



INGEMISA

INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS Y MINERAS, S. A.

El Nogal 23 - Telef. 27 46 54 - CORDOBA - 6

INFORME MONOGRAFICO DE LOS MATERIA-
LES DEL MIOCENO Y PLIOCENO DE LA DE
PRESION DE GRANADA.

Diciembre. 1.985

I N D I C E

	<u>Pags</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>LA TRANSGRESION TORTONIENSE</u>	2
2.1. INTERPRETACION SEDIMENTARIO DE LA UNIDAD CALCARENITICA.....	6
2.2. OTRAS CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD CALCARENITICA.....	7
2.3. LA UNIDAD DE MARGAS AZULES.....	7
3.- <u>LA REGRESION DEL TORTONIENSE SUPERIOR</u>	8
4.- <u>EL SEMICICLO CONTINENTAL</u>	11
4.1. LAS LUTITAS DE CACIN Y LA UNIDAD EVAPORITICA INFERIOR.....	11
4.2. LAS LUTITAS LAMINADAS Y LOS BANCOS DE GIPSARENITAS.....	12
4.3. LAS CALIZAS DE PARAMOS.....	13
5.- <u>LA UNIDAD MIO-PLIOCENA</u>	14

LAS FORMACIONES DE EDAD MIOCENO-SUPERIOR-PLIOCENO DE LAS
HOJAS 1:50.000 DE GRANADA-LOJA-MONTEFRIO.

1.- INTRODUCCION.

Estos materiales se encuentran bien representados en las tres hojas mencionadas, si bien con un desigual reparto en cuanto a sus afloramientos.

Mientras en la Hoja de Granada y Loja afloran de modo más extenso, en la de Montefrío lo hacen de forma algo más reducida.

La extensión areal de estas hojas permite reconocer la transgresión del inicio del Mioceno Superior, tanto

sobre la Zona Subbética (Hoja de Montefrío), como sobre la Zona Interna (Hoja de Loja).

Los materiales del Mioceno Superior contienen un ciclo sedimentario transgresivo-regresivo completo, desarrollado durante el Tortoniense. A partir del Tortoniense superior no hay apenas sedimentación en el área subbética representada en estas hojas (Montefrío), mientras -- que se encuentra bien representada en las áreas comprendidas entre las Zonas Internas y Externas (Hoja de Loja fundamentalmente), donde se sitúa la Depresión de Granada; -- la principal característica es precisamente que desde el final del Tortoniense hasta la actualidad, la sedimentación en dicha Depresión es continental.

2.- LA TRANSGRESION TORTONIENSE

Como se mencionó antes, en el área comprendida en estas hojas, dicha transgresión puede ser observada sobre la Zona Subbética en la Hoja de Montefrío.

En dicha área en la localidad de Montefrío se puede observar, que la mencionada transgresión comienza -- por un conglomerado muy heterométrico de cantos angulosos, algunos de gran tamaño, incluidos en el seno de una arena bioclástica en la que son abundantes los cantos blandos de arcilla verde y roja procedentes del Trias de facies - Keuper o bien de formaciones terciarias más antiguas que afloran en la región.

La potencia de este primer episodio es muy irregular como consecuencia de recubrir un paleorelieve de edad Mioceno Medio. La estratificación es poco continua y las estructuras de ordenamiento interno que se observan son de megaestratificación cruzada en artesa.

Tras el recubrimiento de este paleorelieve se insta una sedimentación de calcarenitas bioclásticas de tamaño de grano grueso, con texturas de tipo grainstone (calcarenitas y calciruditas). Los elementos bioclásticos son de fragmentos de briozoos (en ocasiones más del 80% de las muestras) algas rojas, frecuentemente con estructuras rodolíticas, y en proporción variada lamelibranchios, gasterópodos, equinodermos y foraminíferos -- béntonicos, y escasos planctónicos. El contenido en siliciclásticos no supera el 15% y está constituido fundamentalmente por cuarzo y fragmentos de rocas, algunas de ellas metamórficas.

