

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

xy-z->T-íV-...!V.V.!;-V-...!;

.....

...•

f .

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS  
Y MORFOLÓGICAS EN EL N. •  
DE ALMERÍA

POR

N. LLOPIS LLADÓ

Publicado en los Archivos del INSTITUTO DE ACLIMATACIÓN

Volumen IV - 1955

# OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y, MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

POR

**N. Llopis Lindó**

## INTRODUCCIÓN

La provincia de Almería es aún muy poco conocida geológicamente a pesar de que pueden coleccionarse en su bibliografía buen número de trabajos antiguos y modernos. No obstante la atención de los geólogos se ha polarizado sobre todo hacia Granada, sin duda por pasar por allí las líneas principales de comunicación.

Los problemas geológicos de Almería están estrechamente relacionados con los de Granada, puesto que sus alineaciones montañosas son la prolongación oriental de las granadinas, toda vez que el límite de provincias es totalmente artificial, sin determinismo geográfico alguno.

La falta de estudios geológicos modernos de que adolece Almería se echa también de ver en su límite NE. a pesar de que las observaciones de Fallot en la provincia de Murcia (14) llegan hasta la Sagra y Sierra María. Desde el punto de vista morfológico, el vacío es completo, puesto que no conocemos ningún trabajo que haga referencia especial de alguna zona de esta provincia.

Por estos motivos, al ser invitado por el Instituto de Aclimatación para realizar una campaña espeleológica por el NE. de la provincia, pude realizar una serie de observaciones morfológicas y tectónicas que aunque incompletas dada la rapidez y finalidad del viaje, me han servido para plantear sus problemas morfológicos, objeto principal de este trabajo.

Plácenos, pues, dar las gracias a la Dirección y personal de Instituto de Aclimatación de Almería no solo por haber subvencionado nuestro viaje, sino además por las múltiples atenciones que en el transcurso del mismo hemos recibido. En especial me complace mencionar a nuestro buen amigo J. Mateu, colaborador del

Instituto así como a D. Antonio Cobos, también colaborador, y a D. Lorenzo García Rodríguez preparador del mismo que me acompañaron en mis correrías.

### I. EL ÁMBITO GEOGRÁFICO

Al NE. de la provincia de Almería, un conjunto de serranías de formas variadas accidentan el territorio, cuyos relieves alineados casi E-W. dividen el país en amplias depresiones recorridas por «ramblas» o por arroyos de escaso caudal, testigos del régimen torrencial mediterráneo (Masachs). Tal es la Sierra de las Estancias (1501 m.) que separa el valle de Almanzora de la Rambla de Chirivel; la Sierra María (2043 m.) que se yergue entre aquella y la extensa depresión de la Hoya del Marqués, limitada por el N. por los relieves ya más abruptos de la Sagra (2.362 m.) que sirven de límite septentrional a la provincia.



1 1 5 4 f K m .  
| i i i i |

Fig. 1.—Situación de la zona estudiada dentro del área del N. de la provincia de Almería.

Este conjunto de relieves y depresiones posee una marcada originalidad morfológica, caracterizada por la dispersión y consiguiente aislamiento de los relieves entre las extensas depresiones que los envuelven. El carácter común a la morfología de las montañas boticas (40), donde la potencia y extensión de los niveles margos y arcillosos hace perder la unidad morfológica que tienen otros relieves peninsulares como el Sistema Central o los Pirineos.

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

Pero Ja reglón N, de Almería, aún participando de las características genera, les del territorio bétlco, posee un sello personal, propio y específico, que no se encuentra en el resto de la provincia; es que allí aparecen los relieves calizos más desarrollados de toda la reglón, modelados sobre los sedimentos Jurásicos de Sierra María, Sierra Larga y de La Sagra, moles calizas de enérgicos relieves que tiene un valor morfogenético Incomparablemente mayor al de las calizas tríasicas, aún allí donde, como en Gádor, adquieren un desarrollo considerable. Por esto, este ángulo NE. tiene un sabor especial, un aire particular en el paisaje que no se encuentra aún cortando desde Almería a Velez Rublo las Sierras de Gádor-Alhamilla y los Rlabres y que hace que se asemeje Tiás al paisaje murciano, que al del resto de Almería. El ambiente de esta zona es pues ya más levantino que andaluz.

Los relieves de la Sierra de las Estancias y de Sierra María, son los que realmente definen la morfología del rincón NE. de Almería en el que de SSE. a NNW. pueden reconocerse las siguientes unidades geográficas:

1. Macizo de las Estancias, mole paleozoica de típicas formas -acolchadas».
2. Depresión de Chlrlvel, por donde corre la Rambla de Chlrlvel; en realidad esta depresión es parte de un «corredor- que une la cuenca de Baza con la reglón de Velez-Rublo.
3. Sierras de María y del Gigante, relieves cársticos, modelados sobre un país plegado con formas de muelas, crestas y hog-backs.
4. Hoya del Marqués, extensa depresión compleja recorrida por una red de ramblas afluentes del río Caramel.
5. Plataforma de Topares, superficie de erosión desarrollada a 1.100 m.
6. Relieves calizos de Cerro Gordo, prolongación oriental de la formación Jurásica de la Sagra. ” ( ' )

## II — EL MARCO GEOLÓGICO

La reglón septentrional de la provincia de Almería es extremadamente interesante desde el punto de vista geológico por estar situado en el contacto del macizo paleozoico de la Sierra de las Estancias con la cobertera mesozoica. Como dicha Sierra de los Estancias es en realidad la continuación hacia el ENE. de la Sierra de Baza y por lo tanto de los macizos de Sierra Nevada y de los Fillabres, se plantean aquí los mismos viejos problemas tectónicos que en el rebordo septentrional de Sierra Nevada.

Nuestras rápidas visitas con fines fundamentalmente espeleológicos no nos han permitido un estudio geológico detallado de esta interesante zona, todavía por hacer, puesto que los únicos datos concretos sobre esta reglón se deben a Fallot(14). Los trabajos antiguos (9) (137) (31) (29) (33) y aún los más modernos de Guardiola y Sierra (37) (19 bis) dejan adivinar el desconocimiento geológico que se tiene del N. de esta provincia. Así, pues no nos ha sido posible establecer una serie estratigráfica definitiva y por lo tanto nuestras sucesiones tendrán carácter provisional.

A). Los materiales.

La reglón recorrida.se halla en la zona de contacto del paleozoico de la Sierra de las Estancias con la zona mesozoica-terciaria del N. de la Rambla de Chlrlvel; es pues una reglón doblemente interesante, desde el punto de vista estratigráfico y tectónico.

a) *El paleozoico*

La base de la serie estratigráfica es el paleozoico de la Sierra de las Estancias que constituye la prolongación NE. de la masa primaria de Sierra Nevada-Sierra de Baza. Este macizo que separa los valles de Almanzora y de la Rambla de Chirivel tiene una constitución geognóstica y estructura asaz uniforme, como se echa de ver a lo largo de la carretera de Huércal-Overa a Vélez Rubio una vez se deja atrás la extensa depresión de Huércal-Overa, puesto que únicamente se corta la monótona sucesión de pizarras satinadas y micacitas, inclinadas hacia el N. y NNW., que caracteriza la estructura del núcleo de Sierra Nevada. Dichas pizarras, de edad no definida, son extremadamente uniformes; es necesario llegar a las inmediaciones de Vélez Rubio para encontrar nuevos elementos estratigráficos; en el borde S. de la Rambla de Chirivel hemos podido trazar algunos cortes de cierto interés.

Al S. de Chirivel, al pie del Cerro del Roquez, el paleozoico está formado por filitas violáceas sericiticas alternando con areniscas en bancos de hasta 0,4 m. y cuarcitas blancas delgadas, tenidas de verde claro por contener abundante clorita. La masa principal es de filitas violáceas sericiticas. No han podido establecerse las relaciones de estas pizarras con las de la carretera de Huercal-Overa que representan probablemente un elemento estratigráfico más elevado en esta gran masa paleozoica, puesto que aparecen al S. de Vélez Rubio, inclinados hacia NNW. y parecen superponerse a la masa principal pizarreña de la Sierra de las Estancias.

