

**INFORME COMPLEMENTARIO
TECTONICA
HOJA N° 716 (23-28)
SAN CLEMENTE**

Autor: A. Díaz de Neira

Marzo 1.992

INDICE

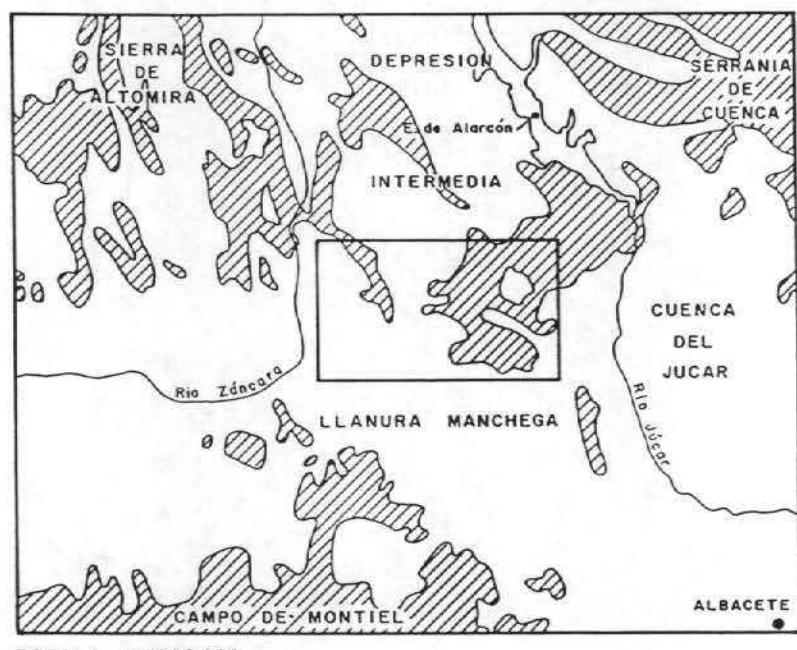
1. INTRODUCCION
2. TECTONICA REGIONAL
 - 2.1. Niveles estructurales
 - 2.2. Estilo tectónico
3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA
 - 3.1. Sierra de Altomira - Depresión Intermedia
 - 3.2. Llanura Manchega
4. CRONOLOGIA DE LA DEFORMACION
 - 4.1. Etapa sedimentaria
 - 4.2. Período tectogenético
 - 4.3. Período postorogénico
5. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCION

La Hoja de San Clemente (716) se encuentra situada en la zona de confluencia entre las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira y Depresión Intermedia con la Llanura Manchega (Fig. 1).

En general, la calidad de los afloramientos es mala, posibilitando únicamente la observación del estilo tectónico de las diversas unidades, así como sus relaciones mútuas a grandes rasgos. Por otra parte, existen notables lagunas estratigráficas en la serie terciaria, lo que unido a la escasez de restos faunísticos ha hecho que las relaciones entre tectónica y sedimentación se establezcan por correlación con sectores próximos. Por lo que respecta al sustrato de la Hoja, se carece tanto de información sísmica que permita establecer su estructuración, como de sondeos profundos que confirmen su configuración estratigráfica.

De entre los trabajos previos de interés tectónico, merece la pena destacar la tesis doctoral de GARCIA ABBAD (1.975), que entre otros apartados incluye una detallada descripción de las principales estructuras de la Hoja, así como un listado de los accidentes de zócalo más destacados. Más recientemente, CABRA et al. (1.988) con motivo de la elaboración de la vecina Hoja de Quintanar del Rey (717), sintetizan buena parte de los trabajos previos, describiendo las estructuras más importantes, así como diversos accidentes de zócalo, proponiendo un modelo de evolución pre y orogénica de la Sierra de Altomira, Depresión Intermedia, Prebético y Campo de Montiel; también establecen las directrices generales de la evolución postorogénica, representada fundamentalmente por la distensión de la Llanura Manchega y Cuenca del Júcar.



