos, en el apartado anterior, en Es Macar de sa Llosa no habiéndose reconocido en los otros afloramientos.

#### *Depósitos lacustres*

Entre las arcillas de color rojo ladrillo que hemos interpretado como depósitos de llanura de inundación existen pequeños lentejones de margas rojo violáceas y localmente amarillentas. Su extensión en afloramiento es pequeña, unos 10 m. de ancho, con una potencia de 0,5. Este tipo de facies la hemos interpretado como pequeñas charcas aisladas entre canales de un mismo abanico. Levigados de estos niveles han proporcionado restos de carofitas. (BOURROUILH, 1970, 1973).

## CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES

### *Tectónica*

Las facies conglomeráticas que hemos descrito se hallan siempre en relación con fallas directas. Estas fracturas según BOURROUILH (1973) corresponden a una fase tectónica de distensión anterior al Vindoboniense. Los movimientos póstumos de esta fase se manifiestan por pequeñas discordancias intraformacionales y pequeñas fracturas sinsedimentarias que afectan a los conglomerados.

No parece nada claro que después de las fases de compresión alpídicas, que originaron la región de Tramuntana de Menorca, se sucedieran fases de distensión diferentes separadas por lapsos de tiempo relativamen-

te cortos. Nosotros creemos que existió solamente una de estas fases y que tuvo lugar en el Mioceno inferior prolongándose ligeramente hasta el Mioceno medio.

Esta fase sería no sólo la causante de las fallas directas que afectan a la zona Norte sino también de la alineación tectónica que separa los dos amplios dominios de Menorca: región de Tramuntana y región de Migjtjorn.

Estas fracturas originaron un relieve relativamente abrupto que constituyó el área fuente de los conglomerados. Los materiales transportados por los torrentes construyeron al llegar al pie de las fallas, los abanicos de deposición. Muchos de estos torrentes se abrieron a lo largo de dos fracturas paralelas que limitan una pequeña fosa tectónica (Codolar de Binia-tiamp y Es Macar de sa Llosa).

### *Estratigrafía*

Todos estos torrentes desembocan en el mar. La transición entre las facies aluviales y las marinas es muy patente en Cala Morell y Port de Maó y problemática en Es Macar de sa Llosa. Por un lado, el mar impide que se desarrollen abanicos típicos. Por el otro, las fallas son de pequeño salto y se establece rápidamente un equilibrio entre áreas de erosión y áreas de deposición. O sea, dicho en otras palabras, los abanicos tienen poca potencia debido al escaso tiempo de funcionamiento, ya que la erosión de los relieves es cada vez menor por la pérdida de diferencia de potencial entre cabecera y desembocadura. Ello conduce, por un lado, a la muerte del abanico y, por el otro, al inicio de una etapa de peneplanización. Esta etapa se continuaría hasta el Plioceno, siendo fosilizada por materiales del Cuaternario antiguo (Atalaya de Fornells y Cap de Cavalleria) (MERCADAL, VILLALTA, OBRADOR y ROSELL 1970).

La transgresión miocénica produce la fosilización de gran parte de estos abanicos situados en las áreas de cota más baja Port de Maó y Cala Morell. Por el contrario, en las áreas de sedimentación aluvial de cota más elevada, los materiales marinos de la transgresión probablemente no llegaron a cubrir a los conglomerados y, total o parcialmente, debió existir un tránsito lateral a depósitos marinos (Es Macar de sa Llosa).

La poca potencia constructiva que poseían los torrentes en cuestión, unido a una elevada energía del medio marino, son la causa de la poca extensión de las facies netamente aluviales. Gran parte de los conglomerados existentes en el Mioceno son los depósitos por los torrentes en el mar y retrabajados, ya sea por el oleaje, ya por las corrientes de marea. Esto explica además el que encontremos facies muy proximales (*debris flow*) con los cantos perforados por algas o moluscos y con intercalaciones, entre los cuerpos conglomeráticos, de niveles de areniscas cuyas estructuras primarias nos obligan a interpretarlos como depósitos de playa (fotos 1, 5 y 6).