En la Rambla de la Carrasca, afluente de la de Chirivel cerca del km. 117, de la carretera a Baza se descubren pizarras oscuras micáceas alternando con areniscas gris oscuras micáceas de hasta 1 m. de potencia las cuales pasan a veces a conglomerados cuarzosos de elementos semlrodados y cemento pizarreño, moscovitifero. Estos conglomerados son idénticos a los del culm de las Cordilleras Costeras Catalanas (3) (1) (23) lo propio que las areniscas y las pizarras micáceas por lo

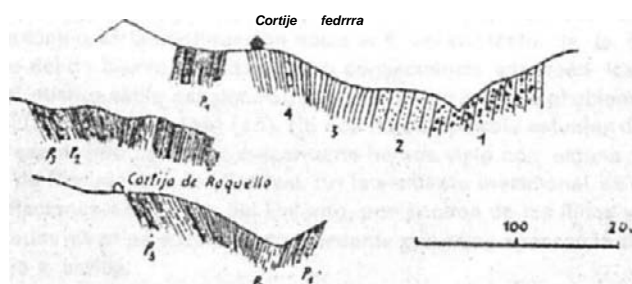


Fig. 2.—Cortas del paleozoico del Barranco de la Carrasca del Álamo.

P. Filitas violáceas cupríferas.—P., Filitas violáceas.

P., Las mismas con filones-capas de cuarzo.

Carbonífero.—1. Conglomerado cuarzoso; 2. Areniscas grises micáceas.

3. Pizarras gris oscuras micáceas.—4. Caliza gris.

cual no dudamos que esta serie de rocas pertenecen al carbonífero.

Ascendiendo desde el barranco de la Carrasca al Cortijo de Pedrero, el sendero corta sucesivamente las siguientes capas:

40-50 m. Conglomerado cuarzoso.

25-30 m. Areniscas grises micáceas.

descrita por Zermatten, en las Inmediaciones de Alquife (45) y corresponde al conjunto de materiales denominados «Mischungzone» por la escuela de Brouwer (8) (43), serie metamórfica que equivaldría a la zona pennica de los Alpes y que por consiguiente podría abarcar todo el mesozoico hasta el eoceno inclusivo.

De nuestras escasas observaciones en el Cerro del Roquez podemos sentar dos conclusiones:

- 1) Que no existe diferencia petrográfica alguna entre estos materiales y el paleozoico, reconocido como tal, de la Sierra de las Estancias.
- 2) Que los materiales de la base del Cerro del Roquez son concordantes con el paleozoico basal.

Conclusiones idénticas a las alcanzadas por métodos distintos por Fallot, Solé (38) y por nosotros mismos (26) con los materiales de Alquife estudiados por Zermatten (45). Parece pues poder sentar aquí, como en el reborde septentrional de Sierra Nevada y de Baza, que los materiales de la «Mischungzone» son enteramente paleozoicos.



Fig. 3.—Cortes geológicos de la vertiente meridional del Cerro de Roquez.  
**P** Anfibolitos; **P.** Filitas satinadas violáceas.  
**Serie de la "Mischungzone".** 1 Microconglomerados; 2, Filitas oscuras;  
 3. Pizarras satinadas cuarzosas blancas; 4. Caliza brechoide mineralizada,  
 color camello, probablemente paleozoica.

En cuanto a la edad de las calizas brechoides del Cerro de Roquez ha de quedar por el momento en la duda, aunque son totalmente distintas desde el punto de vista petrográfico de las calizas triásicas que aparecen un poco más al E. en la Sierrecilla del Álamo. Estas diferencias inducen a creer que dichas calizas brechoides son paleozoicas y que el accidente tectónico que las ha superpuesto a las filitas y microconglomerados de la «Mischungzone», debe ser herciniano. Esta impresión se refuerza considerablemente si se estudia un corte, más hacia el E. desde el Cerro de la Atalaya al de la Sierrecilla del Álamo. Allí puede verse como las calizas brechoides de la Atalaya idénticas a las del Cerro de Roquez están casi horizontales y reposan mecánicamente sobre las filitas y cuarcitas paleozoicas ligeramente plegadas. Un poco más al N. en un pequeño cerro situado en el centro del Cordal que une la Atalaya a la Sierrecilla de los Alamos aparecen calizas muy semejantes a las de la Atalaya encajadas entre las pizarras paleozoicas. No sería extraño que estas calizas fueran la raíz de una pequeña plosiocapa herciniana vergente al S. de la que la Atalaya sería un «klippe».

Pero estas conclusiones sólo pueden tener carácter provisional y se hacen para llamar la atención acerca de la posibilidad de la existencia en el paleozoico andaluz de una tectónica herciniana más compleja que la reconocida hasta ahora

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

### c) *La cobertera mesozoica*

Sobre el conjunto paleozoico de la Sierra de las Estancias se apoyan los materiales mesozoicos representados en **13** base por el trias que soporta a su vez las capas liásicas y Jurásicas de Sierra María.

#### 1) **Las capas triásicas y rhetienses**

Muy poco hemos visto del trias de esta zona. La serie más clara observada se encuentra en las vertientes meridionales y orientales de la Sierrecilla del Álamo, cerca del Km. 118 de la carretera a Baza. En el Barranco de la Sierrecilla aparece un buen corte de la base del trias en las proximidades del contacto con el paleozoico. De abajo a arriba pueden distinguirse:

Techo: Contacto mecánico con dolomías triásicas

.0,4 m. Margas amarillentas con micropleges disarmónicos

60 m. Areniscas compactas blancas o amarillentas.

50-60 m. Alternancia de areniscas rojas micáceas en capas de 2 a 3 m. con margas rojas.

10-12 m. Margas rojas. \

Mure: Paleozoico. El contacto no es claro.

Esta serie que debe representar el trias Inferior, es de facies germánica análogo al trias levantino (de Castellón y Cataluña). En el cerro de la Sierrecilla del Álamo está fuertemente tectonizado y reducido considerablemente de espesor. Tampoco en el corte anterior aparece completo.

Sobre estas capas se apoyan dolomías blanco-amarillentas con algunas capas margosas intercaladas en la parte alta. Estas dolomías no pasan de los 50 m. de potencia.

La serie descrita es evidentemente incompleta, fruto de la rapidez de nuestras correrías, pues en otros cerros inmediatos a los visitados por nosotros, hay margas yesíferas que pueden corresponder al Keuper y la existencia de yeso aparece hasta en la toponimia (Las Yeseras). El trias de esta zona debe ser pues más completo y potente. No obstante las dolomías que hemos visto y descrito deben corresponder ya al Keuper, puesto que sobre ellas se desarrolla un centenar de metros de dolomías brechoides que en algunos puntos son verdaderas brechas; son de color gris claro casi blanco y por su aspecto se asemejan a las brechas rhetienses del levante de España, donde constituyen un nivel muy característico. Dada su posición sobre las capas triásicas no repugna atribuirles provisionalmente edad rhetilense, sin perjuicio de que puedan alcanzar el liás. Estas capas se reconocen muy bien en la cumbre de la Sierrecilla del Álamo y en general coronando varios de los cerros que se alinean al S. de la carretera de Velez-Rubio a Baza, entre los Kms. 114 y 122.

Las mismas dolomías brechoides se encuentran en la Inmediata Sierra María en la base de las calizas jurásicas; Fallot (14) dice que estas capas pueden comprender varios niveles. Nada se opone pues a que, por lo menos su base sea rhotilense. Su potencia es probablemente superior a los 150 m.

