

# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000

18 NOV. 1983 IZNALLOZ



|                         |                          |                                      |                            |                         |                                      |                       |  |  |  |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|--|--|
|                         |                          |                                      |                            | 908 22-36<br>PONTONES   | 909 23-36<br>NERPID                  |                       |  |  |  |
|                         |                          |                                      |                            | 929 22-37<br>S.CLEMENTE | 930 23-37<br>PUEBLA DE<br>D.FADRIQUE |                       |  |  |  |
|                         |                          |                                      |                            | 949 21-38<br>POZO-ALCON | 950 22-38<br>HUESCAR                 | 951 23-38<br>ORCE     |  |  |  |
|                         |                          | 969 19-39<br>VAL DE PEÑAS<br>DE JAEN | 970 20-39<br>HUELMA        | 971 21-39<br>FRÉILA     | 972 22-39<br>CULLAR-BAZA             | 973 23-39<br>CHIRIVEL |  |  |  |
| 989 17-40<br>LUCENA     | 990 18-40<br>ALCALA REAL | 991 19-40<br>TENALDEZ                | 992 20-40<br>MOREDA        | 993 21-40<br>GOR        | 994 22-40<br>BAZA                    | 995 23-40<br>CANTORIA |  |  |  |
| 1007 17-41<br>RUTE      | 1008 18-41<br>MONTEFARID | 1009 19-41<br>GRANADA                | 1010 20-41<br>LAPEZA       | 1011 21-41<br>GUADIX    | 1012 22-41<br>FINANA                 |                       |  |  |  |
| 1024 17-42<br>ARCHIGONA | 1025 18-42<br>LOJA       | 1026 19-42<br>PADUL                  | 1027 20-42<br>GÚJAR-SIERRA | 1028 21-42<br>ALDEIRE   |                                      |                       |  |  |  |
| 1039 17-43<br>CULMENAR  | 1040 18-43<br>ZAFARRAYA  | 1041 19-43<br>DURCAL                 | 1042 20-43<br>LANJARDN     | 1043 21-43<br>UGIJAR    |                                      |                       |  |  |  |
|                         |                          | 1053 19-44<br>MOTRIL                 | 1056 20-44<br>ALBUÑOL      | 1057 21-44<br>ADRA      |                                      |                       |  |  |  |

1ª EDICION

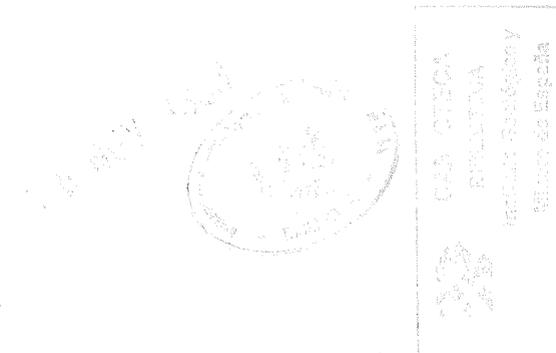
|      |      |      |
|------|------|------|
| 968  | 969  | 970  |
| 990  | 991  | 992  |
| 1008 | 1009 | 1010 |



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO  
DE ESPAÑA

Rios Rosas, 23

MADRID - 3



## 1. INTRODUCCION

En la transversal de Granada, sector central de las Cordilleras Béticas, es de gran interés el estudio de la Hoja 991 (Iznalloz) del Mapa Geológico Nacional.

Queda comprendida en la *Zona Subbética*, y contiene series estratigráficas y unidades correspondientes a dos grandes unidades paleogeográficas. La mayor parte de la Hoja deja aflorar materiales pertenecientes al denominado *Dominio Subbético Medio* (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), equivalente al *Subbético s. str.*, en el sentido de J. A. VERA (1966, 1969), y no en el de F. FALLOT (1948).

En el cuadrante SW. de la Hoja, afloran extensamente materiales del *Manto de Moclín* (FONTBOTÉ y GARCÍA-DUEÑAS, 1968; GARCÍA-DUEÑAS, 1966, 1969); todos estos materiales se consideran sedimentados en un dominio paleogeográfico situado al S. del Subbético Medio, conocido como *Dominio Subbético Interno*, en el sentido de V. GARCÍA-DUEÑAS (1967), y no exactamente en el de R. STAUB (1).

Además de estas grandes unidades subbéticas, cuyas diferencias mutuas se establecen por comparación de las series mesozoicas, existen en la Hoja materiales terciarios, desde Nummulítico, (sobre todo Ypresiense-Luteciense), hasta el Mioceno Superior y Plioceno. Los materiales neógenos se continúan con los de la Depresión de Granada (GONZÁLEZ-DONOSO, 1967); sin embargo, entre Benalúa de las Villas y Frailes, existen formaciones miocenas, sin equivalencia con los más septentrionales de la Depresión de Granada.

## 2. ESTRATIGRAFIA

Estratigráficamente, los materiales que afloran en la Hoja de Iznalloz son muy variados. Las columnas que se pueden establecer difieren entre sí hasta tal punto, que sus diferencias son un argumento decisivo para la diferenciación de unidades tectónicas o paleogeográficas.

Se han reconocido sedimentos de edades comprendidas entre el Trías medio y el Cuaternario. No afloran materiales paleozoicos y sin embargo es segura su existencia bajo el Trías, pero su comporta-

(1) En el esquema que hace P. FALLOT (1945, p. 613), sacado de los comentarios de R. STAUB, se menciona un Subbético Interno. La diferencia fundamental estriba en que pienso en un dominio paleogeográfico situado al N. de Sierra Nevada, y no en unidades relacionadas con la Hoja de Murcia de R. STAUB (1934), unidades cuya posición original se sitúa al S. de Sierra Nevada.

miento mecánico es tal, que quedan despegados de la cobertera mesozoica y terciaria plegada.

## 2. 1. SERIES MEZOZOICAS.

Las series mesozoicas establecidas pueden agruparse según tres series *tipo*. Son las series del Cortijo del Zegrí, la de Alta Coloma (establecida fuera de esta Hoja) y la serie del Cáuro (sucesión estratigráfica característica de la Unidad de Moclán).

Las tres series estratigráficas mencionadas han servido para caracterizar los dominios paleogeográficos en que puede dividirse la Zona Subbética. En otras publicaciones he propuesto como serie tipo para el Dominio Subbético Interno la serie del Cáuro, la del Zegrí para el Subbético Medio Meridional y la de Alta Coloma para el Subbético Medio Septentrional. Estas series estratigráficas fueron ampliamente correlacionadas con otras series subbéticas (GARCÍA-DUEÑAS, 1967, 1969).