El potencial marino en las áreas de depósito es el causante de que nunca encontremos las partes distales de los abanicos o sea las facies netamente canalizadas entre materiales finos y si se quiere las de lóbulos deposicionales construídos al frente de los canales.

Del estudio de los tres afloramientos que hemos mencionado puede deducirse, además, que la pendiente deposicional era muy acusada en Es Codolar de Biniatrap-Cala Morell, caracterizados por *debris flow* en cuyos depósitos existen bloques de hasta 4 m. de diámetro; mucho menor en Es Macar de Sa Llosa donde predomina un régimen de canales anastomosados. En el Port de Maó el relieve probablemente era menos acusado aún o a lo sumo como en Es Macar de sa Llosa.

Evidentemente la sincronía o anacronía de estas facies conglomeráticas en Menorca puede tan sólo ser comprobada por su datación. Tanto en Cala Morell y Es Codolar como en el Camí de Ronda de Maó, la transición lateral de estos materiales al Mioceno Medio y Superior es evidente. No obstante, sus equivalentes, desde un punto de vista sedimentológico de Es Macar de sa Llosa, han sido datados por BOURROUILH (1970) como del Oligoceno-Mioceno inferior. Esta datación se apoya en la existencia de *Maedlerisphaera ulmensis* (STRAUB) HORN of RANTZIEN, y *Tectochara meriani* GRAMBAST, que como este mismo autor indica son formas que aparecen en el Estampiense no señalando cual es su exacta longevidad. Por ello, nosotros abogamos en que estos materiales conglomeráticos son, en su conjunto, miocénicos y corresponden a un mismo momento geológico en la evolución de la Isla.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOURROUILH, R., 1970. - Découverte d'Oligo-Miocène inférieurs continental à Minorque. Consequences paléogéographiques et tectoniques. *C. R. som. Soc. Geol. Fr.*, p. 247-248, 2 figs. Paris.
- BOURROUILH, R., 1973. - Stratigraphie sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Balears). Paris, 2 vols., 822 p., 196 figs., 95 láms. 6 láms. f. t. (2 map. geol., 2 láms. cart., 2 map. top.).
- FALLOT, P., 1923. - Le problème de l'île de Minorque. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 4.<sup>a</sup> serie, t. XXIII, p. 3-44, 7 figs., láms. I - IV, 1 mapa geol. Paris.
- HERMITE, H., 1879. - Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie. Majorque et Minorque. Vol de 362 p., 60 figs. y 5 láms. Paris. Traducido en *Bol. Com. Mapa Geol. Esp.* (1888), T. XV, p. 1-233, 60 figs. 4 láms. Madrid,
- MERCADAL, B., J. F. de VILLALTA, A. OBRADOR y J. ROSELL, 1970. - Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta Geol. Hisp.*, T. V, n.º4, p. 89-93. Barcelona.
- McGOWEN y C. G. GROAT, 1971. - Van Horn sandstone west Texas: and alluvial fan model for mineral exploration. *Bureau of Economic Geology*, The University of Texas at Austin, Report of investigation, n.º 72, 57 pp.
- OBRADOR, A. 1970. - Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la isla de Menorca. *Acta Geol. Hisp.*, t. V, n.º 1 p. 19-23, 2 figs. Barcelona.
- OBRADOR, A. 1972-73. - Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la isla de Menorca (tesis doctoral) 183 p., 13 fig. tirada aparte de la *Rev. de Menorca*.



Foto 1. - Depósitos de *debris flow* en Cala Morell. La mayor parte de los cantos son de procedencia permotriásica; obsérvese el gran tamaño de los mismos. En la mitad inferior izquierda de la fotografía destaca un nivel de arenisca lenticular que hemos interpretado como un depósito de playa.