Las estructuras sedimentarias están representadas por megaestratificación cruzada de sets en artesa y sobre todo tabuladas; son frecuentes las láminas de polaridad opuesta, que denuncian frecuentes reversiones de flujo, y los ejemplos de estratificación y laminación -- distorsionada, consecuencia de una inestabilidad tectónica simultánea de la sedimentación.

La superficie intersets, así como las superficies entre lámina, a menudo están intensamente bioturbadas; dichas huellas de bioturbación pueden ser clasificadas como "planolitas".

Son también frecuentes superficies de erosión muy continuas y bien marcadas, que representan periodos de gran energía que distinguen las morfologías del fondo, -- produciendo un total arrasamiento de las mismas, y dando paso a una nueva etapa de construcción de cuerpos arenos-- sos sobre estas superficies.

Afloran estos materiales en los bordes N y O-- de la Hoja de Montefrío.

En cuanto a las características de este episodio transgresivo sobre las Zonas Internas, pueden ser observadas excasamente en la Hoja de Granada, solamente un nivel de arenas con alto contenido en bioclastos en el -- área de Puerto Lobo, y mucho mejor en la Hoja de Loja donde afloran en la parte central de su borde S. Aquí, próximo a la localidad de Alhama de Granada, pueden ser observadas de modo excepcional las características de dicha -- transgresión .

Comienza por un nivel de arenas aflorantes -- ligeramente al sur del borde de la Hoja de Loja, y en el límite N de la de Zafarraya. Dichas arenas contienen información de lo que en su día fue la playa de este incipiente mar Tortoniense. En dichos niveles de arenas se pueden observar todos los subambientes costeros: Backshore-Foreshore-Shorefore y el tránsito a la plataforma, para más detalle puede consultarse Rodriguez-Fernandez y Fernandez - (1975).

Dentro de la Hoja de Loja afloran los materialia

les calcareníticos del Tortoniense inferior y suprayacentes a las arenas antes mencionadas. La naturaleza del material, así como las estructuras de ordenamiento y características petrológicas, son similares a las descritas para los materiales de Montefrío. Se trata de calcarenitas y calcirudita bioclástica de cemento calcítico de generación tardía. El resto de las características también son semejantes: tipo de megaestratificación cruzada con bipolaridad en las corrientes que las produjeron, huellas de bioturbación etc.

Los datos hidrodinámicos que se pueden deducir a partir de las estructuras de ordenamiento interno, sugieren un ambiente de plataforma bioclástica muy energética, al igual que ocurría para materiales de la misma edad sobre la Zona Subbética, en la Hoja de Montefrío.

En el Sur de la Hoja de Loja se puede comprobar como en las proximidades a los relieves calcáreos que constituyeron altos fondos, o bien áreas emergidas, estas calcarenitas cambian de facies a conglomerados bastante redondeados y hereométricos. La naturaleza de las mismas es la de las rocas mesozoicas infrayacentes; fundamentalmente calizas y calizas con sílex. Dichos conglomerados pueden presentar todas las fábricas posibles, desde los niveles autosoportados hasta los inmersos en matriz calcarenítica. En ocasiones pueden aparecer intercalados niveles lenticulares de ostreidos de carácter arrecifal.

En las localidades de los Baños de Alhama y en el Barranco de los Pilones, pueden observarse buenos--

ejemplos de acantilados fosilizados por las calcarenitas.

2.1. INTERPRETACION SEDIMENTARIA DE LA UNIDAD CALCARENITICA.

La unidad calcarenítica, transgresiva sobre la Zona Subbética y sobre las Zonas Internas, se deposita en un mar epicontinental de aguas templadas como lo muestra la asociación faunística.

El único ambiente sedimentario, con excepción de los ambientes de nearshore, al sur de la Hoja de Loja, lo constituye el de plataforma somera con sedimentación bioclástica de conglomerados en zonas de acantilado, próximos a relieves emergidos .