■ Terciario y Cuaternario ■ Mesozoico

FIG.- I ESQUEMA DE SITUACION DE LA HOJA DE SAN CLEMENTE (716)

2. TECTONICA REGIONAL

2.1. NIVELES ESTRUCTURALES

La zonación tectónica de los materiales, tanto aflorantes, como del sustrato de la Hoja, se supone común a la reconocida en el ámbito de la Cordillera Ibérica. De acuerdo con ella, se constata la existencia de una serie de niveles estructurales, fundamentales para comprender el estilo tectónico regional.

Trabajos previos han puesto de manifiesto la existencia de un zócalo rígido, de edad paleozoica, limitado por fallas tardihercínicas, cuya implicación en la estructuración alpina ha sido valorada de forma diferente, según los autores que han trabajado en la cordillera. En cualquier caso, diversos afloramientos de la cordillera sugieren que los materiales paleozoicos están intensamente afectados por la deformación alpina, mostrando pliegues tumbados y cabalgamientos, generados inequívocamente durante el ciclo alpino. En el ámbito de la Hoja no es posible precisar el papel jugado por el zócalo paleozoico, debido a la deficiente información sísmica existente; sin embargo, la geometría de la Sierra de Altomira, así como la de las estructuras anticlinales existentes en la Depresión Intermedia, invita a pensar que en dichas zonas el zócalo debe encontrarse elevado, posiblemente en relación con cabalgamientos profundos.

Sobre el zócalo se dispone un tegumento, solidario con él, integrado por los materiales detríticos de la Facies Buntsandstein y los carbonatos de la Facies Muschelkalk. Sobre este conjunto se encuentran los materiales salino-arcillosos de la Facies Keuper, cuya naturaleza plástica hace que constituyan un magnífico nivel de despegue, facilitando el desplazamiento de la cobertura suprayacente, respecto del tegumento.

La cobertura está integrada fundamentalmente por un conjunto carbonatado de edad jurásico-cretácica, con una intercalación arenó-arcillosa constituida por la tradicional Facies Weald y la Fm. Utrillas, sobre el que se dispone la serie paleógena, en casi total continuidad estructural. No obstante, en el ámbito de la Hoja se constata una notable ausencia de registro que abarca

parte del Cretácico superior y la totalidad del Paleógeno, no existiendo unidad alguna simultánea con la tectogénesis alpina, desarrollada durante el Oligoceno superior-Mioceno inferior, período en el que se estructuran tanto la Sierra de Altomira como la Depresión Intermedia.

Respecto a la deformación citada, todas las unidades terciarias de la Hoja poseen un carácter postectónico evidente, si bien dentro de ellas pueden establecerse 2 grupos fundamentales. El primero de ellos, integrado por los materiales miocenos, es previo a la principal etapa distensiva, responsable de la apertura de la Llanura Manchega, mientras que el segundo, constituido por depósitos pliocenos, es claramente posterior a la citada etapa.

2.2. ESTILO TECTONICO

La evolución de la zona, tanto estratigráfica como tectónica, está fuertemente condicionada por la fracturación generada durante la etapa tardihercínica. Como consecuencia de ésta, se genera un conjunto de accidentes de notable importancia, destacando los de orientación NO-SE y, en menor medida, NE-SO y N-S.

Las fracturas generadas condicionaron en gran medida la paleogeografía durante el Mesozoico y, con ella, la naturaleza y el espesor de su serie sedimentaria, provocando un aumento de éste hacia el E; ambos factores, naturaleza y espesor, resultaron fundamentales en cuanto a la resolución de los esfuerzos desarrollados en las etapas de deformación posteriores.

A finales del Cretácico, el régimen distensivo observado con anterioridad, se ve sustituido por un régimen compresivo, prolongado a lo largo del Paleógeno y Mioceno inferior-medio, durante el cual la deformación se llevó a cabo mediante pliegues y, en sectores más septentrionales de la región, cabalgamientos vergentes hacia el O; algunos de estos cabalgamientos, que afectan al conjunto de la cobertura, presentan desplazamientos notables (incluso de orden kilométrico), tal como parece ocurrir en el frente de la Sierra de Altomira, aprovechando fallas preexistentes y viéndose favorecidos por la presencia de la Facies Keuper como nivel de despegue.