Las series mesozoicas subbéticas, tienen un sustrato común que es el Keuper, del *tipo andaluz*. En esta exposición el Triásico será descrito de una forma genérica, como base indistinta de todas las series mesozoicas; los términos mesozoicos y cretácicos son reseñados por series, en función del dominio paleogeográfico a que pertenecen.

### 2. 1. 1. TRIASICO.

Son varios los afloramientos de Trías cartografiados, algunos de ellos de cierta extensión (véase cuadrante NW. del mapa). Sin embargo, y en relación con zonas adyacentes por el W., en la Hoja de Iznalzo no asoman masas triásicas particularmente importantes.

Los materiales que lo constituyen son margas de colores muy variados (rojas, verdes y violáceas), areniscas y limolitas, carnioyas, niveles salíferos y ofitas; pueden atribuirse al Keuper. En algunos puntos se han señalado la existencia de niveles calizos, oscuros, de edad desconocida; aparecen ahora como discontinuos, no se sabe si por razones tectónicas. Es posible que sean del Trías Superior y así se han delimitado en cartografía, pero sin el hallazgo de faunas significativas, no puede descartarse la posibilidad de una edad Muschelkalk.

El afloramiento de Trías situado al WSW. de Benalúa de las Villas, posee varios enclaves de calizas como las indicadas. De entre todos destaca el situado 1 kilómetro al S. del Cortijo del Saladillo; en este enclave las calizas poseen una mineralización de óxidos de hierro explotables («ocres»).

Muchos nombres locales aluden al contenido en sales del Trías; por ejemplo: Arroyo Salado, Hoya del Salobral, Cortijo del Saladillo, etc.

Aunque es presumible, ya queda dicho, que el Trías constituye un sustrato común a todas las series mesozoicas subbéticas, conviene precisar que no existe Keuper relacionado con el Manto de Moclán. Si se admite que la Unidad de Moclán es una Unidad alóctona, hay que admitir que se ha trasladado previo despegue del Lías Inferior y del Keuper, Solamente en un punto, al NE. de Colomora, se han encontrado margas oscuras con yesos, próximas a dolomías de la Unidad de Moclán, que podrían atribuirse al Keuper. Pero lo reducido del afloramiento y los derrubios que lo recubren, impiden afirmar categóricamente la edad triásica de esas margas.

## 2. 1. 2. SERIES DEL SUBBÉTICO MEDIO MERIDIONAL.

El estudio detallado de su serie tipo, llamada del Zegrí, puede hacerse en varios cortes comprendidos entre el Cortijo del Zegrí y el Cortijo de Antonio, cerca de la Carretera de Bailén a Málaga (Km. 394 del M. T. N. del Instituto Geográfico y Catastral). Sobre esta serie existen variaciones que pueden correlacionarse con relativa facilidad. Consta de:

*Lías inferior y medio*: No se ha visto el contacto entre Lías inferior y Keuper en la alineación anticlinal del Zegrí. Los términos liásicos más bajos reconocidos son unas dolomías blancas, con una potencia mayor de 150 metros, que afloran al W. de la carretera Bailén-Málaga. Las dolomías carecen de restos fósiles y frecuentemente aparecen muy trituradas. Sobre ellas se superponen unas calizas blancas o de tonos muy claros, de aproximadamente 200 metros de espesor. El contacto entre las calizas y las dolomías es difícil de situar. La transición de unas a otras no se hace según un nivel estratigráfico determinado y se observan contactos difusos, resultado de una dolomitización secundaria que progresa más o menos, según los casos. (En las dolomías se encuentran fantasmas de oolitos.)

Las calizas blancas superiores son compactas, de grano muy fino, y contienen una proporción elevada de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (hasta un 95 por 100 en algunos casos). Tienen alguna fauna, que consiste en restos de braquiópodos no clasificados. Litológicamente las calizas blancas pueden clasificarse como intraesparitas, ooesparitas, ooesparritas o bioesparitas. La microfacies se completa con algunos foraminíferos biseriados, miliólidos, etc.

La sucesión caliza termina con varios metros de caliza grises con nódulos de sílex, con Crinoideos y *Cancellophycus*. Es este un tramo cuya potencia resulta difícil de precisar por dificultades de observación. Sobre él descansan unas margas amarillentas o azuladas que han podido datarse como del Domerense. Los niveles de calizas y dolomías no datadas pueden atribuirse al Lías medio e inferior.

*Lías superior*: Se han datado el Domerense, el Toarcense y el Aalenense, gracias a las faunas de ammonites. La sucesión del Lías superior comienza con unos 100 metros de margas y margocalizas, azuladas en fractura fresca y de un color gris pardo en superficie. Son piritosas, con pirita cristalizada en pequeños cubos. La microfacies es, generalmente, de pelmicritas arcillosas con algunos restos fósiles.

La macrofauna relativamente abundante está constituida por ammonites (*Emaciatceras*, *Canavaria* y *Dactylióceras*) hallados en la parte alta del paquete; se trata, por tanto, de un Domerense superior.

Por encima se sitúan algunos niveles más de margas y margocalizas grises, que dan paso de una manera progresiva a margas de color amarillo limón (50 metros), del Toarcense inferior. Es éste un paquete muy característico por su coloración amarilla. Sus margas tienen gran cantidad de pirita limonitizada que las colorea. Al microscopio se reconoce una micrita muy arcillosa teñida muy a menudo por las impregnaciones de limonita.

Cerca del techo del tramo se han encontrado niveles fosilíferos con *Hildoceras bifrons* BRUG., que señalaría ya un Toarcense medio. Así pues, las margas de color amarillo limón quedan comprendidos entre niveles de naturaleza ligeramente más caliza con *Hildoceras* y los del Domerense superior con *Emaciatceras*.

El Toarcense medio y superior, muy bien datados, corresponden a un paquete de unos 40 metros, con bancos de calizas, margas y margocalizas alternantes. El conjunto se muestra más arcilloso hacia la

base y más calizo en la cima. En los niveles inferiores se han reconocido biomicroritas muy arcillosas con tránsito a lutitas. En los superiores se llega a biomicroritas con menos del 10 por 100 de arcilla.

Las microfobiofacies varían también de abajo a arriba. Cerca de la base empiezan a existir algunos «filamentos» y Ostrácodos, y en los bancos terminales existe una microfauna muy rica, con Radiolarios, «filamentos», Globochetae, Ostrácodos, rotaliformes y restos de equinidos.