Los principales procesos que dominaban dicho mar fueron las mareas y las tormentas (Rodríguez-Fernández, 1982 y Rodríguez Fernández y Fernández, 1985). En favor de esta argumentación puede apuntarse la litología de las estratificaciones cruzadas, la reversión de flujos, puesta de manifiesto por la bipolaridad de dichas estratificaciones cruzadas, y las frecuentes superficies erosivas y las secuencias menores de estructuras asociadas a las mismas.

Un mar de estas características y en el que operaban estos procesos casi con seguridad debía tener conexión con el gran golfo del Guadalquivir, de afinidad Atlántica.

2.2. OTRAS CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD CALCARENITICA.

Desde el punto de vista geométrico esta unidad muestra una morfología tabular, considerada a grandes rasgos, como discordante sobre los materiales plegados de la Zona Subbética al N (Hoja de Montefrío) y sobre las Zonas Internas en el Sur (hojas de Loja y Granada). En el detalle esta unidad desarrolla un bisel en las proximidades de los relieves emergidos, su potencia puede superar el centenar de metros.

La unidad calcarenítica con toda probabilidad no cubrió todo el espacio, hoy representado en las hojas-- en las que aflora, especialmente en la Zona Subbética, donde se debió sedimentar en zonas más deprimidas de alineación aproximada N-60-70E, controladas por accidentes tectónicos, que actuaron durante la sedimentación y con posterioridad.

2.3. LA UNIDAD DE MARGAS AZULES.

Sobre las calcarenitas de la unidad anterior-- mente descrita, se sitúan margas azules, más o menos arenosas dependiendo de los lugares, que afloran extensamente - en el borde S de la hoja de Loja. Este contacto se muestra como concordante o bien como un cambio de facies, puesto - de manifiesto por la intercalación de delgados bancos de - calcarenitas en el seno de las margas. Algunos *Dentalium* - y lamelibranchios de concha fina tipo *amusium* son la macrofauna que contiene esta unidad; además de abundantes for-

miníferos bentónicos y planctónicos que permiten datar el Tortoniense superior.

La geometria de esta unidad es tabular con -- un contacto inferior concordante sobre la anterior. Nunca llegan a descansar en discordancia con términos del substrato y cuando así lo aparenta, el contacto es mecánico.

Desde el punto de vista sedimentológico esta unidad representa una facies de cuenca respecto de las -- calcarenitas infrayacentes que corresponden a la plataforma.

3.- LA REGRESION DEL TORTONIENSE SUPERIOR

La unidad de margas azules representa el máximo de la transgresión del mar tortoniense, significados -- movimientos tectónicos acaecidos en la parte alta del Tortoniense marcan el inicio de la regresión. Mientras en la hoja de Montefrío la regresión se produce con una persistencia de las facies calcareníticas, idénticas desde el -- punto de vista petrológico a las de la unidad anterior, en las hojas de Granada y Loja esta regresión va acompañada -- de variaciones en el tipo y significado de las facies. Veamos separadamente lo anteriormente expuesto en cada uno de los diferentes dominios paleogeográficos ya señalados: En el área subbética de la hoja de Montefrío la regresión no implica cambios petrológicos en las facies, sin embargo -- cambia radicalmente el régimen energético. Las megaestratificaciones cruzadas y las estructuras de alta energía, dan

paso a estratos de espesor uniforme y con estructuras de menor energía (laminación horizontal o de bajo angulo, y ripples de corriente de oscilación).

En el dominio situado en el contacto entre -- las zonas Internas y Externas (Hojas de Loja y Granada) -- las cosas son diferentes.