Los pliegues del sector meridional muestran generalmente amplio radio y una cierta vergencia hacia el SO, contrastando con los del norte de la Sierra, cuyos flancos occidentales suelen aparecer tectonizados en mayor o menor medida. En el ámbito de la Hoja, los pliegues sufren cierto apretamiento hacia el SO, posiblemente como consecuencia de la disminución del espesor de la cobertura. Por otra parte, los perfiles sísmicos realizados en el sector septentrional de la Depresión Intermedia (QUEROL, 1.989) sugieren que los pliegues se generan por encima de la superficie de despegue triásica.

La resolución de dichas líneas sísmicas no permite interpretar lo que ocurre por debajo de la citada superficie en las grandes estructuras anticlinales, aunque tal como se ha señalado anteriormente, diversos afloramientos de la Cordillera Ibérica parecen señalar que, en mayor o menor grado, el basamento debe estar implicado en dichas estructuras.

Sobre el conjunto mesozoico-paleógeno plegado se disponen subhorizontalmente los materiales miocenos, adaptados al paleorrelieve constituido por aquél, evidenciando que el régimen compresivo ya había cesado durante su depósito.

El final del Mioceno coincide en toda la región ibérica con la apertura de diversas cuencas interiores, entre las que se encuentran la Llanura Manchega y la Cuenca del Júcar. Durante este episodio se produce el hundimiento de la mitad suroccidental de la Hoja, que favorece los procesos de sedimentación pliocenos, cuyos depósitos ocultan la evolución previa de este sector. Estos se presentan de forma discordante respecto a todas las unidades anteriores, adoptando formas en onlap sobre los bordes de la cuenca.

La historia tectónica más reciente de la región viene marcada por diversos basculamientos reconocidos tanto en la Llanura Manchega, como en la vecina Cuenca del Júcar, imperceptibles generalmente de forma puntual, pero evidentes a escala regional, y que son tratados en el informe complementario correspondiente a Neotectónica.

3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

Dentro del marco de la Hoja se observan 2 dominios claramente diferenciados, en función de su configuración estructural y geomorfológica, así como de la edad de los materiales que los integran.

En la mitad nororiental afloran materiales mesozoicos, correspondientes a las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira y depósitos miocenos, pertenecientes al cierre meridional de la Depresión Intermedia. Unos y otros se distribuyen de forma irregular, sin que pueda establecerse un límite claro entre ambos dominios, por lo que el conjunto Sierra de Altomira-Depresión Intermedia, se describe a continuación de forma conjunta.

Por otra parte, la mitad suroccidental está constituida por depósitos pliocenos prácticamente carentes de deformación, que rellenan la depresión manchega, ocultando la configuración del sustrato y cortando bruscamente las estructuras del dominio nororiental; esta brusca interrupción de las estructuras está condicionada por fracturas que afectan al zócalo mesozoico, de una longitud superior a la década de kilómetros en algunos casos.

3.1. SIERRA DE ALTOMIRA-DEPRESION INTERMEDIA

Los afloramientos de este dominio en la Hoja constituyen parte del sector más suroccidental de la Cordillera Ibérica, antes de desaparecer al alcanzar la Llanura Manchega.

La Sierra de Altomira aparece fundamentalmente como una serie de anticlinorios, en algunos casos inconexos entre sí, orientados según una dirección NO-SE, que hacia el borde oriental de la Hoja se tornan E-O; pierde, por tanto, el carácter de Sierra única, estrecha y alargada, que posee al N del paralelo de Cuenca.

No existe corte alguno que permita una detallada descripción de las diversas estructuras, que generalmente muestran buzamientos bajos, comprendidos entre 5 y 20°; tan solo localmente, los flancos suroccidentales de

los anticlinales muestran buzamientos superiores a 30°.

Los pliegues son, en general, de amplio radio, presentando un apretamiento progresivo hacia el SO, pero en cualquier caso apreciable, especialmente en los alrededores de El Simarro, donde también se pone de manifiesto una intensa fracturación. Esta está representada por fallas normales, perpendiculares a las estructuras de plegamiento, siendo bastante escasas las fallas inversas, especialmente en comparación con otros puntos de la Sierra de Altomira.