Todos los niveles son muy ricos en ammonites; he podido encontrar *Hildoceras*, *Peronoceras*, *Collina*, *Brodieja*, *Pseudogrammoceras*, *Grammoceras*, etc.

Por fin, el Lías superior termina con 16 metros de margas y margocalizas rojas y calizas nodulosas rojas (*Ammonítico Rosso*). Se trata de pelmicritas con Radolarios, Ostrácodos, espongiarios, etc., y con cierta riqueza de Ammonites (*Ericytes*, *Hammaloceras*) del Aalenense.

*Dogger* y *Malm*: En total, todos los términos atribuidos al Dogger-Malm son de potencia reducida, en comparación a la del Lías; son asimismo poco ricos en fauna significativa, si se exceptúa el Titónico.

Se puede distinguir por su litología los siguientes niveles:

- a) 8 metros. Caliza con silex de grano fino. Biomicroritas con «filamentos» muy abundantes. Sin posibilidad de una datación precisa, puede tratarse de Aalenense terminal o Bajocense.
- b) 15 metros. Margocalizas silíceas rojas o verdes, con abundantes radiolarios (*radiolaritas*). Su fractura es astillosa y están estratificadas en bancos finos. No son verdaderas radiolaritas, aunque los radiolarios sean abundantes.
- c) 40 metros. Calizas margosas y margas rojas veteadas, con silex. Aparte del silex, algunos bancos son de litología parecida a la de b). La litología general oscila entre pelmicrita y biopelmicrita algo arcillosa; las láminas delgadas estudiadas son pobres en microfauna, pero suelen verse Radiolarios silificados y algunas que otras facies con «filamentos». Hacia la parte superior se encuentran *Aptychus*. A veces se asocian finos niveles de microbrechas, intercalados.
- d) 15 metros. Tramos margosos en el que se intercalan bancos de *turbiditas* con abundantísimos *Aptychus* (microbrechas con *Aptychus*). Los bancos de *turbiditas* llegan hasta 0,7 metros y poseen «graded-bedding», laminación cruzada, «convoluted lamination» muy rara y laminación paralela. En el muro de los bancos detríticos hay «flute cast», «groove cast» y estriaciones finas. La litología abarca desde intramicritas hasta intraesparuditas. Los intraclastos y la matriz contienen abundantes Tintinidos (Titónico superior).
- e) 15 metros. Margocalizas rojas y verdes con silex. Biomicroritas arcillosas con embriones de ammonites, Sacocomidae, Proto-globigerinas, Radiolarios, etc.
- f) 45 metros. Calizas de color crema claro y grano grueso, con abundante silex. En la base se sitúa un nivel de brechas, con Belemnites y *Aptychus*, cuyos cantos pueden ser datados como del Titónico superior. En las calizas con silex es frecuente la laminación cruzada, y en el muro de algunos bancos se reconocen, de forma esporádica, huellas relacionadas con corrientes de tur-

bidez. Se trata de intraesparitas con oolitos y ooesparitas con intraclastos de micrita arcillosa. Pocos restos fósiles.

- g) 18 metros. Calizas margosas y margocalizas rojas son silex. Suelen estar muy erosionadas, por lo que es difícil su observación y descripción. Algunas muestras sueltas corresponden a micritas con fósiles. No existen faunas características. Este tramo es muy similar al c).
- h) 20 metros. Nuevo tramo margoso, con margas blancas (grises en fractura) y bancos de turbiditas muy gruesos. Las características litológicas son semejantes a las del tramo d). La microfauna de los intraclastos es de Miliólidos, Nodosáridos, Tintinidos. Marean en la transición del Titónico superior al Cretáceo, de ahí que su edad se estime como Titónico superior-Berriense.

*Cretáceo inferior*: Por encima de los últimos niveles de turbiditas se sitúa una serie margosa con margas y margocalizas blancas, a veces fosilíferas, con potencia mayor a los 150 metros. La litología es de micritas, más o menos arcillosas, que contienen en algunos niveles radiolarios. Cuatro kilómetros al NE. de Colomera, cerca del Cortijo del Serranillo, se ha localizado el mejor yacimiento de ammonites del Neocomiense de la Hoja de Iznalloz (*Neocomites*, *Olcostephanus*, *Kilianella*, etc.).

El Neocomiense puede datarse con cierta frecuencia, pero no se ha encontrado ningún término atribuible al Aptense o al Albense, hecho general en el Subbético Medio.

*Cretáceo superior*: Se muestra, generalmente, como margocalizas de tonos rosados, características. A veces entre los lechos rosados se intercalan otros de idéntica litología, pero de colores blancos. Las especies de Globotruncanas encontradas permiten asegurar la existencia de Santonense, Campanense y Maestrichtense. La facies, muy característica, es conocida como «capas rojas con rosasinas». Litológicamente las «capas rojas» son micritas arcillosas con fósiles, llegándose con frecuencia a biomicroritas.

Este Senonense descansa sobre términos diversos de la serie mesozoica, lo que es notable si se tiene en cuenta que se trata de una facies marina pelágica. Dentro de la Hoja de Iznalloz puede verse cómo el Senonense descansa en varios puntos, directamente sobre el Triás y el Lías inferior; tal hecho se atribuye al desarrollo de un diastrofismo antesenonense.

No puede observarse con mucha claridad el contacto entre el Cretáceo superior y el inferior. Es esta la razón con la cual en algunas partes se señala un Cretáceo indiferenciado; precisamente en estos afloramientos suelen aparecer entre el Senonense y el Cretáceo inferior datados, unos niveles de margas oscuras, a veces con yesos, que no han proporcionado fauna en ninguna de las muestras recogidas. Sin embargo, por comparación con otros puntos se podrían atribuir tales margas oscuras a un Conomanense superior o un Turonense. Estas margas oscuras con yesos son favorables a los deslizamientos de ladera y se encuentran bien representadas al N. del puerto de Onitor (carretera Bailén-Málaga) y al N. de Puerto López.

Podemos concluir para el Cretáceo, que está bien representado, excepto en lo que corresponde al Aptense y Albense. Aparte de esta falta de sedimentos atribuibles al Aptense y Albense, hay que destacar cómo el Cretáceo superior no es concordante en todos los puntos en que aflora.

*Serie afines a la del Zegrí:* En la mitad SE. de la Hoja de Iznalloz, hay otros cortes en los que se han reconocido diferentes sucesiones estratigráficas, que complementan las observaciones efectuadas en las cercanías del Cjo. del Zegrí.

