

4.5.- INFORMES COMPLEMENTARIOS

4.5.2.- INFORME PALEOGEOGRAFICO

Lías medio superior

En la parte inferior está formado por calizas micro-== cristalinas (pelmicritas y gravelmicritas), acompañadas por calizas intraclásticas, siempre recrystalizadas unas y otras, y a veces con principio de dolomitización secundaria.

Las calizas microcristalinas (Cuerdas del Cid 168, 169, 170) contienen pelets y gravels bien redondeados, con apariencia de oolitos, reducidos a sombras difusas por la recrystalización. También se reconocen en ellas sombras de fósiles conservados en grano algo más grueso y más hialino que el de la matriz: Ostracodos y pequeños Lamelibranquios. Las intercalaciones intraclásticas (Cuerdas del Cid 167) también están recrystalizadas y parecen haber sido intraesparitas. Contienen oolitos y restos de fósiles del tamaño de rudita: Gasterópodos y coprolitos de Crustáceos.

La parte media del ^{tramo} Lías medio son calizas microcristalinas (micritas algo arcillosas) con niveles de caliza cristalina intraclástica (intraesparita). La recrystalización en grano fino borró parcialmente los restos fósiles, pero pueden reconocerse espículas de Esponjas, Ostrácodos, Ophthalmidiidos, Glomospira, Gasterópodos y Lamelibranquios.

La parte superior (Ontalacia 1009 a 1015) está formada por calizas intraclásticas y oolíticas de varios tipos:

- Gravelmicritas (1015) con gravels pseudoolíticos y restos de Ostrácodos, espículas, Nodosaria y Lingulina.

- Oosparitas fosilíferas (1000, 1009) con intraclastos, Crinoides, Gasterópodos y ¿Gaudryina?.

- Intraesparitas fosilíferas (1013) con Crinoides, radiolas y placas de Equínidos, Briozoos, Lamelibranquios, Braquiópodos, Gasterópodos y Ostrácodos.

También en estas calizas es frecuente la dolomitización parcial, principalmente en grano fino, que en los niveles micríticos borra o difumina los fósiles y demás aloquímicos, pero no hay duda de que estas rocas proceden de calizas margosas del tipo de gravelmicritas.

En la parte final de las calizas acabadas de describir y antes de pasar a las dolomías de grano grueso del Dogger, aparecen (corte de Ontalacia 1004-1008) calizas dolomíticas margosas (con pequeñas proporciones de arcilla) de apariencia microcristalina, que originariamente deben haber sido micritas arcillosas con gravels y escasos restos orgánicos. Estas micritas, o dolomicritas, aparecen recristalizadas en grano muy fino, de la talla de microsparita, con los gravels margosos prácticamente borrados y los escasos restos de Braquiópodos, Lamelibranquios, espículas y Ostrácodos, conservados en calcita de grano más hialino que el de la matriz.

Paleogeografía

Las calizas dolomíticas de la parte inferior, con coprolitos y gravels, son sedimentos marino lagunales de aguas salobres y poco profundas (tal vez 20-40 m.), mal comunicadas con el mar libre, presentando dos variantes: Las pelmicritas de aguas más tranquilas y las intraesparitas de aguas agitadas. La presencia de ambas simultáneamente, e incluso en la misma preparación microscópica, debe interpretarse como una sedimentación de cuenca costera extensa y somera, con aguas normalmente tranquilas pero episódicamente agitadas por el oleaje o "mar de fondo".

Según Saavedra, la ausencia de toda clase de organismos marinos y la presencia de los coprolitos pueden interpre-

tarse como un estado final de putrefacción que la cuenca experimenta en su ciclo anual, con organismos mecrófagos que recorren incansablemente el fondo del cieno sedimentado cada año, devorando toda clase de restos orgánicos.

Las calizas microcristalinas de la parte media, que contienen por primera vez Foraminíferos indican un claro aumento de la influencia marina en el proceso sedimentario, Más que un aumento de profundidad (la cuenca debe de seguir con profundidades de unos 20-40 m.) la variación parece corresponder a una mejor comunicación con el mar libre. Los caracteres corresponden todavía a facies marino lagunales.