Por lo que respecta a los depósitos miocenos de la Depresión Intermedia, se disponen horizontalmente sobre las estructuras citadas, adaptándose al irregular paleorrelieve que configuran. Tan solo los materiales yesíferos atribuidos al Mioceno inferior insinúan un suave plegamiento, aflorando a favor de laxos anticlinales.

En el presente dominio estructural se reconocen diversos pliegues de varios kilómetros de longitud que definen la estructura del conjunto; siguiendo la denominación propuesta por GARCIA ABBAB (1.975), los más destacados son: Anticlinorio meridional de La Alberca de Záncara, Anticinal de San Clemente, Anticinal de Villar de Cantos, Anticinal de Vara de Rey-Sisante, Sinclinal de Pozoamargo, Anticinal de El Simarro-Casas de la Loma, Anticliniales de Casas de Fernando Alonso-El Simarro, Zona ondulada de Sisante, Anticinal septentrional de Sisante y Sinelinal de Sisante-La Atalaya del Cañavate.

Entre los hechos más llamativos observados en las estructuras anteriores cabe señalar la superposición de, al menos, 2 fases de deformación y la brusca desaparición de varias de ellas, especialmente al alcanzar la Llanura Manchega.

Respecto al primero de ellos, los materiales jurásicos que constituyen el núcleo de los anticlinales de Villar de Cantos y del sector de El Simarro (unidad 1) y los atribuidos a la Facies Weald que los orlan (unidad 2), están afectados por un plegamiento más apretado que los depósitos suprayacentes correspondientes al Cretácico superior. Además, en el caso del Anticinal de

Villar de Cantos, las unidades más antiguas muestran un eje de pliegue NO-SE, que contrasta con la orientación E-O de las más recientes. Este hecho, que es observado igualmente en zonas próximas (Anticlinal de Tebar; Hoja de Quintanar del Rey, 717) pone de manifiesto de forma inequívoca que los materiales situados bajo la discordancia asociada a la base de la Fm. Utrillas (unidad 3) están afectados por los Movimientos Austriacos, mientras que todo el conjunto mesozoico ha sido plegado posteriormente, de forma conjunta, durante las diversas etapas de compresión alpinas; incluso los materiales jurásicos deben haber sufrido los efectos de los Movimientos Neoquíméricos, pero la deficiente calidad de los afloramientos no permite apreciar una deformación más intensa en ellos (Fig. 2).

En cuanto al segundo hecho, la desaparición brusca de las estructuras parece estar relacionada en buena parte de los casos con accidentes del zócalo, siendo los más destacados los que limitan la Llanura Manchega. A juzgar por el espesor del relleno neógeno de ésta, el salto puede alcanzar en el ámbito de la Hoja, el centenar de metros. En cualquier caso, el hundimiento no debe realizarse en un único salto, sino en varios, como parecen denunciar los retazos cretácicos aflorantes al SO del Anticlinal de San Clemente y al N de Casas de Fernando Alonso, e incluso por flexión de los materiales mesozoico-miocenos, hacia el S. No obstante, el hundimiento parece más brusco entre Casas de la Loma-Pozoamargo y al E de Sisante, donde el límite entre las unidades mesozoicas y pliocenas es más neto, apareciendo sellado por abanicos aluviales cuaternarios.

3.2. LLANURA MANCHEGA

Como ya se ha señalado, este dominio constituye una espectacular planicie, en la que sólo destacan, de forma moderada, algunos relieves en mesa. No se constata la existencia de pliegues, ni tampoco de fallas.

Los únicos exponentes de la tectónica reciente, corresponden a los basculamientos cuaternarios a los cuales está ligada la historia del río Júcar, observables a gran escala. Así, por ejemplo, en el marco de la Hoja, el "Sistema aluvial del río Júcar" (unidad 13) pasa desde los 740 m. del sector oriental, a los 700 m. del límite occidental.