Al N. de Puerto López existe un afloramiento jurásico con niveles sucesivos desde el Domerense hasta el Neocomiense; esta serie, que puede estudiarse en las proximidades del Cjo. El Monticar, es muy semejante a la del Zegrí, si bien su Domerense es algo más potente; el Ammonítico Rosso incluye el Aalenense, el Toarcense medio y el superior, y el Dogger y Malm son más reducidos, más calizos y más ricos en niveles de brechas intercaladas; especialmente el Titónico superior tiene una potencia mucho menor que en el Zegrí. Diferencias equiparables existen también al S. del Pto. del Zegrí, en el corte efectuado a lo largo de la carretera Bailén-Málaga.

Entre Colomera e Iznalloz se disponen algunas alineaciones, que coinciden con anticlinales y que facilitan el estudio de otras series afines a las del Zegrí. Son destacables ciertas diferencias con la serie tipo, cuales son el menor desarrollo del Domerense —sobre una decena de metros— y la reducción en el Toarcense, de forma que el Toarcense medio y superior y el Aalenense tienen la facies Ammonítico rosso y menos de 20 metros de espesor. Dogger y Malm son de una naturaleza netamente caliza y muy uniformes, de modo que apenas puede distinguirse ningún tramo en toda la sucesión jurásica media y superior.

Los cambios de facies al S. del Zegrí son, en suma, de tal naturaleza que hacen pensar en la existencia de un umbral (el umbral de Colomera), diferenciado en la cuenca sedimentaria durante el Lías superior y parte del Dogger-Malm.

### 2. 1. 3. SERIES DEL SUBBÉTICO MEDIO SEPTENTRIONAL

Ocupan menor extensión que las correspondientes al Subbético Medio Meridional. Sus diferencias, de unos puntos a otros, son menos netas y, desde luego, menos sistemáticas que las que se observan entre las series afines a la del Zegrí. Por esta razón, en vez de hacer el análisis exclusivo de un corte, con el que se pueden correlacionar las restantes series afines, hago una descripción de los sucesivos tramos más característicos, que pueden diferenciarse siempre.

*Lías:* También la serie líasica comienza por unas dolomías de potencia variable, pero siempre situadas en la base. El contacto de estas dolomías con el Trías suele estar tectonizado. Las dolomías del Lías inferior afloran a favor de anticlinales o en relación con estructuras diapíricas.

Sobre ellas se sitúan unas calizas generalmente detríticas y bien estratificadas. Al S. del vértice Hachazo, un anticlinal descubre una sucesión líasica en buenas condiciones de observación:

- a) 30 metros de calizas en bancos de 0,30 metros, con margas hojosas intercaladas, en alternancias de menos de cinco centímetros. La litología corresponde a una intrabioesparita con pelets. La microfauna es de Lagenidae, Textularidae, Miliolidae, Involutinidae, Ostrácodos, espongiarios y belemnites.

En el corte no afloran los niveles más bajos, que quedarían directamente superpuestos a las dolomías basales.

- b) 15 metros de calizas—pelesparitas y ooesparitas—con la misma microfauna esencialmente. Algunos bancos resultan extraordinariamente ricos en tallos de Crinoides. En la parte alta son abundantísimos los microforaminíferos.
- c) 10 metros de calizas bien estratificadas en bancos de 8 a 10 centímetros, en su mayor parte. Algunos llegan hasta los 25 centímetros. Tal cambio en la apariencia va acompañado de una variación en la microfacies, ya que la roca pasa a ser una biomicrita, en general; la microfauna se hace diferente, con Radiolarios, sobre todo, algunos «filamentos», restos de Equinodermos, etc.
- d) Todavía durante 15 metros se prosigue una sedimentación de características semejantes a la anterior, pero con bancos de mayor espesor. A medida que se muestran horizontes más altos se ven «filamentos» gruesos más abundantes, Radiolarios, ahora más escasos, y algunos Foraminíferos. Los últimos metros son de alternancias margosas cada vez más frecuentes, hasta llegar a margocalizas—biomicritas arcillosas—, que deben atribuirse al Aalenense.
- e) El Aalenense, de potencia variable, es litológicamente inseparable del Bajocense. En líneas generales su espesor no debe exceder de unos 30-40 metros en ningún caso. En el corte del Río Rosales, junto al borde N. de la Hoja, estos tramos han proporcionado algunos restos de ammonites (*Ludwigella*), y la litología es de margas y margocalizas.

La máxima riqueza en ammonites la da la transición del Aalenense al Bajocense y el yacimiento más rico es el situado en el Cjo. del Despeñadero, 3,5 Kilómetros al W. de Campo-tejar. En este yacimiento coexisten *Haploleuroceras*, *Graphocerat*, *Taxolloceras*, *Sonninia*, etc. (GARCÍA-DUEÑAS, *et. al.*, 1967).

*Dogger y Malm:* De la publicación de V. GARCÍA-DUEÑAS, *et. al.* (1967) puede glosarse la naturaleza del Jurásico medio y superior de las series que nos ocupan. La descripción se detalla a partir de las observaciones en el corte natural del Río de las Juntas.

El Bajocense, de carácter más calizo que el Aalenense, tiene en su parte baja bancos de entre 10 y 70 centímetros, por encima de los que se reanuda la sedimentación margosa y margocaliza, en bancos del orden del dm.; son frecuentes las micritas con abundantísimos Radiolarios silicificados y las espículas de espongiarios; no falta tampoco alguna facies con abundantes «filamentos».

Característica de la sucesión Aalenense-Bajocense es la intercalación de coladas volcánicas submarinas (a veces sills). A medida que se asciende en la serie estratigráfica es más patente el carácter calizo y se acentúa el grado de silicificación, posiblemente relacionado con la actividad volcánica.

De los niveles más altos, se han obtenido algunos restos de ammonites que permiten la datación del Bajocense (*Skirroceras*).

Los términos atribuibles al Batonense y Malm son más calizos; contienen niveles más o menos radiolaríticos y muestran unas coloraciones características, pardas, rojas y verdes. Hacia su parte superior son más margosos (margocalizas rojas) y con algunos bancos de calizas detríticas. Son pobres en fauna, pero se ha encontrado un

fragmento de ammonites (*Virgalosphinctes?*) y microfácies con *Saccocoma* finos, Radiolarios, *Globocheta alpina*, Lomb. etc., que permiten asignar a estos niveles una edad Titónico inferior.