Es en la parte superior del Lías medio, cuando las calizas oolíticas e intraclásticas señalan aguas agitadas por el oleaje y las corrientes de marea, cálidas y ricas en CO_2 , que son las condiciones habituales para la formación de los nodulos calizos. La salinidad ha pasado a ser la normal marina, a juzgar por la presencia de Crinoides y Lagénidos, aunque la profundidad sigue siendo escasa (20-40 m.).

Finalmente, las calizas dolomíticas margosas del final del Lías, vuelven a parecerse a las del tramo medio, de aguas más tranquilas.

DOGGER-CALOVIENSE

Típicamente el Dogger es una serie intensamente dolomitizada (cortes de Hoya de Santa Ana, Ontalacia y Ballesteros) en la que no se pueden distinguir niveles, pues la variaciones en el tamaño del grano en que recristaliza, o la forma romboédrica o no de estos granos no tienen relación visible con su posición dentro de la serie.

Normalmente estas dolomías son de grano grueso a muy grueso y contienen manchas arcillosas difusas que son "sombras"

de aloquímicos borrados por el proceso de dolomitización. Para propósitos sedimentarios vamos a considerar que estas dolomías proceden de intraesparitas y oosparitas. Tal interpretación se apoya en el hecho de que en algunas muestras se reconocen efectivamente sombras de oolitos concrecionados típicos, pero sobre todo en el hallazgo en la parte NW de esta hoja (corte de Pozo Cañada), de niveles a medio dolomitizar en la parte superior de las dolomías, en los que se reconoce perfectamente su naturaleza de intraesparrudita con oolitos y fósiles de Gasterópodos, Lamelibranquios, Thaumatoperella, Gaudryna y ¿Haurania?.

La atribución al Dogger de toda la serie dolomítica no tiene confirmación en los fósiles y se hace exclusivamente por criterios de campo aplicables a toda la región. Nada se opone a que la base de las dolomías sea Lías superior y su techo entre el Calloviano, pues inmediatamente encima de ellas los primeros niveles identificados son ya del Oxfordiano.

Paleogeografía

En toda la hoja, las calizas del Dogger, dolomitizadas o no, son depósitos de un mismo tipo, originados en plataforma marina muy poco profunda (5-20 m.), con aguas cálidas, ricas en CO_2 y agitadas continuamente por extensas corrientes de marea.

La cuenca que en el Lías era marino lagunal, está ahora en libre comunicación con el mar. La falta de arena, e incluso de aportes terrígenos más finos, indica que a pesar de la escasa profundidad la costa estaba lejana.

OXFORDIENSE SUPERIOR

Presenta en toda la hoja (Hoya de Santa Ana, Ontalacia, Pozo Cañada y Ballesteros) caracteres muy constantes: son cali

No hay facies arenosas y el cuarzo se reduce a pequeñas cantidades de limo, del orden del 1-2%. Excepcionalmente, la muestra 1045 del Corte de Pozo Cañada llega al 10%, lo que puede indicar que en esa dirección se hallaba la costa más próxima.

Hay que anotar la presencia de algún nivel dolomítico (Hoya de Santa Ana 50) totalmente recristalizado en grano medio y con sustancia arcilloso-ferruginosa entre los granos. En otras muestras se ve un principio de dolomitización en pequeños granos romboédricos dispersos.

Paleogeografía

Esta facies marina continúa la sedimentación del Oxfordiense. Debe ser un depósito epicontinental de plataforma, a profundidades de 100-200 m. pues los componentes terrígenos no pasan del tamaño de limo.

La costa evidentemente está lejana y como un medio indirecto de conocer la dirección de que procedía el aporte terrígeno damos el siguiente cuadro con las muestras en que el cuarzo existe en cantidad apreciable.

% Cuarzo	muestras
1	46, 47, 109, 165, 1017
2	107, 108, 15, 57
4,5	48, 17, 120, 134
10	1045, 1044

No es prueba suficiente pero parece verse un aumento hacia el N.

KIMMERIDGIENSE MEDIO-SUPERIOR

Sedimentariamente, el paso del Kimmeridgiense inferior al medio se acusa por el depósito de calizas intraclásticas y oolíticas relativamente pobres en restos y ricas en cuarzo. == También es muy frecuente la dolomitización de muchos bancos intercalados en la serie caliza.

Por la litología se diferencian dos grupos de muestras: las calizas cristalinas y las dolomías; pero ambas cosas deben ser la misma.