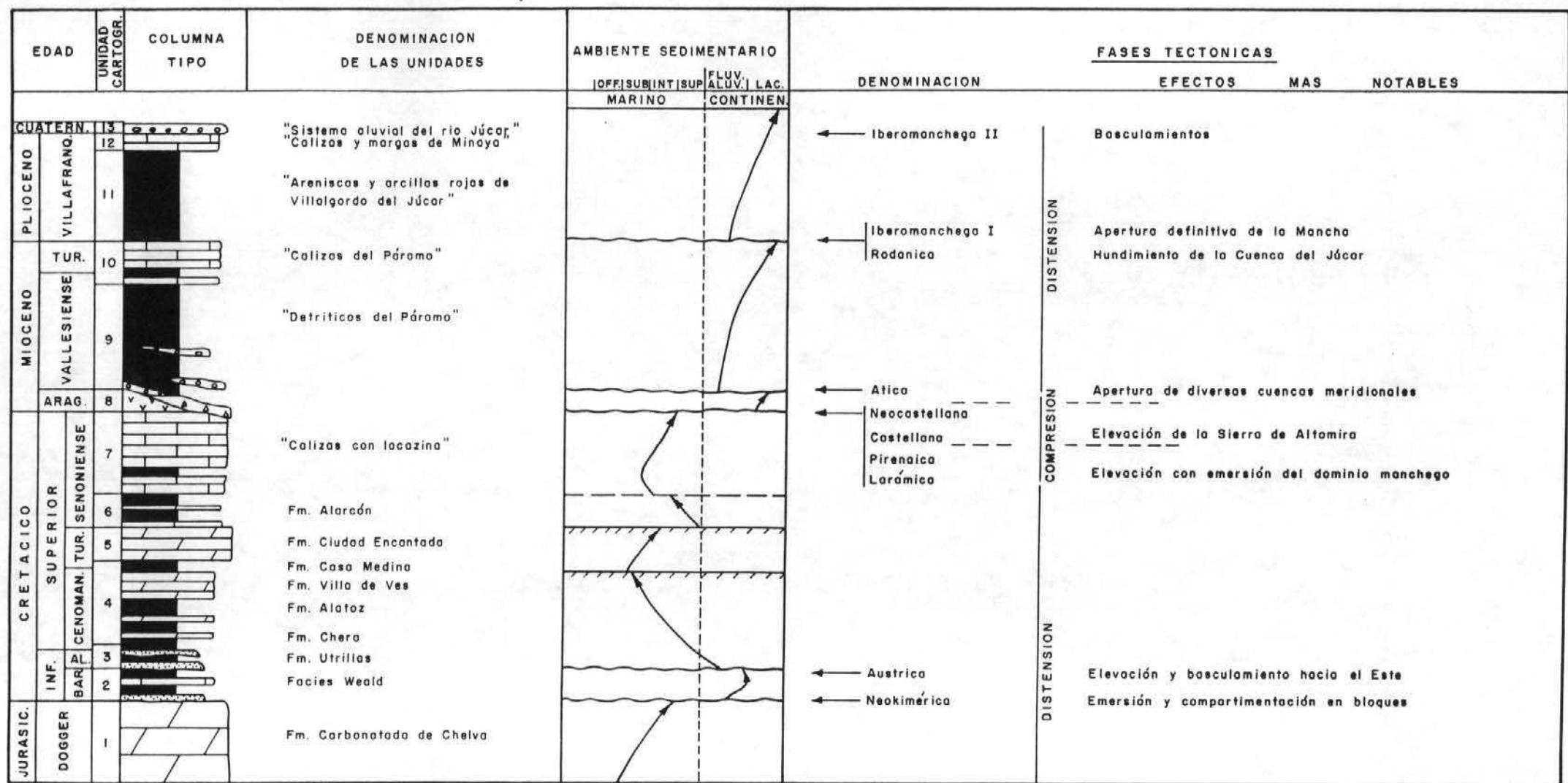


FIG.- 2. RELACION ENTRE UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS, FASES TECTONICAS Y AMBIENTES SEDIMENTARIOS DE LA HOJA DE SAN CLEMENTE.