El Titónico superior tiene, igual que en la serie del Zegrí, niveles turbidíticos con Tintinidos; sin embargo, son siempre de menor espesor y en menor número. En general, puede decirse que los niveles de turbiditas (microbrechas con *Aptychus*) marcan la transición al Cretáceo.

**Cretáceo:** El Cretáceo inferior y el superior son idénticos a los expuestos al tratar de la serie del Zegrí. Las únicas diferencias entre las series del Subbético Medio Septentrional y las del Meridional se refieren al Jurásico; en consecuencia, para la descripción del Cretáceo nos podemos remitir en todo a la realizada al estudiar la serie estratigráfica del Zegrí.

#### 2. 1. 4. SERIES DEL SUBBÉTICO INTERNO

Son las series que caracterizan al Manto de Moclín. La sucesión estratigráfica tipo no puede establecerse en un solo corte. En su conjunto, la unidad de Moclín se nos muestra como una imponente masa de dolomías y calizas.

Raramente se suceden en orden normal los términos de la columna estratigráfica; las fallas normales son tan numerosas que es común la falta de algún término en cada corte. Una sucesión relativamente completa puede estudiarse en el monte Cáuro, al NE. de Moclín. La serie comporta:

- a) Más de 400 metros de dolomías y calizas atribuibles al Lías medio e inferior. Las dolomías, que parecen secundarias, se encuentran muy tectonizadas. Suelen estar recristalizadas y en algún punto se puede ver, entre la masa dolomítica, algunos niveles margosos estériles. La potencia total del paquete dolomítico puede ser superior a los 250 metros.

Sobre las dolomías se han depositado unas calizas blancas, de gran fino, cuyos niveles más bajos muestran algunas veces carácter brechoide; en alguna preparación microscópica se ha encontrado una intraesparrudita con restos orgánicos banales.

Los términos más altos de la serie caliza toman el carácter de caliza masiva. Algunos de estos bancos están constituidos por una micrita con oolitos, a veces, muy grandes. Conforme se asciende en la serie, la caliza deja de tener un color céreo para pasar a otro crema. No han aparecido restos fósiles.

- b) 80 metros. Calizas son silex. Los tramos de calizas crema son coronados por un paquete de calizas con silex, bien representadas en la carretera de Moclín a Tiena Baja. En ellas son muy abundantes los crinoides. Las calizas con silex pueden estar dolomitizadas, pero su posición y la presencia de silex permiten una diferenciación fácil de los niveles de dolomías basales. Como única fauna tienen algunos crinoides, por lo que su datación es imposible.

- c) 20 metros (?). Calizas grises de aspecto noduloso, que recuerdan a las calizas tipo «falsas brechas». La litología es de una biomicrita más o menos arcillosa, según los bancos.

La única macrofauna encontrada es de *Lamellaptychus* y,

en un afloramiento de la Hoja 1.009 (Granada) se encontró un *Aulacosphinctoides*; por tanto, hay niveles del Kimmeridgiense sup. o Titónico inf. La microfácies de estos niveles es bastante expresiva: Protoglobigerinas, Saccocomidae, Radiolarios y Foraminíferos. Las calizas grises nodulosas pueden representar un Malm, quizá incompleto. Desde luego no ha aparecido el Titónico superior.

Da la impresión de que el Malm de la unidad de Moclín no es un paquete continuo o, al menos, de desarrollo constante. Si bien es verdad que, por su reducida potencia, pueda desaparecer localmente con fallas de pequeño salto, es muy raro que sólo esté representado en unos pocos afloramientos.

- d) Más de 40 metros. Margocalizas y margas claras, de color gris claro en fractura fresca. Se trata, en general, de micritas arcillosas. Son fosilíferas en muchos puntos, pero gran parte de sus fósiles son incompletos o están deformados. Los Ammonites encontrados permiten la datación de Neocomiense (*Olcoslephanus*, *Bochianites*, *Crioceratites*).
- e) En contacto con el Neocomiense existe, por ejemplo al NW. del Cáuro, un Senonense de idénticas características al descrito a propósito de la serie del Zegrí. Tampoco en este caso se ha encontrado rastros de los sedimentos comprendidos entre el Barrefiense y el Senonense.

#### 2. 2. TERCARIO

##### 2. 2. 1. NUMMULÍTICO

Sobre el Senonense y con la litología parecida, se encuentran a veces unos niveles rojizos, con faunas atribuibles al Paleoceno; no se ha diferenciado en cartografía, por su parecido litológico con el Cretáceo superior.

Sobre las últimas capas del Paleoceno se han depositado otros materiales de coloraciones rojizas o rosadas, en los que se localiza la base del Eoceno. La transición se hace visible por la progresiva abundancia de niveles detríticos, que en el Luteciense constituyen una fracción muy importante de la potencia total de la serie.

La transición Ypresiense-Luteciense se caracteriza por una asociación de Globigerinas, Globorotalias, Truncorotalias, Nodosarias, Microcodium, etc.

El Eoceno comprende una serie muy potente (más de 500 metros), en la que alternan elementos detríticos y pelágicos; los horizontes detríticos tienen el carácter de turbiditas («graded-bedding», laminación cruzada, «convoluted lamination», «flute cast», etc.). Puede hablarse con propiedad de una flysch eoceno.

La distribución de las microfaunas es tal, que permite la diferenciación entre el Eoceno inferior y el superior, que pueden ser discordantes (LINARES, 1960).

Los afloramientos oligocenos son prácticamente inexistentes. Algunas muestras recogidas han proporcionado faunas que corresponden a la transición Eoceno-Oligoceno, pero ninguna claramente atribuible al Oligoceno.

### 2. 2. 2. MIOCENO

No se han reconocido el Aquitaniense ni el Burdigaliense, si bien en los materiales más bajos del Vindoboniense han aparecido algunas faunas que parecen evocar el Burdigaliense.

El Vindoboniense es netamente discordante y en su mayor parte está constituido por una serie marina.

En el sector de Moclín y Puerto López los tramos detríticos inferiores de la serie Vindoboniense tienen muchos restos fósiles y abundantes granos de cuarzo del tamaño de arena gruesa. Por encima se sitúan niveles detríticos más finos, también de edad Vindoboniense.

En el sector Dehesas Viejas, el tramo detrítico inferior se hace más uniforme y, en general, menos cementado; se llega a confundir con el tramo más superior, en el que son frecuentes los limos.

De esta manera, los términos más bajos del Vindoboniense de la Hoja de Iznalloz son los de granulometría más grosera y los que más claramente pueden asociarse a una facies de molasa, aunque no responden exactamente a todas las características de una molasa típica.