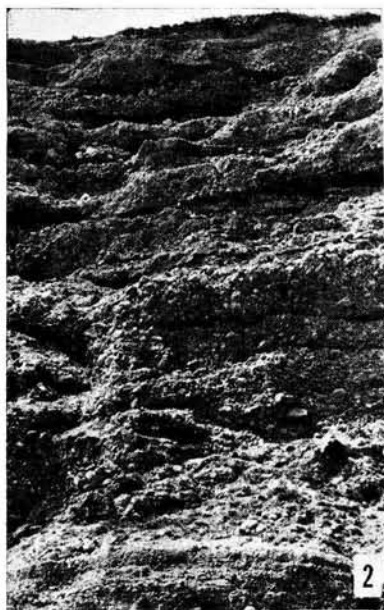


Foto 2. - Canales imbricados de conglomerados en Es Macar de sa Llosa. Pueden observarse algunas secuencias claramente *fining upward* limitadas por dos cicatrices sucesivas. Destaca, además, la existencia de materiales de *debris flow* en el tercio inferior derecho de la fotografía y en el tercio superior izquierdo de la misma. En ambos puede observarse como los bloques de tamaño mayor han sido transportados por «flotación».

Foto 3. - Depósitos de *debris flow* formado por cantos de caliza y dolomita en los conglomerados de Es Macar de sa Llosa.

Foto 4. - Canales compuestos por ciclos *fining upward* interpretados como originados por un régimen *braided*. Es Macar de sa Llosa.

Foto 5. - Nivel de areniscas (playa) entre conglomerados depositados por mecanismos de *debris flow*. En él destaca una laminación paralela o cruzada de muy bajo ángulo. Cala Morell.

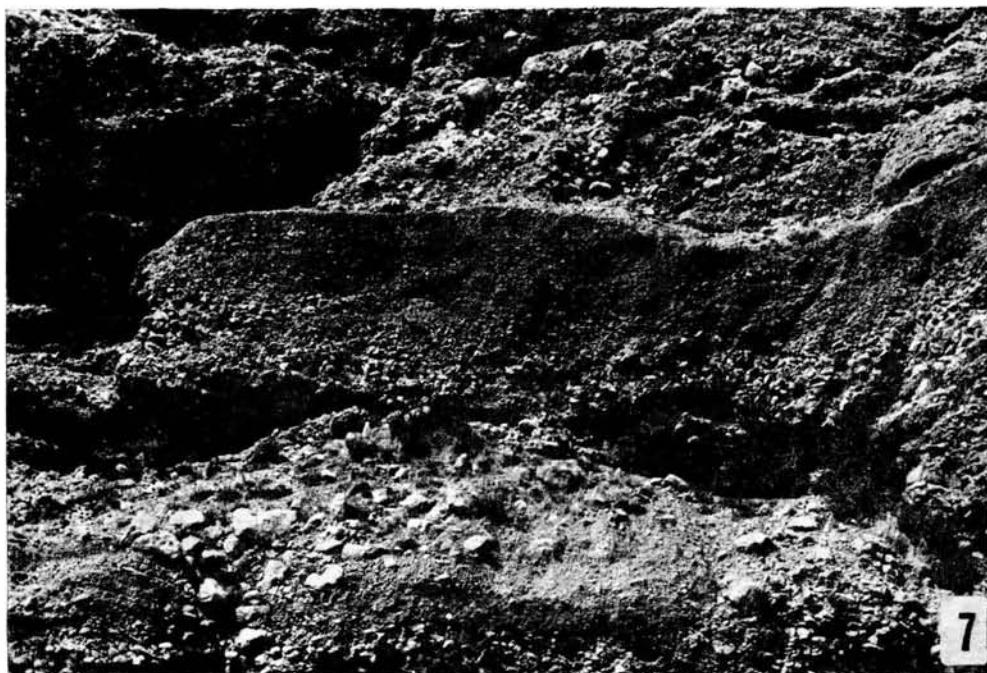
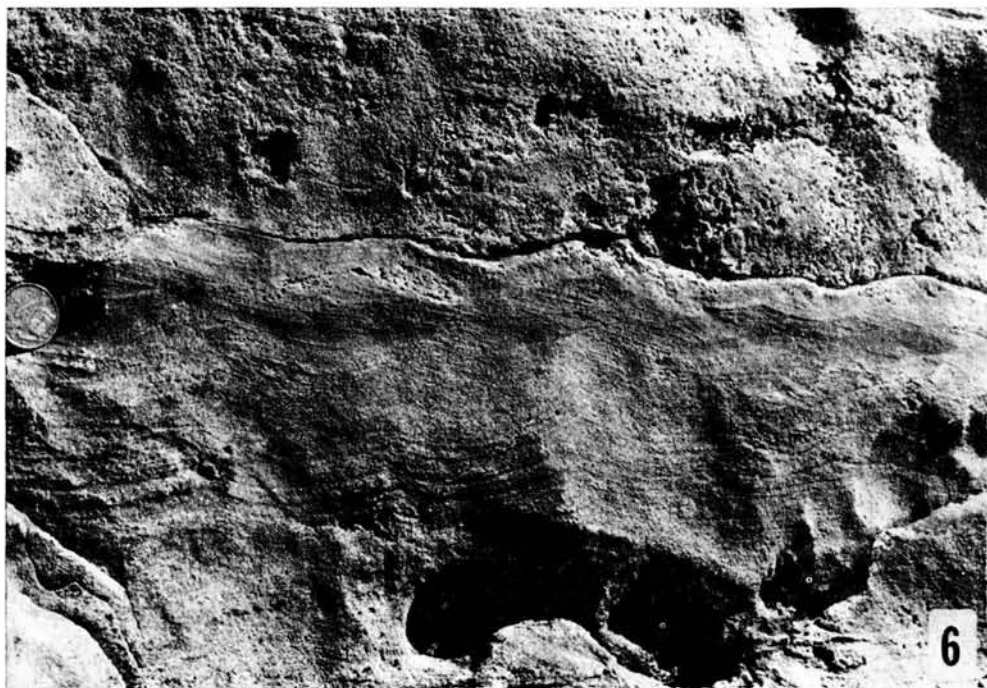