#### 2 **El jurásico**

El Jurásico puede comenzar pues en las dolomías brechoides rhetienses: Fallot (14) da un corte de la vertiente oriental del Maymón Grande, en el que pueden verse una sucesión de capas calizas formando el flanco N. de un anticlinal. (Fig. 4)

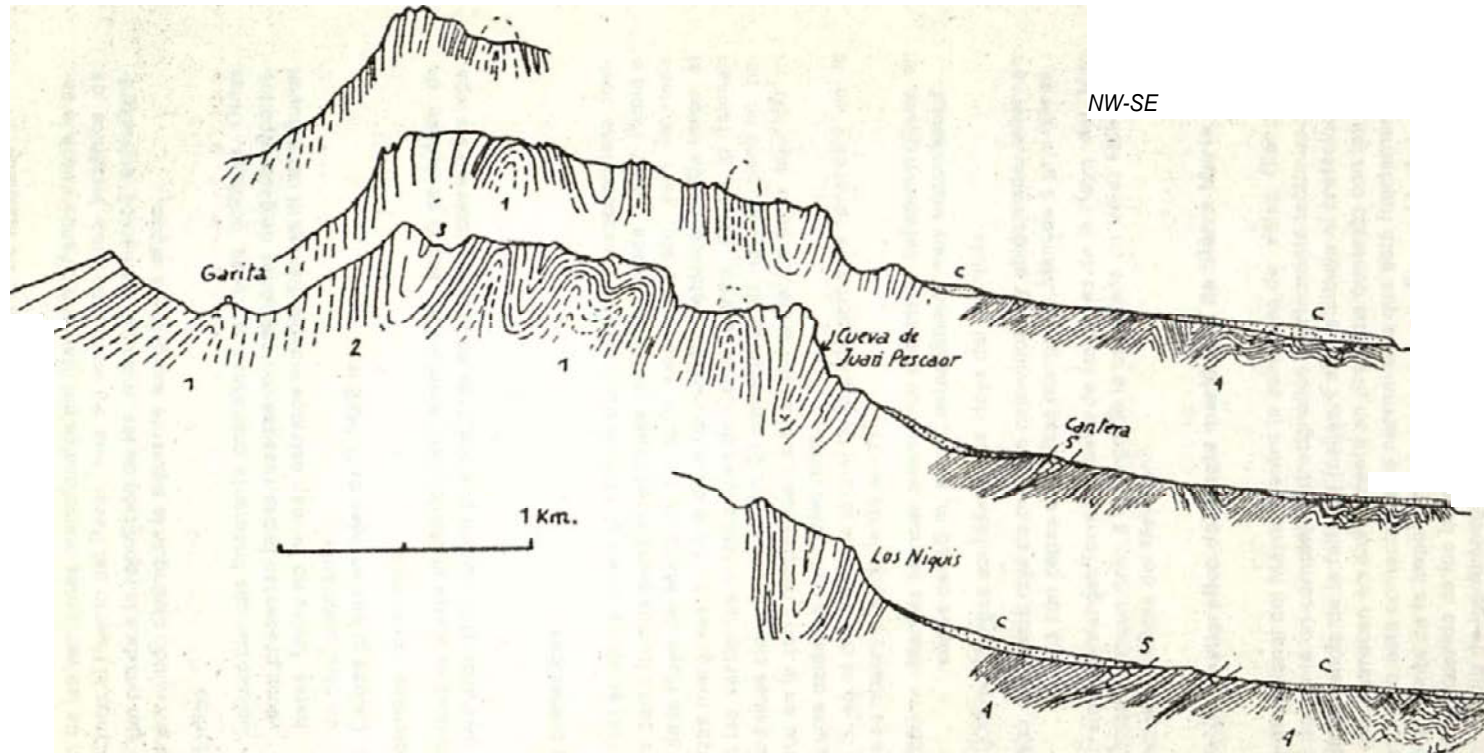


Fig. 4.—Cortes geológicos de la vertiente meridional del Maymón Grande, t, Dolomías brechoides rhetiense-llálicas. J Calizas en (ajas del Jurásico. -a Calizas oolíticas Jurásicas. 4. Margas y calizas margosas neocomensos. 5. Caliza nummulítica. c. Cuaternario. Coluviones y fanolomerados.



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

La exploración de las vertientes meridionales del Maymón Grande desde la carretera de Vélez Blanco al Puerto del Peral, nos ha mostrado una tectónica de pliegues de detalle que provoca la repetición de los mismos elementos estratigráficos, lo que nos ha permitido distinguir la siguiente sucesión de capas:

Techo: Titónlco,

150 m. Calizas blancas finamente cristalinas a veces oolíticas. **Otras** veces presentan facies rosadas con secciones de gasterópodos. Estas facies no forman estratos independientes ni constituyen un nivel constante.

50 m. Calizas grises en lajas de 0, 1-0,2 m.

Muro: Dolomías rhenenses.

Sobre estas calizas se apoya el titónlco con ammonites. según se deduce de las observaciones de Fallot (14) puesto que nosotros no hemos recorrido los lugares donde lo cita.

### 3. Las capas cretácicas.

Según Fallot (14) se apoya sobre el titónlco del Maymón el neocomense fosilífero. Por nuestra parte hemos seguido las capas cretácicas desde Vélez Rubio a Topares a través de la Hoya del Marqués. En todo este recorrido, está formado por margas y calizas margosas. La base de la formación cretácica, puede verse al N. de Topares, en las vertientes meridionales de Cerro Gordo, donde lo forman calizas oolíticas jurásicas sin más precisión. El contacto es allí normal, pero no hemos visto el titónlco en la zona reconocida. La base del cretácico tiene aquí 150 m de margas claras gris azuladas con *Belemnites*.

Mas hacia el S. en el reborde meridional de la plataforma de Topares y en la Hoya del Marqués se observa la siguiente sucesión:

200-250 m. Margas blancas alternando con otras calizo-margosas en capas de 0,5 m. a 1 m., estas últimas muy tectonizadas.

150-200 m. Margas azuladas de la Hoya del Marqués.

80-100 m. Serle roja de margas rojo-vinosas y abigarradas, alternando con capas de calizas margosas blancas o gris-claras

Este último tramo de margas forma la base de las capas de la Hoya del Marqués. Capas idénticas se encuentran a lo largo de la carretera de Vélez Rubio, cobijadas por las calizas jurásicas del Maymón.

### 4. El complejo estratigráfico del frente meridional de Sierra María

La vertiente meridional del Maymón, entre la carretera de Vélez Blanco y el Puerto del Peral presenta un complejo estratigráfico fuertemente tectonizado difícil de dilucidar a consecuencia de la falta de fósiles. Fallot atribuye al cretácico superior las margas que aparecen en dicho frente en probable contacto con las calizas oolíticas jurásicas. Pero este contacto no es normal sino que está fuertemente tectonizado por ser el frente de la importante cabalgadura de Sierra María.

Un meticuloso recorrido de los barrancos que descienden de la Sierra del Maymón entre el cortijo de los Aránegas y Vélez Rubio permito observar una serle

estratigráfica compleja, de estudio dificultado por la complejidad tectónica y falta de fósiles,

En la zona baja de dichas ramblas el elemento predominante son margas azul-oscuras alternando con areniscas amarillentas en capas 0,2 m. de potencia máxima. El espesor total no es evaluable pero pueden apreciarse potencias de **más** de 100 m. Esta serie buza hacia el S. En la zona alta la complejidad es muy grande. En las Ramblas del E. de la del Madroño puede observarse el siguiente corte, que no implica forzosamente una sucesión estratigráfica normal por las razones ya indicadas:

- 50-50 m. Arcillas azuladas.
- 40-50 m. Arcillas oscuras yesíferas.
- 20-25 m. Arcillas azuladas claras
- Discordancia mecánica
- 1 m. Brecha dolomítica y arcillosa
- 6 m. Dolomías blancas
- 50 m. Arcillas azuladas
- Discordancia mecánica
- 8 m. Caliza blanca granulosa con pequeños *Nummulites*
- Discordancia mecánica
- 50-60 m. Arcillas azuladas
- 80 m. Margas muy calizas friables claras y rojo vinosas alternando
- 5-6 m. Dolomías
- Arcillas azules que desaparecen bajo un manto de coluviones

Todas las capas buzaban hacia el N. entre 45° y 60°. Las últimas capas de arcillas azules están situadas a 200 m. en línea recta de las calizas dolomíticas que forman el cantil del Maymón.

No cabe duda acerca de la filiación eocena de los 8 m. de caliza clara, pero sólo por analogía petrográfica podemos suponer con Fallot (14) que el resto de la formación corresponde al supracretácico. Existe en efecto un parecido muy grande entre estas capas y las de la Hoya del Marqués y es probable, aunque no lo hemos comprobado, que sean las mismas que las de la carretera entre Vólez Rubio y Vólez Blanco.

En cambio nos caben más dudas con las de la serie más meridional de buzamiento S., pues difieren de las otras por sus características petrográficas, pero regionalmente las consideraremos también cretácicas.

#### 8. Conclusiones sobre la sedimentación mesozoica.

Los escasos datos estratigráficos obtenidos, permiten, a pesar de su carácter provisional, sentar algunas conclusiones concernientes a las características de la sedimentación durante el mesozoico.

Durante el triás, la región era una zona de sedimentación epicontinental donde se depositaron capas de areniscas y margas rojas y ya dentro de un ámbito más marino las dolomías superiores. Esta sedimentación fue bastante fugaz, pues los espesores máximos no pasarían de los 150-200 metros. El mismo régimen continúa durante el jurásico y tal vez el liás con el depósito de las dolomías brechoides, cuyos elementos proceden evidentemente de las dolomías triásicas sedimentadas anteriormente.