4. CRONOLOGIA DE LA DEFORMACION

La configuración estructural de la región está íntimamente ligada al ciclo alpino. No obstante, conviene recordar que éste, a su vez, fue condicionado de forma directa por la estructuración tardihercínica, en la que se generaron sistemas de fallas dentro de un ambiente de desgarre, adquiriendo progresivamente un funcionamiento como bloques verticales; las principales fracturas generadas durante el período tardihercínico tienen orientación NO-SE, si bien existen orientaciones NE-SO y en, otros sectores, N-S.

Por lo que respecta al ciclo alpino, muestra 3 etapas claramente diferenciadas: sedimentaria, acaecida durante el Mesozoico, tectogenética, desarrollada a lo largo del Paleógeno-Mioceno medio, y postorogénica, desarrollada a partir del Mioceno superior. La primera y la tercera están ligadas a un régimen distensivo y la segunda, a otro fundamentalmente compresivo.

4.1. ETAPA SEDIMENTARIA

A principios del Mesozoico, el ámbito de la Cordillera Ibérica quedó sometido a un régimen distensivo que la configuró como un área sedimentaria. Los accidentes tardihercínicos delimitaron diversos bloques que pasaron a actuar como surcos y umbrales, pudiendo invertir su tendencia con el tiempo. Así, la región quedó sometida a un régimen aulacogénico durante Triásico y Jurásico, ligado al margen pasivo bético-balear, pasándose a una etapa de rifting y subsidencia durante el Cretácico, en relación con el desarrollo del margen pirenaico-cantábrico (ITGE, 1.988).

A lo largo del Triásico inferior y medio tiene lugar una tectónica de bloques ligada a procesos de subsidencia por rifting, mientras que durante el Triásico superior se produce el paso a una etapa de transición caracterizada por subsidencia térmica. A comienzos del Jurásico se instala en la región una extensa plataforma carbonatada, generalizándose los procesos de subsidencia, realizada básicamente por flexión y contracción térmica.

El régimen geotectónico sufre modificaciones durante el Jurásico superior y Cretácico inferior, con motivo de la rotación de la Península Ibérica. A lo largo de este período se produce una actividad tectónica importante, caracterizada por una acusada distensión, con juego de bloques en la vertical y, posiblemente, desplazamientos laterales. Tradicionalmente, los movimientos aludidos son conocidos como Neokiméricos y Austricos (Fig. 2).

Con motivo de los Movimientos Neokiméricos (Portlandiense-Barremiense), la cobertura tiende a adoptar una disposición monocinal hacia el E, con lo que la tradicional Facies Weald se apoya sobre términos progresivamente más modernos hacia el E; concretamente, en el ámbito de la Hoja, la unidad (2) se apoya sobre materiales atribuidos al Dogger. Hacia el O, este hecho no es observable, ya que cualquier indicio de él ha sido borrado con motivo de los Movimientos Austricos, a lo largo de los cuales se produce un proceso similar, cuyo resultado es una espectacular discordancia en la base de la Fm. Utrillas, que se apoya sobre términos jurásicos (unidad 1) al O de la Hoja y sobre sedimentos cretácicos (unidad 2), al E.

Con el Cretácico superior vuelve a observarse una nueva etapa de subsidencia controlada por contracción térmica. A finales de este período se produce un cambio en el régimen geodinámico regional, cuya importancia resulta decisiva de la evolución posterior de la región, apareciendo las primeras evidencias de compresión.

4.2. PERIODO TECTOGENETICO

La configuración estructural de la Cordillera Ibérica tuvo lugar a lo largo del Terciario, estando muy condicionada por su situación entre dos áreas móviles: las Cordilleras Béticas y los Pirineos.