Predominan las calizas oolíticas arenosas (oosparitas=arenosas con fósiles), pero por la abundancia relativa de == otros aloquímicos hay que hablar también de intraesparitas y = biosparitas, a veces con tamaño de rudita (Cortes de Pozo Caña da, Pinilla, Carboneros, Calzada y La Muela).

Acompañando o sustituyendo según los casos, a las calizas esparíticas de los tipos precedentes, hay niveles dolomíticos que proceden de ellas por recristalización secundaria, como es visible por los estados intermedios de dolomitización en los que todavía se reconocen "sombras" de intraclastos, oolitos y fósiles. Tal es el caso del Corte de Calzada, en el que la serie está casi totalmente dolomitizada.

Paleogeografía

El carácter regresivo del Kimmeridgiense medio es evidente. La brusca disminución de profundidad respecto al Kimmeridgiense inferior es parte del proceso general que culmina == con la retirada del mar de toda esta región.

En el Kimmeridgiense medio la sedimentación es todavía marina, pero de aguas muy agitadas constantemente por corrientes de marea y por el oleaje. La profundidad es muy escasa, ==

5-20 m. a lo sumo, y la costa debe de estar muy próxima, a juzgar por la proporción creciente de arena.

Es ilustrativo el siguiente cuadro con las cantidades de cuarzo medidas en las muestras de esta edad.

	% de cuarzo	Calizas	Dolomías
areniscas y calizas (0-5 m. prof.)	más del 50%	1071, 135	
oosparitas biosparitas intraesparitas (5-20 m. de profundidad)	40-45	1069, 1070, 118	151
	30-35	1052, 1049, 1074 1068, 117, 157	19, 21, 68, 235, 1018
	20-25	1055, 1053, 1050 1038, 1073, 1074 164, 106, 138	149, 150, 69 1054, 233, 238
	10-15	1051	1037, 148, 18, 60
	1-5	136, 116, 1072	147, 145
	menos del 1%	1047, 1048, 142, 143, 144	

Esta diferencia en la cantidad de terrígenos se explica en cada caso por la posición en la escala estratigráfica == (según la cual el cuarzo va aumentando hacia tiempos más modernos) y por la posición en el terreno (según la cual toda la hoja se encuentra ya muy cerca del borde de la cuenca Kimmeridgiense.

En el corte de Carboneros está representado el final = de la secuencia regresiva, hasta la emersión.

CRETACICO INFERIOR (BARREMIENSE-ALBIENSE)

Siempre en discordancia sedimentaria con los terrenos=

del Jurásico, empiezan los depósitos del Cretácico inferior == con facies diversas, detríticas y dolomíticas o lacustres.

Por consideraciones regionales Fourcade sitúa el principio de la transgresión cretácica en el Barremiense, pero en nuestras series no hay depósitos marinos de esta edad.

Distinguiremos tres facies:

a) Facies lacustres de tipo Weald (Corte de Campillo de las Dobles). Son biomicritas con Characeas y Ostrácodos y muy escasa arena (alrededor del 2%). Son los niveles con Atopochara == trivolvís situados según los diversos autores en el Aptiense o en el Barremiense.

b) Facies terrígenas Weald-Utrillas (Cortes de la Hoya de = Santa Ana, Pozo Cañada y Pinilla) que son sublitarenitas y subarkosas con grano muy variable en tamaño y en composición.

c) Facies marinas (solo en el Corte de Pétrola) que se in==tercalan en las terrígenas, desde la base de la formación. Las más puras (1066-1067) son biomicruditas que contienen fósiles==indudablemente marino: Sabaudia minuta, Cuneolina, Pseudocyclammina, Lituola nautiloidea, Psedochoffatella, Ostrácodos y Acicularia, del Aptiense superior o Albiense.

Son también de origen marino los niveles de areniscas==muy calcáreas, casi siempre dolomitizados, cuyo cemento debe = haberse formado en litoral marino.