En el jurásico comienza un régimen esencialmente marino de carácter más pro-

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

fundo con el depósito de más de 200 m. de calizas de aire pelágico, que culmina en el tltónlco con la sedimentación de las capas rojas con *Ammonites*. Pero el episodio tltónlco es evidentemente fugaz, no sólo por su exiguo espesor (nunca superior a 50 m.), sino por su ausencia en determinadas zonas, como al N. de Topares donde las margas cretácicas se apoyan directa y normalmente sobre las calizas oolíticas Jurásicas.

En el cretácico la nueva sedimentación adquirió aún mayor profundidad, pues los materiales son más finos, las facies más pelágicas y el espesor de los sedimentos mayor. En la cuenca que se extiende entre Sierra Marfa y Cerro Gordo, el cretácico tiene una potencia total superior a los 600 m. y margas con *Belemnites*. Las Intercalaciones dolomíticas en la serle rojo-vinosa de la base, Implica evidentemente la existencia de un régimen algo más somero.

Estos datos parecen Indicarnos que en esta zona la sedimentación tuvo carácter pelágico durante todo el mesozoico excepto parte del trias. El Imperfecto conocimiento que tenemos de la estratigrafía local, Impide llegara mayores precisiones pues no es posible saber si los 400 m. de dolomías y calizas rhenense-jurásico, (pre-tltónicos), constituyen una serle comprensiva que abarcaría el liás, el Dogger y el Malm, o si por el contrario existen lagunas estratigrafías entre las dolomías basales y las calizas oolíticas y entre éstas y el tltónlco,

Entre el jura y el cretácico, en cambio, parece haber conformidad, puesto que al tltónlco se superpone el neocomlense, según los datos de Fallot(14), con un régimen marmo-callizo de carácter más profundo, En este caso, si las margas del S. de Maymón próximas a las calizas nummulíticas correspondieran al cretácico superior como cree Fallot (14), tendríamos aquí otra serle comprensiva que abarcaría todo el cretácico.

En este complejo sedimentario llaman evidentemente la atención dos puntos:  
1.º El espesor total del mesozoico que no alcanza los 1500 m., cifra exigua para depósitos geosinclinales de carácter pelágico.

2.º La proximidad del reborde paleozoico de la Sierra de las Estancias, antiguo margen de la cuenca, que debería hundirse rápidamente hacia el N. a partir de este reborde.

El ámbito sedimentario mesozoico del N. de Almería corresponde, pues, a la extensa zona geosinclinal del Thetys, cuyos sedimentos con características muy parecidas, se reconocen desde Mallorca (11) hasta la costa atlántica de África (12).

### B) Características tectónicas.

Fallot (14) ha descrito, hace ya algunos años, las características generales de la tectónica de Sierra María y con ellas estamos conformes si prescindimos de la Interpretación mecánica de los movimientos tectónicos. No obstante, nuestras correrías por esta zona nos han permitido realizar nuevas observaciones que añadiremos a las ya descritas por aquel autor.

#### a) Estructura del reborde meridional de Sierra María entre Chirivel y Vélez Rubio.

El contacto del paleozoico de la Sierra de las Estancias (Incluyendo la <Mischungzone\* en este paleozoico), no parece muy complejo. No hemos podido ver en ningún punto un contacto normal y por lo tanto desconocemos la base de las capas del trias. Los contactos observados entre el trias inferior y el paleozoico han sido siempre contactos tectónicos. En las inmediaciones del Km. 113 hay un contacto cónico entre las pizarras y anfibolitas paleozoicas y el trias inferior, contacto con

trazas de falla recta. En la Rambla de la Sierrecilla, tampoco el contacto está claro, pero el triás Inferior está visiblemente hundido, con relación al paleozoico.

Al considerar este contacto meridional de la corbetera mesozoica de la Sierra

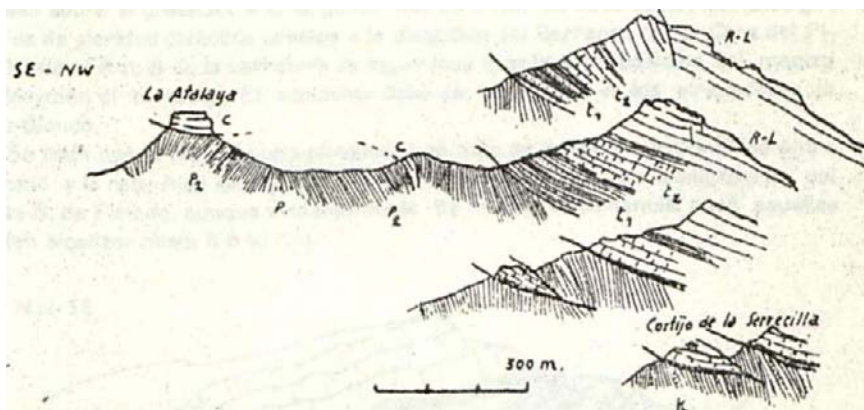


Fig. 5.—Cortes de la Sierrecilla del Álamo. Contacto triás-paleozoico.

Pj. Filitas violáceas satinadas  
 P.. Cuarcitas; c. Calizas brecholdes  
 k. Carbonífero. Areniscas y pizarras,  
 tj. Triás Areniscas y margas rojas  
 tj. Dolomías amarillentas  
 R-L. Dolomías brecholdes rhetlense-alsáticas.

de las Estancias, se plantea ineludiblemente el problema de la edad de las calizas brecholdes del cerro de Roquez evidentemente en contacto mecánico con las capas infrayacentes de la «Mischungzone». Ya hemos indicado la posibilidad de que estas brechas fuesen paleozoicas, toda vez que en todas las zonas observadas nunca las hemos visto relacionadas con el triás y sí en cambio, con el paleozoico. Si estas calizas fueran paleozoicas, en el cerro del Roquez, en la Atalaya, en el Morrón, estaríamos en presencia de accidentes hercynianos, sin relación directa con los contactos alpinos.

Pero los rápidos vistazos efectuados en este contacto, no son suficientes para llegar a conclusiones definitivas. Bástenos por el momento admitir la posibilidad de que el contacto triás-paleozoico no sea en realidad, extremadamente complejo y tenga más afinidades con una estructura de fallas de tipo germánico que con un país de plegamiento. La tectónica del pie de la Sierra del Maymón, (porción oriental de Sierra María), parece corroborar esta estructura; allí el estilo tectónico cambia totalmente supeditándose al gran accidente tectónico representado por la cabalgadura del Maymón Grande. (Fig. 6.)

b) *La cabalgadura del Maymón Grande y sus accesorios.*

#### 1) El accidente

El primer accidente importante que se aproxima en este sector de la corbetera

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

de la Sierra de las Estancias, es la cabalgadura del Maymón Grande, cuyas características generales han sido ya descritas por Fallot (14).

A lo largo de la carretera de Vólez-Rublo a Vólez-Blanco, las margas y calizas margosas cretácicas buzán 70°-80° al N. y NNW. Pero si se sigue el contacto de estas rocas con las calizas jurásicas del Maymón, se verá claramente cómo estas reposan sobre el cretácico a lo largo de más de 3 Km. en línea recta. La cabalgadura es de claridad didáctica gracias a la disección del Barranco de la Cruz del Pinar. Hasta el Km. 5 de la carretera se sigue muy bien la superposición del macizo del Maymón al cretácico. El accidente debe de enlazarse en los alrededores de Vólez-Blanco.

Se trata por lo tanto de una pleslocapa de más de 3 Km. de profundidad entre el frente y la raíz muy semejante por sus características a las cabalgaduras del frente S, de Pirineo, aunque evidentemente de menor importancia, pues aquéllas pueden alcanzar hasta 8 ó 10 Km.