Al E. de Ribera Baja existe un afloramiento extenso, de unos tramos detríticos compactos y bien cementados, con abundantes niveles lenticulares de conglomerados; contienen cantos del tamaño de grava gruesa y macrofauna (*Clamys*, *Ostrea*, etc.). Son de edad Vindoboniense también y quizá representen un término con carácter regresivo. Estos términos se apoyan sobre una serie detrítica suelta amarilla, con hiladas limosas y yesos secundarios.

El amplio afloramiento de Mioceno situado al N. de Benalúa de las Villas contiene, en parte, limos del Vindoboniense y, en general, niveles margocalizos correspondientes al Pontiense, amén de margas con yesos. Es muy difícil separar en este afloramiento los términos Vindobonienses de los Pontienses, aunque probablemente predominen estos últimos.

Algo semejante ocurre dos kilómetros al N. de Dehesas Viejas; también existe aquí un Pontiense margocalizo —nunca se dan calizas compactas como en la depresión de Granada—. Los términos pontienses son lacustres.

### 2. 2. 3. PLIOCENO Y CUATERNARIO

La formación mejor desarrollada es la de arcillas rosadas y conglomerados gruesos, cuya edad exacta se desconoce. Se trata de una formación continental con arcillas, limos y conglomerados, casi siempre sueltos, que poseen una matriz limosa y cantos bien redondeados. Son discordantes sobre el Pontiense. Al E. de Dehesas Viejas afloran en buenas condiciones para su estudio.

Sobre estas arcillas y conglomerados se encuentran, a veces, una nueva formación de calizas oquerosas, lacustres, rojas y grises, con margas limosas blancas (Cuaternario?). Los únicos afloramientos de esta formación están en el borde E. del cuadrante NE. de la Hoja, y afloran más extensamente en los alrededores de Domingo Pérez (Hoja 992, Moreda, del M. T. N.).

Deben ser de edad Cuaternaria unas brechas angulosas, que se encuentran en la Umbría de Sierra Arana.

Otros materiales cuaternarios existen desigualmente representados y constituyen formaciones de pie de ladera, aluviales, tobas y calizas travertínicas, etc. Todas estas formaciones son discordantes entre sí.

## 3. ROCAS IGNEAS

Son numerosos los afloramientos de rocas volcánicas y subvolcánicas de carácter básico. Tales rocas ígneas están relacionadas con el Keuper o con las series jurásicas del Subbético Medio. Algunas de las doleritas de la Hoja de Iznalloz han sido ya descritas (FONTBOTÉ y QUINTERO, 1960).

### 3. 1. LAS OFITAS DEL KEUPER

Son abundantes los enclaves de ofitas encontrados. Muchos de ellos, por sus pequeñas dimensiones, no aparecen diferenciados del Keuper en cartografía.

Mineralógicamente hay poca diferencia entre las ofitas y las rocas básicas intercaladas en las series jurásicas, que se describen más adelante. Acaso una mayor proporción de olivino en las ofitas.

J. M. FONTBOTÉ e I. QUINTERO (1960), admiten la posibilidad de que las diabasas y espilitas de la Zona Subbética provengan de los mismos focos magnéticos, a lo largo de fracturas de tensión ligadas a la subsidencia de la cuenca sedimentaria. Cuando el material ígneo básico encaja en el Keuper salífero se originan las ofitas.

### 3. 2. ROCAS BÁSICAS LIGADAS A SERIES JURÁSICAS

Casi siempre están asociadas al Jurásico de las series del Subbético Medio Septentrional. Se trata de coladas volcánicas submarinas, con lavas almohadilladas («pillow-lavas»); aparecen como masas de rocas básicas interestratificadas con los sedimentos. En otros casos son rocas subvolcánicas con estructura en filones capa (sill): Cuando faltan las «pillow» (erosión submarina, por ejemplo) y no se ven netamente las acciones de calentamiento de las rocas ígneas sobre los sedimentos encajantes, se hace imposible la distinción entre coladas y filones capa.

En contadas ocasiones la estructura de la masa básica es del tipo de un lacolito; pero existen algunos. Un buen ejemplo es el lacolito del Corfijo del Puerco, 3 kilómetros al WNW. de Benalúa de las Villas. La roca ígnea está aquí muy bien cristalizada y ha desarrollado un metamorfismo de contacto con formación de granates.

La actividad volcánica se ha desarrollado durante el Aalenense, Dogger y Malm, según se deduce de la posición de las sucesivas coladas. La naturaleza petrológica de las rocas básicas varía poco de unos afloramientos a otros. Globalmente puede decirse que están constituidas por plagioclasa (entre An 20 y An 45) y piroxeno (comúnmente augita titanífera o augita s. l.), como componentes fundamentales. Otros componentes son: Biotita, clorita, delessita, magnetita, oligisto, calcita, etc. La textura varía de unas muestras a otras, desde holocrisalina de grano fino hasta criptocrisalina. Las plagioclasas se presentan en cristales aciculares con frecuencia y entre esta trama se colocan los restantes componentes mineralógicos.

Así, pues, las rocas son doleritas, pero con las plagioclasas más sódicas de lo que es habitual. En ningún caso se han reconocido verdaderas espilitas.

#### 4. TECTONICA

La tectónica es compleja por el gran número de estructuras y por ser éstas originadas en sucesivas etapas de deformación. Unas estructuras se han superpuesto a las precedentes, de tal manera que la disposición geométrica, que hoy se observa en los materiales de la Hoja de Iznalloz, es el resultado de una evolución que ha durado mucho tiempo.

En realidad un estudio tectónico medianamente profundo excede los límites del espacio disponible en esta Memoria. Por esta razón me limitaré simplemente a reseñar los principales tipos de estructuras que se han podido estudiar. Remito al lector a otras publicaciones que completan los datos aquí recogidos (GARCÍA-DUEÑAS, 1966, 1967, 1969, 1970).

##### 4. 1. DIASTROFISMO EN LA CUENCA SEDIMENTARIA

Las primeras deformaciones de que se tiene noticia, ocurrieron durante el Mesozoico y son de tal naturaleza, que pueden coexistir con la subsidencia propia de la cuenca sedimentaria mesozoica.

En relación directa con dicha subsidencia, habrá tensión en los materiales rígidos que sirven de soporte a los sedimentos que se van acumulando. Esta tensión origina fallas normales que influyen sobre la distribución de la facies en la cuenca sedimentaria subbética. Puede admitirse que algunos umbrales, como el de Colomera, ya mencionado, estaban limitados por fallas, que modificaban la batimetría de la cuenca. Fallas de este tipo y, en su caso, las flexuras con que las series se adaptan a las fallas del substrato, debieron jugar durante gran parte del Jurásico.