Paleogeografía

Todas las formaciones acabadas de describir deben ser==costeras. Tras un largo período de tiempo en que estuvo emergida, llega de nuevo el mar a cubrir toda esta región, cuya forma general en el Albiense parece haber sido una extensa llanu-

ra, suavemente inclinada hacia el SE y cubierta muy someramente por el mar. La irregularidad de la sedimentación, tanto en extensión como en el tiempo, se debe a este régimen de costa = baja con distribución muy irregular de aluviones deltoides y = bancos de caliza que se indentan mutuamente. Igual explicación tienen las calizas con Characeas de Campillo de las Doblas, = que corresponden a una laguna costera salobre, de las muchas = que salpicaban toda esta llanura y jalonaban el borde de la se dimentación no marina (la orilla del mar).

CENOMANENSE-TURONENSE

Se presenta en forma de calizas dolomíticas, con dos = tipos de litología: dolomías cristalinas de grano medio y cali zas dolomíticas margosas de grano muy fino. Las primeras for= man la parte inferior del Cenomanense, en continuidad con los= sedimentos albienses. Las segundas forman la parte superior = del Cenomanense. Y antes de los depósitos con fauna senoniense volvemos a encontrar calizas recrystalizadas en grano medio co mo las inferiores. Pueden representar el Turonense.

a) Calizas dolomíticas cristalinas (muestras 211 de Hoya de Santa Ana, 1056, 72, 1059, 1058, 81, 80 y 79 de Pozo Cañada y= 213 de Pétrola). Son calizas recrystalizadas en grano medio, = con tendencia a la forma romboédrica, lo cual les da "de visu" un aspecto sacarideo. En lámina transparente presentan, den= tro de los granos cristalinos, grumos arcillosos a modo de man chas que corresponden a intraclastos, gravels o fósiles borra= dos por la recrystalización. Hay niveles que contienen cuarzo, lo cual señala la continuación del aporte terrígeno tan impor= tante en el Albiense.

Sin seguridad, hemos interpretado estas calizas como = procedentes de esparitas.

b) Calizas dolomíticas margosas (muestra 212 de Hoya de San

ta Ana, 73, 1057, 1063, de Pozo Cañada, y 214, 215, 216 de Pé-trola).

Su aspecto en el campo es de calizas algo margosas, pero al microscopio aparecen totalmente recristalizadas en grano muy fino, del tamaño de microsparita. Las hemos interpretado = como micritas, principalmente biogravelmicritas. Muchas de = ellas contienen fósiles reducidos a sombras difusas pero reco-nocibles: Cuneolina, Marssonella, Textularia, Miliólidos, pe-queños Lituólidos y Gasterópodos.

En la zona de Pozo Cañada, la muestra 1063 es una bio-micrudita con fauna mal conservada en la que, con dudas, seña-lamos Prealveolina.

Paleogeografía

Durante el Cenomanense-Turonense la sedimentación es = totalmente marina. Las calizas cristalinas que suponemos originadas a partir de esparitas debieron sedimentarse en la misma=cuenca extensa y plana descrita en el Albiense, invadida ahora totalmente por un mar profundo (hasta 40 m.) al que no llegan=ya aportes terrígenos de importancia. Excepto en la parte ba=sal, no hay cuarzo en proporción superior al 1%.

Las calizas de aspecto margoso recristalizadas en gra-no muy fino, proceden de micritas con arcilla y son depósitos=de aguas más tranquilas y quizás más profundas (40-100 m.). Su depósito tuvo lugar fuera del alcance del oleaje y de las co=rrientes, pero no era un mar libre y abierto.

El cuarzo también falta o es escasísimo en estas micri-tas.

Las calizas dolomíticas de grano medio de la parte su-perior parecen significar un descenso en la profundidad al fi-

nal del Cenomanense-Turonense.

SENONIENSE

La base del Senoniense, según estudios en hojas próximas, está formada por calizas cristalinas de grano medio con = gruesos Lamelibranquios (Ostreidos y Rudistas). Así es como lo encontramos en el Corte de Pozo Cañada, muestra 1062.

Viene luego una facies muy constante en toda esta hoja que son calizas microcristalinas, a veces sublitográficas, de ambiente marino lagunal (cortes de Pétrola 217, 218 y Pozo Cañada 1061, 71, 77). Contienen Miliólidos, Discórbidos, Ophthal^umididos, Nummofallotia, Cuneolina pavonia, Dicyclina, Lamelibranquios, Ostrácodos y Algas (Acicularia, Thaumatoporella). = Estas asociaciones corresponden al Senoniense inferior (Santonense).

Son frecuentes los niveles recrystalizados intercalados en la serie caliza normal.