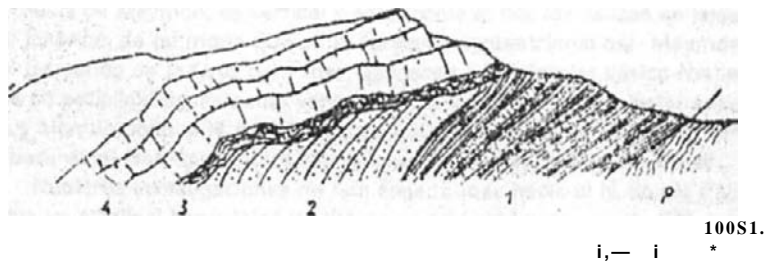


Fig. 6.—Contacto triásico-paleoceno al Barranco de la Sarracilla del Álamo (Vólez-Rublo). P. Filitas violáceas. 1. Serie de margas rojas y areniscas micáceas rojas. 2. Serie de areniscas blancas y amarillentas compactas. 3. Margas amarillentas con microplegues disarmónicas. 4. Dolomías amarillentas.

Los contactos septentrionales del jurásico del Maymón y Sierra María no son claros; a lo largo de la carretera de Vólez-Blanco a María hay contactos verticales entre el Jura y las margas cretácicas que parecen normales. Otras son netamente mecánicas, siempre con tendencia a la vertical. A unos 6 Km. al W. de María, en la Dehesa, hay un contacto mecánico con ligera cabalgadura, con vergencia N. de las dolomías rhenanas sobre margas abigarradas de aspecto tríasico. En este contacto aparece la Fuente de los Alamillos. No podemos decidirnos acerca de si este contacto puede corresponder a un accidente del frente septentrional de Sierra María o se trata de un simple elemento interno.

Por el momento debe interpretarse pues, el macizo de Maymón como una pleslocapa con vergencia S. derivada de un anticlinorio modelado fundamentalmente en las calizas jurásicas, cuyo flanco meridional ha sido fuertemente laminado.

### 2) Estructura del flanco superior.

El flanco superior de la pleslocapa del Maymón ha sido fuertemente donudado; únicamente ha resistido los duros bancos de calizas jurásicas muy resistentes a la erosión. El esqueleto jurásico aparece pues, desnudo y susceptible de un metódico análisis.

Ascendiendo por el canal de Juan Pescaor, desde el Cortijo de la Aránegas

puede reconocerse la estructura del núcleo jurásico. Los altos cantiles calizos que constituyen el reborde meridional del macizo de Maymón, son calizas blancas cristalinas, a veces oolíticas y rosadas subverticales o con buzamientos N. de 70° a 80°. Estas capas van variando de buzamiento desde la base del cantil hasta la cuesta de Maymón, de tal modo que sus inflexiones y repeticiones permiten deducir varios pliegues, que de S. a N. son:

- 1) Sinclinal de Juan Pescaor, desarrollado en el mogote rocoso donde se abre la cueva del mismo nombre.
- 2) Anticlinal de la cota 1.500, cuya charnela se reconoce en la vertiente E. de la canal
- 3) Sinclinal de la cota 1.580.
- 4) Anticlinal de la cota 1.687, en cuyo núcleo aparecen las calizas en lajas inferiores.
- 5) Sinclinal de la cresta del Maymón.

Todavía más al N, prosigue la misma estructura. El flanco S. del sinclinal de la cresta de Maymón, es vertical y está formado por las calizas en lajas de la base del Jurásico, de tal modo que en la vertiente septentrional del Maymón, tributaria del Barranco de la Cruz del Pinar, aparecen las dolomías lláslco-rhetlenses, plegadas en anticlinal ligeramente vergente al S. La charnela de este anticlinal se ve muy bien un poco al N. del Collado de la Garita desde la vertiente oriental de la cabecera del Barranco de los Morcillos cerca del Puerto del Peral,

Nuestras Investigaciones no han llegado más hacia el N. donde Fallo! (14) describe un sinclinal con núcleo de títónico y de neocomlense; este último debe constituir un residuo de la antigua envoltura de la caliza Jurásica.

Las zonas del Maymón reconocidas en nuestras excursiones se nos aparecen pues como una región de pliegues de estilo jurásico, casi todos rectos y bastante agudos, excepto el anticlinal con núcleo de dolomías rhetlense-lláslco del Collado de la Garita, que tiene ligera vergencia S. También se deduce esta vergencia de los esquemas de Fallo!, para el sinclinal con núcleo de neocomlense descrito por aquel autor.

El flanco superior de la pleslocapa del Maymón se nos aparece con una estructura bastante compleja en la que se echa de ver la resistencia que el macizo de calizas Jurásicas ha opuesto al plegamiento en oposición a las margas cretácicas y al triás, mucho más plásticas.

### 3) El frente de la plesiocapa.

La zona frontal presenta la máxima complicación de todo el accidente dificultando no poco el análisis, el manto de coluviones que cubre la vertiente meridional del Maymón, Solo recorriendo las vagadas de las numerosas ramblas que descienden de aquellas vertientes, pueda obtenerse una idea más o menos concreta de la estructura de este frente.

El contacto entre la masa de calizas jurásicas y la base de la pleslocapa está enmascarada por los coluviones; las capas más próximas a ellas son las margas azules que Fallo! (14) atribuye al cretácico, posición que hemos aceptado en la parte estratigráfica, La superposición del jurásico al cretácico aparece también muy clara en el frente de la pleslocapa. Pero además de ostentarse principal se reconocen otros accesorios en uno de los cuales aparecían glónciggi callza numulítica, estrangulado entre las margas cretácicas.

ífflnMtC^ii^iim^i • I

#### OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

Este complejo cuyas capas buzcan constantemente hacia el N. parece cabalgar a su vez a la serie de margas gris-azuladas alternando con areniscas, que provisionalmente hemos situado también en el cretácico y que buza predominantemente hacia el S. En esta serie se descubren varios pliegues de vergencias indecisas con tendencia a inclinarse hacia el N. El conjunto parece chocar con la ya indicada dovela del paleozoico del km. 113 de la carretera a Chirivel.

Estas observaciones permiten distinguir provisionalmente en este frente los siguientes elementos: de N. a S.:

- 1.º Contacto principal de las calizas jurásicas del Maymón con las margas cretácicas.
- 2.º Paquete de margas cretácicas en contacto con una lámina de caliza nummulítica.
- 3.º Sinclinal plegado de caliza nummulítica.
- 4.º Complejo de pliegues de vergencia predominantemente N.
- 5.º Dodela del paleozoico del Km. 113.

#### 4) Consideraciones tectodinámicas

La vergencia general del accidente y la de las estructuras satélites, el buzamiento S. de las margas cretácicas del flanco inferior, la disposición de los pliegues en el Maymón, todo parece corroborar la hipótesis de que esta pleslocapa deriva de un anticlinorio con núcleo de calizas jurásicas y envoltura de margas cretácicas y calizas nummulíticas vergente al S. y cuyo flanco inferior ha sido laminado totalmente por un empuje de dirección S-N. En este caso seguimos como siempre el criterio de las escuelas germánica y americana según el cual la vergencia es de sentido contrario al del empuje, al que no debe haber sido ajeno el macizo paleozoico de la Sierra de las Estancias. Si esto fuera cierto, la Sierra de las Estancias representaría el antepais local (23) del plegamiento y este frente sólo diferiría del frente S. pirenaico en que allí el bloque paleozoico marginal está mucho más bajo y cubierto por sedimentos terciarios sin y post-orogénicos. Pero esta hipótesis que difiere en mucho de las ideas de Fallot (14) exige evidentemente una serla comprobación y una crítica severa, de tal modo que sólo se emite como el resto de las conclusiones teóricas a título provisional.

#### c) Estructura de la Hoya del Marqués.

Al N. de Sierra María, desaparecen las calizas Jurásicas y con ellas las complicaciones tectónicas, atenuadas sin duda por el espesor de las margas y calizas margosas cretácicas sobre las que se desarrollan las estructuras.

Un recorrido transversal de la Hoya del Marqués desde el reborde N. de Sierra María hasta más allá de Topares, en Cerro Gordo, permiten reconocer que el plegamiento continúa, dando pliegues rectos de estilo Jurásico simétricos y avergentes pero perfectamente definidos. En ellos se pueden distinguir, por lo menos los siguientes elementos de N. a S.:

1. Sinclinal de Topares, cuyo flanco N. se apoya sobre las calizas Jurásicas de Cerro Gordo y cuyo flanco S. forma el resalte meridional de la plataforma de Topares.
2. Anticlinorio de la Hoya del Marqués en cuyo eje se ha excavado la depresión del mismo nombre.
3. Complejo de pliegues del reborde septentrional de Sierra María,

#### N. I. LOPIS ILADO

El predominio de las margas cretácicas de esta zona y la tectónica mas o menos laxa que las caracteriza, es probablemente consecuencia de un hundimiento de los ejes de los pliegues en esta zona puesto que hacia el NE. tienen tendencia a elevarse con la consiguiente aparición de las calizas jurásicas. Tal ocurre en el reborde oriental de la propia Hoya de Marqués donde emerge de la cobertera cretácica el macizo de El Gabor. cuyo frente S. es posible sea una repetición en menor escala de la estructura del Maymón. (Fig. 7).