La compresión regional insinuada a finales del Cretácico, progresó a lo largo del Paleoceno, alcanzando un máximo en el Eoceno con motivo de la denominada Fase Pirenaica. El hecho de que en el ámbito de la Hoja no aparezcan sedimentos atribuibles a la tradicional Facies Garum no permite confirmar su ausencia de depósito, pero sí una tendencia a la elevación de este

sector. Este hecho parece apoyarse en la distribución de facies del período Eoceno superior-Oligoceno inferior, según la cual, esta época se caracteriza por la creación de sistemas de carácter aluvial cuyos ápices deben localizarse en las proximidades del actual dominio manchego (TORRES et al., 1.986).

Tras un período de relativa tranquilidad, el Oligoceno superior señala el momento álgido dentro del régimen compresivo, coincidiendo con la tradicionalmente conocida como Fase Castellana (Fig. 2). Los efectos de ésta fueron decisivos para la posterior historia de la zona, ya que con ella se produce el levantamiento de la Sierra de Altomira que separa la Depresión Intermedia de la Fosa del Tajo, que pasan a funcionar de forma autónoma durante buena parte del Mioceno inferior-medio.

El Mioceno inferior va acompañado por un nuevo evento compresivo, conocido como Fase Neocastellana (Fig. 2), con la que se produce el levantamiento definitivo de la Sierra de Altomira, aumentando el endorreismo de la Depresión Intermedia. A lo largo de este período, los pliegues generados durante la Fase Castellana se aprietan, aumentando sus vergencias hacia el suroeste, produciéndose en algunos casos, fallas inversas y al N de la región, el cabalgamiento de la Sierra de Altomira sobre la Fosa del Tajo.

Si bien en el sector en cuestión el registro del Mioceno medio no aporta demasiados datos, el relleno de las áreas septentrionales de la Depresión Intermedia señala la existencia de diversas pulsaciones dentro de él. Es precisamente durante este período cuando suele señalarse el paso a un nuevo régimen distensivo en la Cadena Ibérica, si bien éste no se produce simultáneamente en toda la región, existiendo evidencias compresivas locales con posterioridad.

4.3. PERIODO POSTOROGENICO

La primera etapa distensiva de carácter regional sobreviene en el Vallesiense, coincidiendo con la apertura de las cuencas del Júcar y Cabriel, así como diversas fosas del Prebético (IGME, 1.988). El reflejo de dicha etapa en las estribaciones meridionales de la Sierra de Altomira y Depresión Intermedia es la generalización de los depósitos terrígenos correspondientes a la unidad (9).

Tras un nuevo episodio distensivo sin reflejo en el ámbito de la Hoja, mediante el cual se acentúa el hundimiento de la Cuenca del Júcar, sobreviene la etapa más sobresaliente del régimen distensivo, conocida como Fase Iberomanchega I (Fig. 2), ya en el Villafranquense. Con ella tiene lugar la apertura definitiva de la Llanura Manchega, tanto en sus sectores oriental y occidental, como en el Corredor central.

La Fase Iberomanchega II, acaecida en el límite Plioceno-Cuaternario supone la última etapa distensiva de carácter regional, si bien sus efectos son mucho menores que los de las anteriores, manifestándose por basculamientos y pliegues de gran radio.

Por último, durante el Cuaternario, debieron existir basculamientos locales, algunos de ellos de cierta importancia, como los relacionados con la historia del río Júcar, que abandonó su tendencia atlántica, pasando a su actual carácter mediterráneo.

5. BIBLIOGRAFIA

- **GARCIA ABBAD, F. (1975).** Estudio geológico de la región del Pantano de Alarcón (Cuenca). Tesis doctoral. Univ. Compl. Madrid. 475 pp.
- **IGME (CABRA, P. et al., 1.988).** Mapa geológico de España a escala 1:50.000, 2^a serie, 1^a edición, Quintanar del Rey (717).
- **ITGE (PORTERO, J.M. et al., 1.988).** Mapa geológico de España a E. 1:200.000, Cuenca-Guadalajara (Inédito).
- **QUEROL, R. (1.989).** Geología del Subsuelo de la Cuenca del Tajo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica. 48 pp.
- **TORRES, T. y ZAPATA; J.L. (1.986).** Evolución Cenozoica de la Depresión Intermedia (Cuenca-Guadalajara). Acta Geol. Hisp., 21-22: 437-442.