En muchos bancos intercalados faltan los fósiles francamente marinos y ya en la parte final de la serie senoniense, las micritas, conservando el mismo aspecto litológico, contienen solo Algas (Microcodium), Ostrácodos y "Rotalina cayeuxi". Puede tratarse ya del Campaniense, por analogía con las series descritas por Fourcade.

Paleogeografía

En su conjunto el Senoniense muestra una secuencia regresiva.

La base, es decir el Coniaciense, es un depósito todavía claramente marino, con calizas llenas de restos neríticos en talla de rudita, pero sin cuarzo. Estos niveles son como ==

biostromas originados cerca de arrecifes o bancos de Rudistas y Ostras, de los que reciben enormes cantidades de restos orgánicos desmenuzados.

El Santoniense tiene facies marino que corresponden a depósitos de cuenca interior, tal vez un golfo, con aguas tranquilas y poco profundas (20-40 m.) y salinidad inferior a la normal, que episódicamente era agitada por el oleaje, lo que daba origen a las intercalaciones de esparitas.

Los niveles finales con "Rotalina cayeuxi" y Microcodium, indican un aislamiento mayor de esta cuenca respecto al mar libre.

El Maestrichtiense no ha sido visto en ningún corte y su falta puede deberse a que el mar ya se había retirado de todo el ámbito de esta hoja al final del Campaniense.

El cuarzo falta en todo el Senoniense; evidentemente no llegaba hasta aquí más aporte terrígeno que la arcilla.

El hecho de que tampoco al final de la serie se vea cuarzo indica que la retirada del mar fué diferente que en el caso del Kimmeridgiense. Las lagunas litorales fueron quedando incomunicadas del mar libre, cuya verdadera orilla debía estar mucho más al E.

TERCIARIO

No hay corte realizados en estos terrenos, pero por muestras sueltas se puede definir una facies marina y otra continental lacustre.

MIOCENO MARINO

Es siempre de facies litoral pero presenta diversas modalidades, desde calizas muy puras casi arrecifales (muestras=

66, 67, 101, 209, 241, 243, 1021), hasta areniscas pobres en = restos (93, 104, 105, 133, 163).

La mayor parte de las muestras examinadas (102, 103, = 123, 124, 152, 162, 183, 184, 198, 200, 208, 222, 223, 2238, = 229, 230, 239, 240, 242, 1016, 1025, 1028, 1075) son biomicru-
ditas arenosas con fauna típicamente litoral: Pecten, Cibici-
des, Elphidium, Rotalia, Heterostegina, Melobesias y Briozoos,
junto con restos de mar libre (Globigerínidos).

Paleogeografía

Estas calizas organógenas y areniscas son sedimentos = de litoral marino, de la misma orilla o muy próximas a ella. = El mar era abierto y con salinidad normal. La profundidad 0-20 metros. En el siguiente cuadro se resumen los datos del conte-
nido en cuarzo, de las muestras examinadas.

	% Cuarzo	Muestras
Areniscas (0-5 m.)	más del 50%	93, 104, 105, 133, 163
Calizas arenosas (5-20 m.)	40-45	102, 103, 183, 239
	30-35	124, 162, 200, 223, 242, 1075
	20-25	123, 198, 222, 230, 240, 1028
	10-15	152, 1016, 1025
	5-10	184, 208, 228, 229
Calizas arrecifales	menos del 5%	66, 67, 101, 209, 241, 243, 1021

MIO-PLIOCENO LACUSTRE

Las muestras 125, 189, 244, 221, 1033 y 1026 son calizas de facies lacustres pón^ticas, formadas por matriz de carbonato en grano muy fino, con apariencia micrítica, e incluyen = restos lacustres: Ostrácodos, Gasterópodos y Algas. En algún = caso se ven cristalitos de yeso epigenizados por calcita pseudomórfica.

Según M. Esteras la fauna de Gasterópodos permite atribuir esta facies pón^tica al Plioceno inferior.

Paleogeografía

Las muestras examinadas corresponden a depósitos químicos, puramente lacustres; alguna de ellas tiene disposición == varvada, típica de la parte central y más tranquila de un lago. En cambio no se han hecho secciones que correspondan a los depósitos del borde lacustre, en los que siempre hay predominio= del aporte terrígeno.