La Hoya del Marqués conjuntamente con la plataforma de Topares, constituye pues un gran sinclinal que ha permitido la conservación de las margas cretácicas enmarcadas entre los rebordes de calizas jurásicas de Sierra Marfa, Cerro Gordo y El Gabor.

#### d) Cerro Gordo.

Al N. de Topares, reaparece el jurásico en Cerro Gordo, formando el flanco S. de un anticlinal de estilo Jurásico cuyo eje está en las Inmediaciones del Cerro del Tapao. El plegamiento es aquí mucho menos apretado que en Sierra María, hasta el punto de que el relieve tiene aspecto tabular; Cerro Gordo parece iniciar un estilo de plegamiento distinto de los relieves jurásicos de más al S. Pero nuestras Investigaciones no han progresado más hacia el N. con lo que ignoramos la estructura del reborde septentrional de la Hoya del Marqués. La estructura geológica de Almería termina bien pobremente por el N. sobre todo cuando se la compara con las magníficas estructuras de los alrededores de Vélez Rubio.

#### e) *Estilos tectónicos, mecanismo y edad del plegamiento.*

El ligero análisis tectónico que acaba de hacerse de las diferentes unidades de la zona recorrida, aunque parcial y deficiente, permite no obstante emitir algunas consideraciones acerca del conjunto estructural de la región.

El estilo tectónico de la base del mesozoico, nos ha parecido distinto del de Sierra María y éste a su vez difiere del de las margas cretácicas de la Hoya del Marqués. En el triás se deduce la existencia de escamas vergentes al S. partidas ulteriormente en dovelas por fallas verticales. En la generación de estas escamas ha intervenido el paleozoico, pues algunas están incrustadas en él (Cortijo de la Sierracilla del Álamo), con desaparición de la casi totalidad del triás inferior. Existe pues, cerca del contacto con el



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

paleozoico, un estilo en escamas desarrollado en el trías, que preludia la compleja estructura de Sierra María.

El contacto jura-cretácico se manifiesta por la pleslocapa del Maymón, en la que hay que considerar dos generaciones de pliegues:

1. Generación del anticlinorio y de los pliegues de estilo Jurásico del Maymón.
2. Formación de la pleslocapa, que corta por su base los pliegues anteriores.

Al estilo de escamas del triás se superpone, pues una pleslocapa que en esencia, puede no ser sino el resultado de una reacción de carácter petrográfico, puesto que las margas cretácicas son suficientemente plásticas para favorecer el deslizamiento y las calizas Jurásicas bastante rígidas para actuar en masa y producir la cabalgadura.

A su vez se superpone a la pleslocapa del Maymón, el plegamiento de estilo Jurásico del cretácico de la Hoya del Margues. Existe pues en su conjunto, una tectónica en «stockwerck»; escamas en el triás, pleslocapa en el jura-cretácico, pliegues Jurásicos en el cretácico terminal. Parece como si de abajo arriba se hubiese producido una amortiguación en la intensidad de los movimientos.

También de S. a N. parece disminuir dicha intensidad, puesto que la zona triásica ofrece un plegamiento más apretado que la pleslocapa del Maymón y ésta a su vez es más intensa que el de la Hoya del Marqués. Además de la tectónica en «stockweck», parece pues atenuarse el plegamiento a medida que nos separamos del macizo paleozoico de la Sierra de las Estancias.

En el Pirineo, cuando nos encontramos con fenómenos semejantes, los explicamos por las influencias que los antepaises paleozoicos han tenido en el plegamiento, más apretado en los bordes, por efecto de la mayor comprensión, más laxo hacia el interior de la cuenca de sedimentación por razón de la atenuación del esfuerzo orogónico. En las serranías boticas, los mismos fenómenos tienen que explicarse por hipotéticos encapuchamientos de mantos, de raíces desconocidas, que forman parte de estructuras que no tienen antecedente geológico y que no armonizan con el sereno trazado de los pliegues ni con su posición perfectamente definida en el ámbito tectónico regional.

Son necesarias serias reflexiones y detallados estudios, antes de llegar a conclusiones definitivas en uno u otro sentido. Hasta ahora voceó sólo la aloctonfa botica. Ya llegó el momento de buscar una solución ecléctica y de acuerdo con todos los hechos observados.

En cuanto a la edad del plegamiento, todos los autores coinciden en la existencia de una fase oligocena (14) (6) (7) que es sin duda la que afectó a la zona estudiada, puesto que las calizas numulíticas aparecen involucradas en el plegamiento y el burdigaliense subbético es ya posttectónico. Fallot cree en una fase importante post-aquitana y pre-burdigaliense, es decir próxima a la sávlca según la nomenclatura de Stille. No cabe duda que en la región de Vólez Rublo los movimientos pirenaicos y sávlcos han sido los directores del plegamiento, como ocurre en el resto de la zona subbética.

### III - LOS RASGOS MORFOLÓGICOS

El relieve del N. de Almería está condicionado ante todo por la estructura geológica y sobre todo por la composición petrográfica, de tal modo que los grandes unidades geológicas son también unidades morfológicas. El relieve de la Sierra de las Estancias difiere fundamentalmente del de las calizas de la Muela, El Maymón y Sierra María, dominio del mesozoico subbáltico; la depresión de la Hoya del Marqués y la plataforma de Topares, representan, en fin, formas impuestas por exigencias petrográficas.

No se crea no obstante, que nos hallamos en el dominio de los relieves estructurales, (fig. 8) puesto que extensas superficies planas cortan frecuentemente las es-

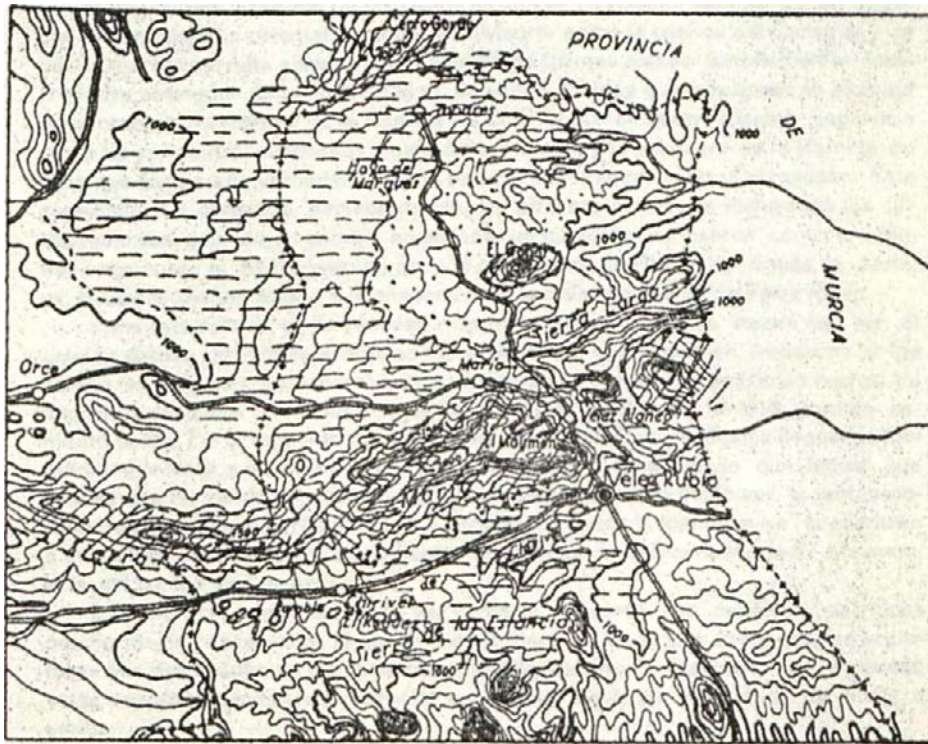


Fig. 8. - ESQUEMA MORFOLÓGICO DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE ALMERÍA

•Rampa da 110-1200 m.

Relieve» calizoe carstificados.

Hoya» de erosión.

o o

Montes-Islas.