Los relieves situados alrededor de la Cuenca de Granada comienzan a emerger y a suministrar materiales detríticos. Los drenajes de estas montañas introducen arenas y conglomerados que se albergan en el seno de los materiales de la cuenca (margas azules). En el sur de la Hoja de Loja, proximo a la localidad de Alhama puede observarse como las margas azules se hacen mas arenosas con algunos bancos de areniscas de espesor decimétrico y estructuras de gradación normal o laminación horizontal. En las proximidades de Sierra Gorda (NE de Alhama) un pequeño -- afloramiento muestra como los materiales jurásicos y sobre todo Cretácicos se denudan y se comienza la cuenca a contaminar de detríticos. En la Hoja de Zafarraya (al Sur de la Hoja, y por tanto mas proxima a los relieves) esta erosión y contaminación de la Cuenca queda demostrada por potentes paquetes conglomeráticos que se sitúan sobre la Unidad calcarenítica.

Este episodio regresivo culmina con la total-emersión del area subbética aflorante en la Hoja de Montefrío y con el inicio de la restricción del regimen marino en la Cuenca de Granada.

Esta restricción de la Cuenca de Granada, se pone de manifiesto con la presencia de facies carbonata---das con lamelibránquios, gasterópodos y miliólidos que se depositan en las inmediaciones de Sierra Gorda, últimos materiales claramente marinos que afloran en la Cuenca y en la Hoja de Loja.

Hay que señalar que posiblemente este episodio regresivo culmine dentro del Tortoniense superior, pues no se ha encontrado hasta el momento en estas hojas faunamarina que sea atribuible a la zona de T. suteræ (última-del Tortoniense) ni por supuesto fauna marina Messiniense.

En cuanto a la morfología y límites de estas unidades del episodio regresivo hay que señalar, que sobre la Zona Subbética (hoja de Montefrio) la unidad calcarenítica superior es de morfología tabular, con un límite inferior discordante y un límite superior erosional.

Las unidades terrígenas de la Hoja de Loja son de geometría cuneiforme, mas potentes en los bordes y que se acuñan hacia las partes distales. Sus límites inferiores son transicionales y difíciles de señalar en el terreno y sus límites superiores claramente erosivos y puesto de manifiesto por discordancias cartográficas bien representadas en el mapa geológico.

4. EL SEMICICLO CONTINENTAL.

Trás el paulatino confinamiento del regimen marino la Cuenca de Granada pasa a ser continental posiblemente hacia el transito Tortonense-Messiniense. Este semiciclo continental queda, tras la emersión del área subbética representada en la Hoja de Montefrío, restringido exclusivamente a la Cuenca de Granada.

4.1. LAS LUTITAS DE CACIN Y LA UNIDAD EVAPORITICA INFERIOR.

En los bordes de la Cuenca (Sur y Oeste de la Hoja de Loja) sobre las formaciones marinas se depositan lutitas y arenas finas de colores grises azulados con algunos niveles de calizas micríticas; a estos materiales se les conoce como lutitas de Cacán.

La base de esta unidad en el centro de la cuenca es algo diferente. Gracias al profundo corte que el río Cacin hace en los materiales, se puede observar que en la parte central la unidad de margas azules es muy delgada (posiblemente menos de una decena de metros) e inmediatamente se depositan un paquete de yeso cuya estructura es de grandes edificios cristalinos de tipo selenítico, constituye lo que en la bibliografía se conoce como unidad evaporítica inferior (DABRIO et al 1983). Identica situación puede observarse al sur en la localidad de Escuzar. En algunos cortes pueden observarse las capas métricas de yeso selenítico alternantes con las lutitas antes descritas.

La morfología de esta unidad es lenticular de base discordante y convexa y de techo plano. El estudio petrológico de los niveles de areniscas intercaladas denota que los materiales marinos infrayacentes se erosionan en los bordes y nutren esta unidad; la Cuenca está sometida a un proceso de autofagia, que será mas patente en la siguiente unidad.