Foto 6. - Detalle de un nivel de areniscas (playa) presentando *wave ripples* en la parte inferior que han sido reabajados por corrientes en la superior. Cala Morell.

Foto 7. - Detalle de una secuencia *fining upward* en los conglomerados de Es Macar de sa Llosa con un crecimiento lateral hacia la parte izquierda de la fotografía.



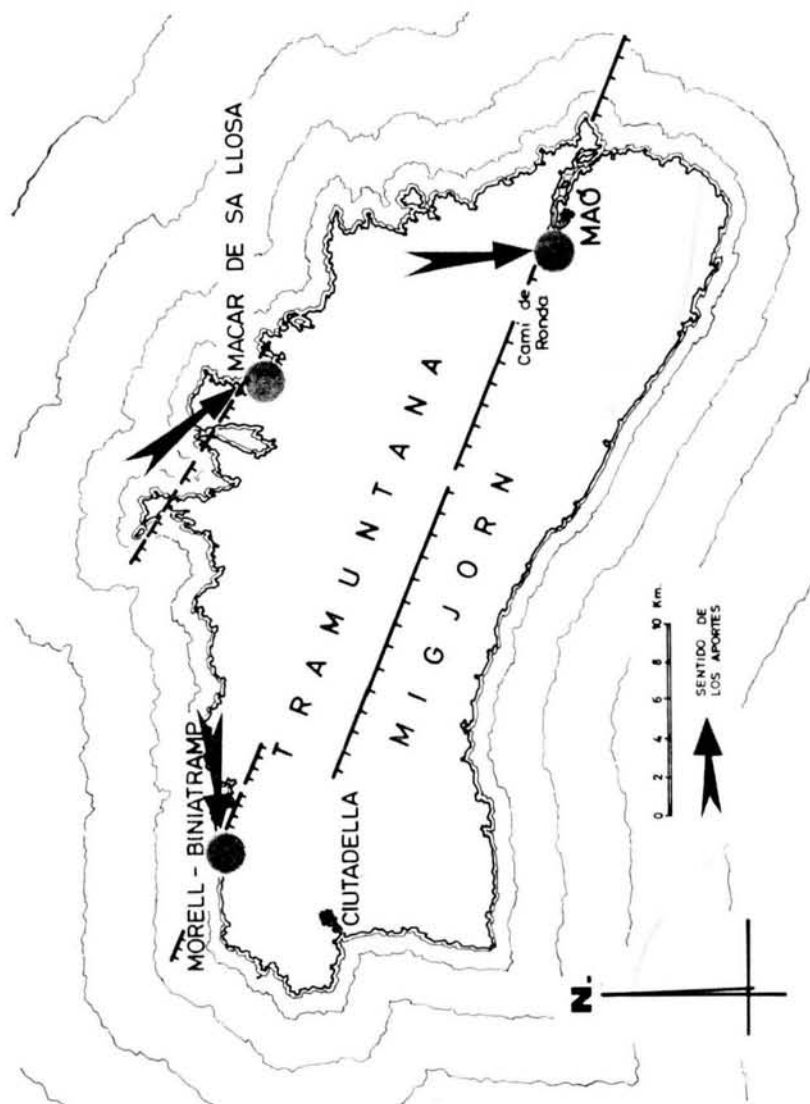


Fig. 1. - Esquema de situación de los afloramientos estudiados.

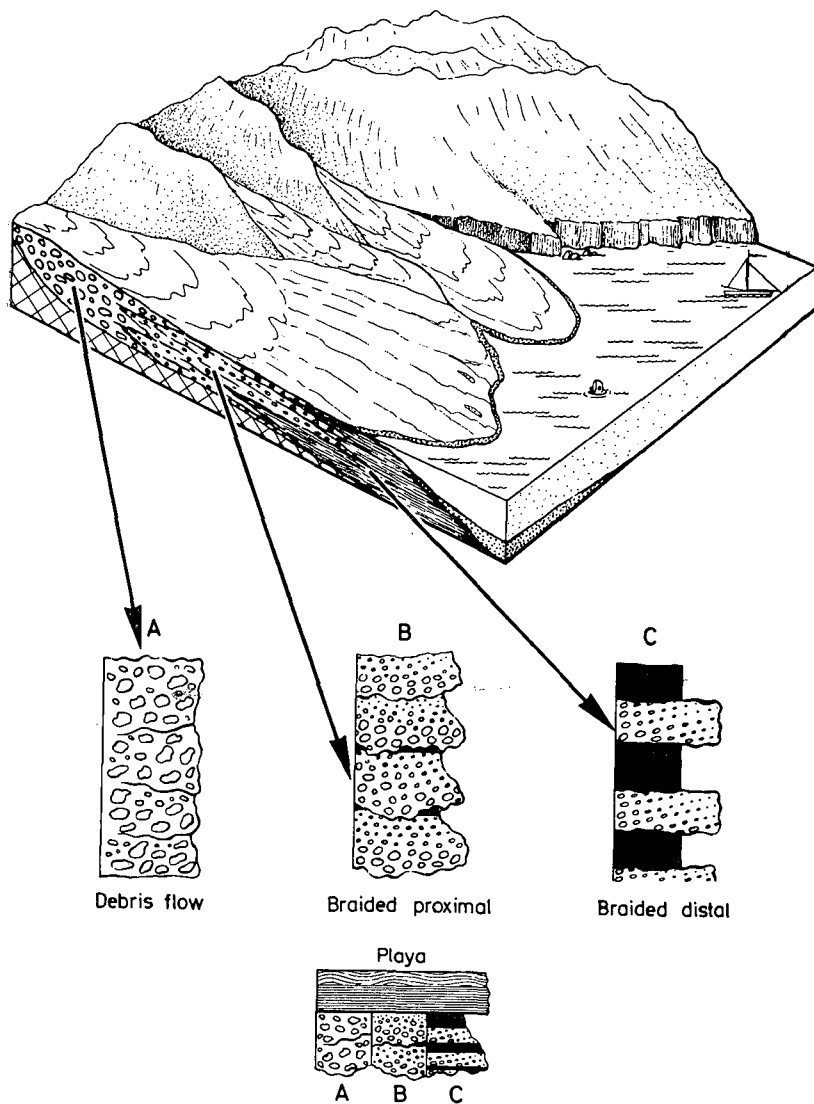


Fig. 2. - Modelo de facies propuesto para los depósitos conglomeráticos del Mioceno de la isla de Menorca.