Fanglomeradoe

#### OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

tructunas, especialmente las rocas más plásticas, como las pizarras paleozoicas y las margas cretácidas, dando al paisaje una personalidad tan acusada, que en seguida se echa de ver que el relieve actual es herencia de otras formas generadas bajo condiciones climáticas distintas a las actuales. Es necesario analizar sucesivamente cada uno de los elementos morfológicos para poder comprender los episodios más sobresalientes de la evolución de conjunto.

##### A) *El relieve del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias.*

La travesía de la Sierra de las Estancias por la carretera de Huerca Overa a Vélez Rubio, permite reconocer las formas pesadas comunes a los macizos paleozoicos. Poco diferente este paisaje monótono, de formas "acolchadas", rico en mamezones y curvas laxas, del de las cumbres de Sierra Nevada del que es en realidad la continuación oriental. La Indecisa divisoria entre la cuenca del Caramel y la del Corneros, permite apreciar la existencia de formas planas ampliamente desarrolladas alrededor de los 1100-1200 m. de altitud, formas que adquieren su plenitud en el margen meridional de la Rambla de Chirivel. Allí se desarrolla una superficie plana de varios Km. cuadrados, entre dicha Rambla y la cabecera de la Rambla do Orla *que* forma una verdadera reglón natural denominada «Las Carrascas». Esta superficie ha arrasado perfectamente las pizarras paleozoicas incluyendo las filitas violáceas, dejando en cambio en saliente un conjunto de cerros cónicos, aislados unos como el del Roquez, en grupos otros como la Piedra del Águila, la Atalaya, la Sterrecilla del Álamo y la alineación de la Saladilla al SW. de Vélez Rubio.

Pero este relieve, es en realidad más complejo de lo que se hecha de ver al primer vistazo, cuando se examinan los sedimentos que lo cubren. Adosados a los cerros del Roquez y en general a todos los relieves residuales, aparecen restos de depósitos detríticos formados por cantos de tamaño del puño, unidos por un cemento calizo. En la vertiente E. del Indicado cerro del Roquez, dichos depósitos forman una terraza a 40-45 m. por encima de la superficie actual, lo que indica que ésta es una forma de degradación de otra más elevada que debió ser la antecesora inmediata de la superficie de Las Carrascas. Depósitos idénticos se encuentran a una altura semejante en las vertientes meridional de la Sierra María (a-El Maymón, al N. del cortijo de Los Aránegas.

La superficie actual, está a su vez cubierta en parte por depósitos detríticos mucho mejor conservados al pie de Sierra María. Al E. de Los Aránegas, las «ramblas» que descienden de las vertientes meridionales de El Maymón, han excavado estos depósitos permitiendo apreciar en ellos la siguiente estructura de abajo a arriba:

- 4 m. Brechas calizas cementadas por travertino arcilloso blanco.
- 1-2 m. Brechas de elementos pequeños cementadas por arcillas color marrón.

Esta disposición aparece en todas las «ramblas» donde la erosión moderna no ha sido lo bastante fuerte para demoler la capa superior como ocurre en Las Carrascas donde únicamente hemos vistos la capa inferior de brechas travertínicas. La capa superior de brechas es un depósito independiente del inferior, puesto que se apoya indistintamente sobre él, sobre el sustrato rocoso arrasado o sobre la vaguada de la «rambla». Este depósito se enlaza morfológica y estructuralmente con los coluviones del pie de los cantiles de El Maymón.

## N. LLOPIÁ LLAMÓ

La coexistencia de estos tres elementos morfológicos mencionados, superficie plana, relieve de cerros residuales y brechas, nos inducen a asimilarlos a la clásica morfología de «montes Islas» en cuyo caso la superficie de las Carrascas equivaldría a una «rampa» (1) y las brechas serían conglomerados. Sería ésta la huella en el relieve actual de un ciclo morfológico desarrollado bajo un clima árido, en épocas no muy lejanas a la nuestra y bajo condiciones climáticas no muy diferentes de las actuales.

### *B) Las formas de Sierra María, El Maymón y la Muela.*

La rambla de Chirivel está limitada por su borde septentrional por los cantiles calizos de Sierra María y de El Maymón, que hacia el ENE, rebosa la depresión del río Claro, reaparecen en La Muela y en la Sierra del Gigante.

Sierra María y en particular El Maymón, están constituidos por un conjunto de formas pesadas cuyos detalles están condicionados por la estructura. En las cumbres de El Maymón, por ejemplo, aparecen típicas cresterías modeladas en los estratos verticales de las calizas Jurásicas y lo propio ocurre en las vertientes escarpadas donde aparecen crestas y hog-backs.

No obstante, cuando se estudia la serranía en su conjunto, se echa en seguida de ver la presencia de un sistema de cumbres enrasadas entre 1800 m. (Maymón) y 2000 m. (cumbre de María) en la región occidental de la Serranía, testigos tal vez de una antigua penillanura Ilgeramsnte descendente hacia E. Pero no tenemos ninguna prueba concreta para admitir esta idea; en la actualidad Sierra María ha de ser mirada como un relieve eminentemente estructural desarrollado en función de la evolución de la cabecera del Río Comeros, formada por el Río Claro y la Rambla de Chirivel. Este último valle es consecuente, puesto que se ha orientado sensiblemente sobre la línea de contacto de la cabalgadura de Sierra María con las escamas triásicas del reborde N. de la Sierra de las Estancias.

El río Claro, en cambio, corta transversalmente la estructura separando Sierra María de La Muela, por una depresión de cerca de tres Km. de anchura, en cuyo margen SW. se han instalado Vélez-Blanco y Vélez-Rublo. A la vista de este valle transversal es posible evocar una antecedencia epigenética para el trazado de este valle. De ser así, el Río Claro sería el descendente de una generación de formas fluviales antiguas, responsables de la denudación de la cobertura cretácica de la plesocapa de El Maymón, Sierra María, puesto que la epigénesis debió de desarrollarse, en todo caso, sobre esta cobertura, formada por materiales de elevada plasticidad, fácilmente moldeable y su origen debe buscarse en los tiempos Inmediatamente post-orogénicos. La red hidrográfica actual a que pertenece río Claro, es en cambio muy moderna, puesto que se encaja en la «rampa» de 1100-1200 m. y corta sus conglomerados.

### *C) La Hoya del Marqués y la plataforma de Topares.*

Al N. de Sierra María el relieve cambia bruscamente. A las formas abruptas, condicionadas por la estructura, de los cantiles calizos de Sierra María, sucede una amplia depresión de unos 30 Km. de anchura desarrollada en las margas cretácicas plegadas. Pero esta cuenca, que constituye uno de los elementos morfológicos

(1) Admitimos este nombre como sinónimo de 'glacis d' erosión' de los geomorfólogos franceses introducido por Blot y Soló. Comunicación verbal

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

más destacados de esta reglón, es sólo un fragmento de una zona más extensa que se extiende hacia el SW. adentrándose profundamente por tierras de Granada.

En realidad, se trata de un elemento de morfología bastante compleja, puesto que a su vez está formada por varias unidades de segundo orden que rompen en cierto modo la monotonía de este paisaje hostil y semidesértico.

El elemento más ostensible es una extensa plataforma situada entre 1100 y 1200 m, que enmarca una reglón central más deprimida. Esta plataforma se apoya en el reborde septentrional de Sierra María y sobre ella se ha edificado dicha población; se prolonga claramente hacia el E, y enlaza en Vélez-Blanco con la plataforma Vélez-Blanco Vélez-Rublo y a su vez, por lo tanto, con la «rampa» de la Sierra de las Estancias. Fanglomerados recientes análogos a los de la Rambla de ChMvel, cubren también parcialmente esta superficie cuyo origen ha de ser idéntico y soncrónico al de la «rampa» de la Sierra de las Estancias.

Al N., al pie de Cerro Gordo, esta superficie adquiere un desarrollo mucho mayor, puesto que constituye la amplia plataforma de Topares que delimita por el N. la Hoya del Marqués; dicha plataforma se sostiene en gran parte por la presencia de margas calizas que, aunque débilmente, se oponen a la progresión de la cabecera del Caramel. La plataforma de Topares está también recubierta de fanglomerado travertínizado de hasta 15 m. de potencia, visible allí donde se inicia el escarpe de la Hoya del Marqués.