Teniendo en cuenta el carácter salífero del Keuper subbético, cabe esperar una acción halocinética y diapírica de estos materiales sobre los materiales superpuestos. Estimo que en esta área se ha desarrollado un diapirismo precoz, iniciado con anterioridad a los esfuerzos de compresión. Pruebas de este diapirismo se encuentran en el sector de Frailes, en la Hoya del Salobrai. Aquí un Senonense de facies pelágica reposa sobre el Triás y fosiliza una estructura diapírica evidente.

En realidad las fallas de tensión antiguas pueden haber cebado el desarrollo de focos diapíricos.

##### 4. 2. UNIDADES ALOCTONAS

La única unidad aloctona existente es la de Moclín, perteneciente al Manto de Moclín.

El problema de la aloctonía de las unidades subbéticas internas ha sido ya ampliamente tratado (GARCÍA-DUEÑAS, 1969).

En primer lugar resalta el heteropismo existente entre la serie del Cauro (Unidad de Moclín) y la de Colomera, que constituye su autóctono relativo.

Excepto en las proximidades de Colomera, el contacto de la Unidad de Moclín sobre el Neocomiense del Subbético Medio, no es visible; el contacto aparece tapado por el Cretáceo superior y el Num-

mulítico, que afloran ampliamente al N. de Moclín. Se propuso como interpretación general que la Unidad de Moclín se hubiera trasladado sobre el Neocomiense, siendo fosilizado el Manto por el Cretáceo superior. Asimismo se estima que la Unidad de Moclín pudo emigrar hasta su posición actual, desde zonas más internas (Subbético Interno), situadas al N. de Sierra Nevada. La traslación fue favorecida por el fácil despegue entre el Lías y el Keuper y debió efectuarse en un medio submarino. La acción de la gravedad debe haber jugado un papel, si no exclusivo, al menos esencial en la traslación de las unidades que constituyen este Manto, de procedencia subbética interna.

##### 4. 3. ESTRUCTURAS DE COMPRESION

Pertenecen a varias etapas de deformación sucesivas. Después de la colocación intracretácea del Manto de Moclín, se depositan el Cretáceo superior, el Paleoceno y el Eoceno. Como ya se ha hecho notar, es posible que el Ypresiense sea transgresivo y que exista una discordancia entre el Eoceno medio y el superior.

No es posible opinar sobre los accidentes que ocurrieran entre el Eoceno superior y el Oligoceno.

Así, pues, entre el Senonense y el Mioceno superior debieron formarse diversas estructuras de compresión, cuya datación exacta no puede efectuarse en la Hoja de Iznalloz, en razón de la naturaleza y posición de los afloramientos paleógenos. Me limitaré a enumerar las deformaciones ocurridas, atendiendo al orden cronológico y sin precisar la edad exacta.

Son numerosos (véase el Esquema Tectónico) los pliegues que afectan a todo el conjunto jurásico y se distribuyen con una alineación general ENE-WSW. Los ejes de los pliegues se dibujan con cierta regularidad casi siempre, pero en algunas zonas concretas adquieren una disposición anárquica. Este es el caso del sector de Frailes, en donde las directrices de plegamiento no obedecen a ninguna ley aparente. Creo que debe atribuirse esta falta de regularidad a la existencia de domos diapíricos anteriores a la etapa de compresión, que origina los pliegues. Estos se adaptan a esas deformaciones previas.

En relación con la formación de pliegues, se pueden originar algunas fallas inversas; de este tipo parece ser la que limita por el S. el anticlinal que hunde su eje en Colomera.

Otras fallas inversas, sin embargo, deben tener otro origen, como la que limita por el N., el sinclinal Neocomiense ocupado por la cabecera del Río Mures (sector de Frailes). Debe tratarse de un diapiro antiguo que ha vuelto a actuar y a deformarse durante las compresiones posteriores.

Con posterioridad a la etapa de plegamiento se han desarrollado otras compresiones, causantes de fallas inversas, muchas de ellas de vergencia S.; son fallas inversas oblicuas a los ejes de los pliegues. Hay un ejemplo clarísimo de esta posición oblicua de pliegues y fallas inversas más recientes: precisamente al S. de la alineación del Puerto del Zegrí, pueden verse cómo la gran falla inversa, que bordea por el S. el Cerro del Muerto y la Cota 1.264 (al E. del Puerto del Zegrí), corta a un anticlinal, cuyo cierre oriental se localiza

en las proximidades del Cortijo de la Doble, camino vecinal de la Venta de la Nava a Dehesas Viejas.

También la falla inversa que va a terminar en la Hoya del Salobral y que sale por el N. de la Hoja es oblicua a la dirección del plegamiento. Nótese que las dos fallas inversas señaladas son de vergencia sur.

También hay que citar, entre las estructuras de compresión, algunas fallas de salto en dirección. Son pocas las encontradas y no es posible decidir con certeza si son o no singénicas del plegamiento. Probablemente son algo posteriores.

#### 4. 4. FALLAS NORMALES

Son varios los sistemas de fallas normales que se extienden ampliamente por la Hoja de Iznalloz. Muchas de ellas, como se deduce de la observación atenta de sus estrías, han funcionado varias veces, y en ocasiones con una importante componente de salto en dirección. En conjunto se extienden en las direcciones NE y NW, existiendo otros juegos de importancia menor de direcciones N-S. y E-W., aproximadamente. Una observación rápida de la cartografía deja ver cómo, los más extensos afloramientos de terciarios, están limitados por algunas de estas fallas.

Las fallas normales han debido funcionar durante un tiempo muy dilatado. Es probable que ya la disposición de la cuenca miocena estuviera delimitada en sus grandes trazos por algunas fallas de distensión. Por otra parte, es seguro que tales fallas han funcionado hasta en edad cuaternaria, como lo prueba el hecho de que materiales del Plioceno y Cuaternario sean en algunos puntos depósitos correlativos de fallas. Pueden verse tales depósitos correlativos en el borde W. del gran afloramiento liásico del Monte Pozuelo, al SE. de Colomera; también al N. de Iznalloz en la falla que pone en contacto el Lías de Escalona (vértice de la Hoja 992, Moreda) y las arcillas y conglomerados de edad probablemente pliocena.