4.2. LAS LUTITAS LAMINADAS Y LOS BANCOS DE GIPSARENITAS.

A techo de la unidad anterior, en las Hojas situadas mas al sur, se observa que dicha unidad termina -- con unas calizas finalmente laminadas en las que se han concentrado minerales de estroncio (celestina fundamentalmente). Tambien en estas hojas se puede observar que esta unidad de lutitas laminadas y gipsarenitas es discordante con la anterior, extremo que no se advierte en la Hoja de Loja.

Está constituida esta unidad por arenas, areniscas y arcillas finamente laminadas con intercalaciones de areniscas de yeso, y constituye lo que se ha denominado unidad evaporítica superior (DABRIO et al 1983).

Algunos niveles de estas areniscas de yeso o bien otras totalmente siliciclásticas muestran secuencias de estructuras que denuncian que fueron depositadas por flujos de tipo turbidítico. En los niveles de gipsarenitas y en las siliciclasticas se advierte claramente

que las unidades infrayacentes continúan erosionándose en los bordes y que la cuenca continúa con su proceso de autofagia.

La geometría de esta unidad es claramente tabular, sin que por ello deje de contener cuerpos cuneiformes de pequeños conoides turbidíticos.

4.3. LAS CALIZAS DE PARAMOS.

Discordante en los bordes y concordante en el centro de la cuenca se deposita sobre materiales más antiguos o sobre la unidad anterior un nivel extenso de calizas micríticas blancas de facies similares a las de los paramos castellanos.

Se trata de micritas con algunos gasterópodos y localmente abundancia de algas cerofita, su potencia raramente excede de la decena de metros.

Localmente puede encontrarse niveles de brechas intraformacionales y slumping que denuncian una cierta inestabilidad tectónica durante esta época (Turolense superior).

La geometría de esta unidad es claramente expansiva (el proceso de autofagia se ha detenido) respecto de las unidades anteriores y tanto su muro como su techo son planos con una morfología resultante claramente tabular. Durante la sedimentación de esta unidad caliza, que representa la máxima expansión que el dominio lacustre alcanzó-

durante el Turoliense, la Cuenca no se mantiene estable; así en los bordes esta unidad puede estar sustituida por otras en las que abundan los niveles detríticos finos y los episodios de sedimentación palustre, durante los que se forman lignitos.

Durante esta época el eje norte de la Cuenca - de Granada comienza a mostrarse mucho mas subsidente que el resto; con referencia a esta unidad caliza, dentro de la Hoja de Loja y concretamente al NE de Salar, esta subsidencia determina que la unidad caliza aumenta de potencia y se desdobra en 2-3 niveles calizos intercalados en margas blancas con abundantes algas cerofitas y gasteropodos.

En otras localidades (centro de la Hoja de Loja) se puede observar como se implantan zonas elevadas que hacen que la unidad caliza se Karstifique.

Por último en los lugares donde la subsidencia ha sido uniforme se advierte que el paso a la unidad suprayacente, se realiza por un gradual cambio de facies en la vertical. Todo lo hasta aquí expuesto, denota que el límite superior de la unidad caliza es complejo y muestra diferentes caracteres según el lugar en que se observa.

5.- LA UNIDAD MIO-PLIOCENA

Esta unidad se deposita en las áreas mas subsidentes de la Depresión de Granada. Quizas la mas característica de estas áreas, y al mismo tiempo las más extensa-

sea su borde Norte, antes mencionado y muy bien representado en las Hojas de Loja y Granada.

La sedimentación de esta unidad se caracteriza por la intercalación de episodios margosos y calizos, correspondientes a las áreas lacustres, y episodios detríticos, conglomerados y arenas de los sistemas fluviales que a estos concurren. No lejos de la base de esta unidad se han encontrado restos de Hipparion que han permitido precisar que hacia la parte de baja de esta unidad se sitúa el límite Mioceno-Plioceno (Estevez et. al 1.982).

La geometría de esta unidad resulta especialmente curiosa, su base es concava y su techo plano, la potencia en este borde N puede superar el kilómetro de potencia como atestiguan los datos que aporta la sismica.