#### 5. BREVE HISTORIA GEOLOGICA

Resumiremos aquí los principales acontecimientos geológicos acaecidos en la Hoja de Iznalloz. Hacia finales del Keuper y principios del Jurásico se registra un hundimiento general de la Zona Subbética hasta llegarse a un régimen de sedimentación. La sedimentación del Lías inferior y medio debió ser relativamente uniforme en toda el área, pero al llegar el Domerense comienzan a diferenciarse los primeros surcos y umbrales de la cuenca sedimentaria, merced a la aparición de fallas y flexuras ligadas a la subsidencia. Las fallas de tensión facilitan una vía de acceso para los materiales volcánicos intercalados en las series mesozoicas. También durante el Jurásico se inician los primeros movimientos halocinéticos del Trías salífero, que desembocarán en un diapirismo antosenonense. Durante el Cretáceo superior se consigue una cierta uniformidad en las condiciones de sedimentación.

Entre el Neocomiense y el Senonense se desarrollan importantes traslaciones (Manto de Moclín), originadas en gran parte por el propio peso de la unidad alóctona (Manto de gravedad).

Desde el Cretáceo superior hasta el Mioceno superior se suceden una serie de máximos en la actividad tectónica, que en algunos momentos es muy reducida.

Todo este diastrofismo, más ciertos movimientos generales de componente vertical, conducen a una emersión general antes del Vindobeniense.

La transgresión Vindobeniense marca una nueva etapa en la historia de la región. Los materiales recién depositados son ya definitivamente postorogénicos, excepto en áreas muy localizadas.

A partir del Pontiense, de carácter lacustre todos los materiales acumulados son ya continentales.

Innumerables fallas normales son el único indicio de actividad tectónica desde el Mioceno superior hasta nuestros días.

#### 6. AGUAS SUBTERRANEAS

Los acuíferos más notables se sitúan sobre las dolomías y calizas jurásicas, bien desarrolladas y sobre las potentes formaciones del Plioceno y Cuaternario. También los niveles basales del Mioceno superior poseen suficiente porosidad para contener importantes cantidades de aguas subterráneas, pero suelen estar próximos a formaciones neógenas con yesos.

Las dolomías correspondientes a la base del Lías descansan sobre un keuper muy impermeable, por lo que en sus contactos son frecuentes los manantiales, cuyo caudal es muy variable en función de la estructura con la que están relacionados. También las aguas que proporcionan tienen un cierto contenido en sales, dependiente de su más o menos prolongado contacto con el Trías salífero.

En cuanto a los materiales Pliocenos y Cuaternarios su naturaleza es la adecuada para contener acuíferos y permitir su alimentación. En efecto, las formaciones plio-cuaternarias están frecuentemente construidas por paquetes de varios metros de conglomerados sueltos que alternan con margas y arcillas impermeables. Son muchas las fuentes relacionadas con estas formaciones.

#### 7. MINAS Y CANTERAS

Las mineralizaciones que asoman en los materiales de esta Hoja son de pequeño interés, por su poco tonelaje. Están en relación con las masas de zonas volcánicas básicas, tan extendidas en la Hoja de Iznalloz.

Hace muchos años que dejaron de explotarse algunos criaderos de galena y pirolusita.

En relación con calizas del Trías existen también algunas masas de óxidos de hierro, en las que el mineral, hidratado pulverulento y de color rojo se extrae y se aprovecha como pigmento («ocres rojos»). Las canteras carecen prácticamente de interés.

Esta Memoria explicativa ha sido redactada por:

**V. García-Dueñas**

del Departamento de Geología  
de la Universidad de Bilbao

## BIBLIOGRAFIA

- FALLOT, P., 1945.—Estudios geológicos en la Zona Subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor. *Public. Inst. Lucas Mallada* (C. S. I. C.), 719 p., Madrid.
- FALLOT, P., 1948.—Les Cordillères Bétiques, *Est. Geol.*, n. 8, p. 83-172.
- FONTBOTÉ, J. M. y GARCÍA-DUEÑAS, V., 1968.—Essai de systematisation des unités subbétiques allochtones dans le tiers central des Chaînes bétiques. *C. R. Acad. Sc.*, t. 266, p. 186-189. París.
- FONTBOTÉ, J. M. y QUINTERO, I., 1960.—Lavas almohadilladas (pillow-lavas) en los afloramientos volcánicos de la transversal Iznalloz-Jaén (Cordillera Subbética). *Notas y Com. Inst. Geol. y Min. España*, núm. 60, pp. 85-90.
- GARCÍA-DUEÑAS, V., 1966.—Individualización de diversas unidades alóctonas en la Zona Subbética (transversal de Granada). *Acta Geol. Hisp.*, X, 3, pp. 11-14.
- GARCÍA-DUEÑAS, V., 1967.—Unidades paleogeográficas en el sector central de la Zona Subbética. *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. España*, núms. 101-102, pp. 73-100.
- GARCÍA-DUEÑAS, V., 1969.—Les unités allochtones de la Zone Subbétique, dans la transversale de Grenade (Cordillères Bétiques, Espagne). *Rev. Geol. Phys. et Geol. Dyn.*, v. XI, pp. 211-222. París.
- GARCÍA-DUEÑAS, V., 1970.—Geología de la Zona Subbética al N. de Granada. *Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada*. (Memoria inédita, en curso de publicación por I. G. M. E.)
- GARCÍA-DUEÑAS, V., LINARES, A. y MOUTERDE, 1967.—Datos estratigráficos sobre la serie mesozoica del río de las Juntas (Montillana, Zona Subbética, Granada). *Act. Geol. Hisp.*, II, 3, pp. 65-69.
- GONZÁLEZ-DONOSO, 1967.—Estudio geológico de la Depresión de Granada. *Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada*. Memoria inédita.
- LINARES, A., 1960.—Donnés micropaléontologiques sur les environs de Domingo Pérez (Chaînes subbétique, prov. de Grenade, Espagne). *Bul. Soc. Geol. France*, 7.<sup>a</sup> serie, t. II, pp. 322-323.
- STAUB, R., 1934.—Der Deckemban Süspaniens in den Betischen Cordilleren. *Vierteljahreschr. d. Naturforsch. Gesellsch.* Zurich, LXXIX, pp. 271-332.
- VERA, J. A., 1966.—La unidad de «Parapanda-Nacho de Loja». Su individualidad estratigráfica y tectónica en la Zona Subbética. *Acta Geol. Hisp.* I, 1, pp. 3-5.
- VERA, J. A., 1969.—Estudio geológico de la Zona Subbética en la transversal de Loja y sectores adyacentes. *Memoria del Inst. Geol. y Min. España*; t. 22, 191 p.