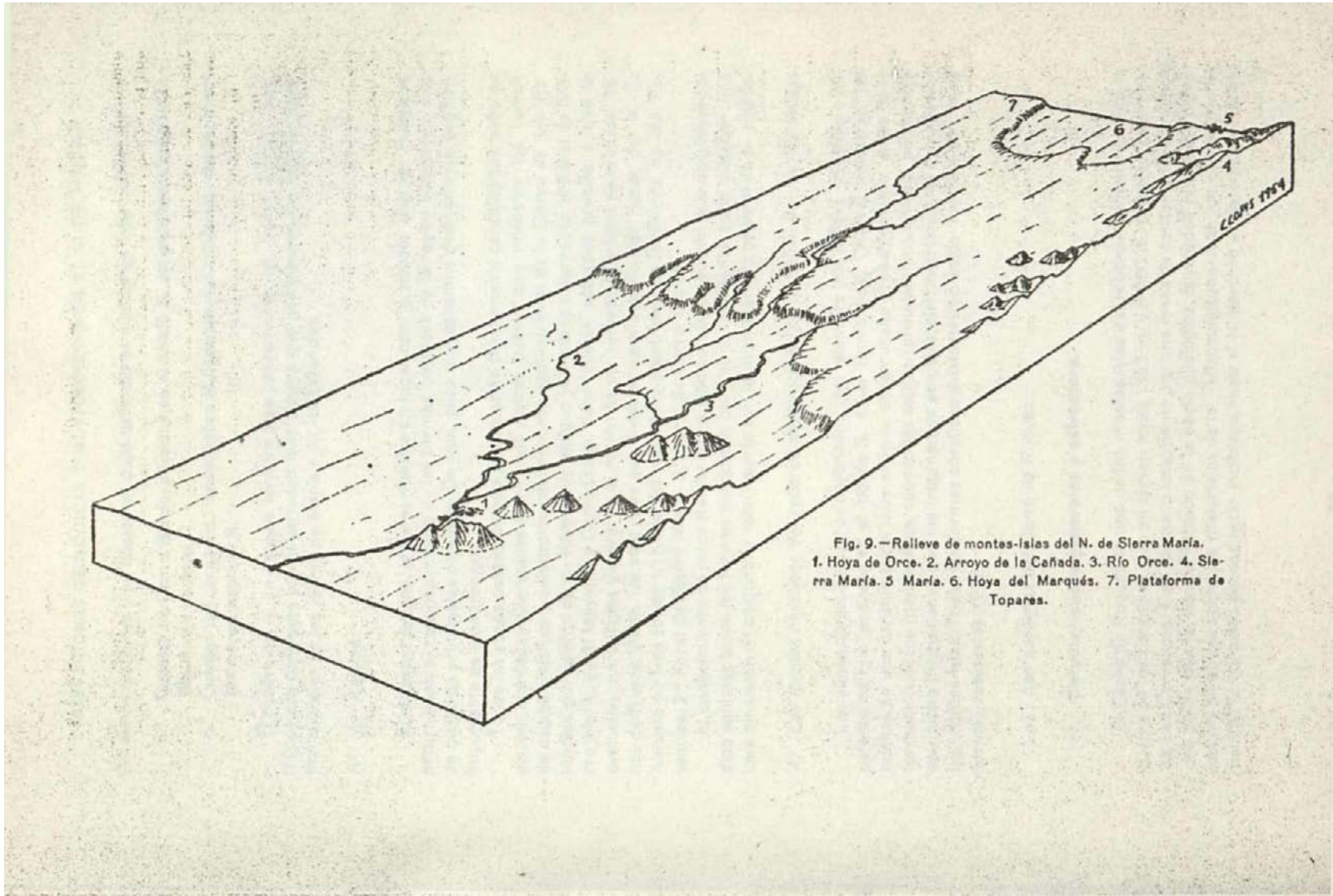
Todas estas plataformas, comprendiendo la «rampa» de la Sierra de las Estancias, son los testigos de un mismo fenómeno, de amplitud regional, responsable de los rasgos morfológicos más destacados del N. de la provincia de Almería. Nos indican la existencia de una fase de erosión árida responsable del aislamiento de los macizos calizos entre las extensas depresiones margosas que terminaron su primera etapa morfogenética transformándose en pedimento. Así pues, la plataforma de Topares, el relleno o escalón de María, las zonas planas Vélez-Rublo Vélez Blanco y la superficie de la Sierra de las Estancias, son fragmentos de una extensa «rampa» recubierta en buena parte de fanglomerados travertínizados (Fig. 9).

El elemento morfológico complementario de esta «rampa» es la Hoya del Marqués propiamente dicha; se trata de una hoya de erosión excavada por la cabecera del río Caramel, en la zona más blanda de las margas cretácicas. Por el NW. está limitada por la grada de la plataforma de Topares que se eleva más de un centenar de metros, por encima de ella. Por el S. en cambio entre el fondo de la Hoya y la hombrera de María, se establece un plano inclinado, fuertemente erosionado, dando una típica morfología de bad-lands. En la reglón comprendida entre Topares y Sierra María, podemos pues considerar de N a S. los elementos morfológicos siguientes:

- 1.ª Plataforma de Topares «Rampa» a 1100-1200 m.
- 2.ª Grada de la plataforma de Topares.
- 3.ª Hoya del Marqués.
- 4.ª Zona de bad-lands del S. de la Hoya del Marqués.
- 5.ª Plataforma de María. «Rampa» a 1100-1200 m.

### D. El reborde calizo septentrional

Al N. de la plataforma de Topares, reaparecen las calizas Jurásicas en el anticlinal de Cerro Gordo. El estilo tectónico mucho más laxo que en Sierra María, dirige el relieve, de tal modo que el desmantelamiento de este anticlinal, engen-



#### OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

«ira zonas tabulares y en cuesta en cuyo conjunto se distinguen dos elementos:

- 1.º Cuestas de Cerro Gordo, situadas en el flanco S. del anticlinal cuyos frentes miran hacia el N,
- 2.\* Cuestas del cerro del Popao, sobre el flanco N. del anticlinal, cuyos frentes miran hacia el S.

El relieve del N. de Almería termina bien pobremente en Cerro Gordo cuya monotonía contrasta con la variedad morfológica que nos ofrecen los relieves más meridionales de las Sierra de María y de las Estancias.

#### IV. EL KARST

En nuestro estudio, el Karst merece un lugar aparte, puesto que en nuestras excursiones, el reconocimiento de las formas cársticas de la región constituyó uno de nuestros principales objetivos. De aquí, pues que debamos dedicarle un., capítulo importante de este trabajo.

Todas las zonas calizas de esta región están fuertemente carstificadas, pero se acusan marcadas diferencias entre unas y otras, puesto que mientras los cerros de calizas triásicas y paleozoicas del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias son asiento de un Karst muy antiguo ya muerto totalmente, el Karst de Sierra María, de El Maymón y Cerro Gordo tiene todavía actividad gracias a que la evolución morfológica general de la región ha conservado la unidad de la masa caliza de Sierra María. De aquí pues que dividiremos el estudio del Karst del N. de Almería en tres zonas; 1.º Karst del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias. 2.º Karst de Sierra María. 3.º Karst de Cerro Gordo.

El conocimiento de estos Karsts no ha sido completo, puesto que no hemos podido estudiar todas las formas conocidas, pero sí lo suficiente para obtener una idea dinámica de conjunto y relacionarla con la morfogénesis general de la región.

##### A) *Las formas cársticas del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias*

Las alineaciones de cerros coronados casi siempre por calizas del triás o del paleozoico, que aparece en el borde S. de la Rambla del Chirivel, muestran las huellas de una carstificación muy antigua, desarrollada probablemente antes de la formación de los montes-Islands, cuando las calizas formaban una unidad petrográfica mucho más extensa que los fragmentos actuales, circunscritos a las cumbres de los montes-Islands. Todas las formas cársticas existentes en estos relieves son pues formas residuales. (27)

##### a) *Las cavernas del Cerro de Roquez.*

#### 1. Características generales y estructura.

El Cerro de Roquez es uno de los montes-Islands del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias, que se elevan hasta 1353 m. y a 250 m. sobre el pediment de Las Carrascas. Está formado totalmente por una masa de calizas grises brechoides de las que ya hemos hablado en la parte geológica, cuya edad puede ser paleozoica y se apoya sobre las materiales de la «Mischungzone» por un contacto mecánico. El conjunto parece estar Inclinado hacia el N. pero no es este el sentido del

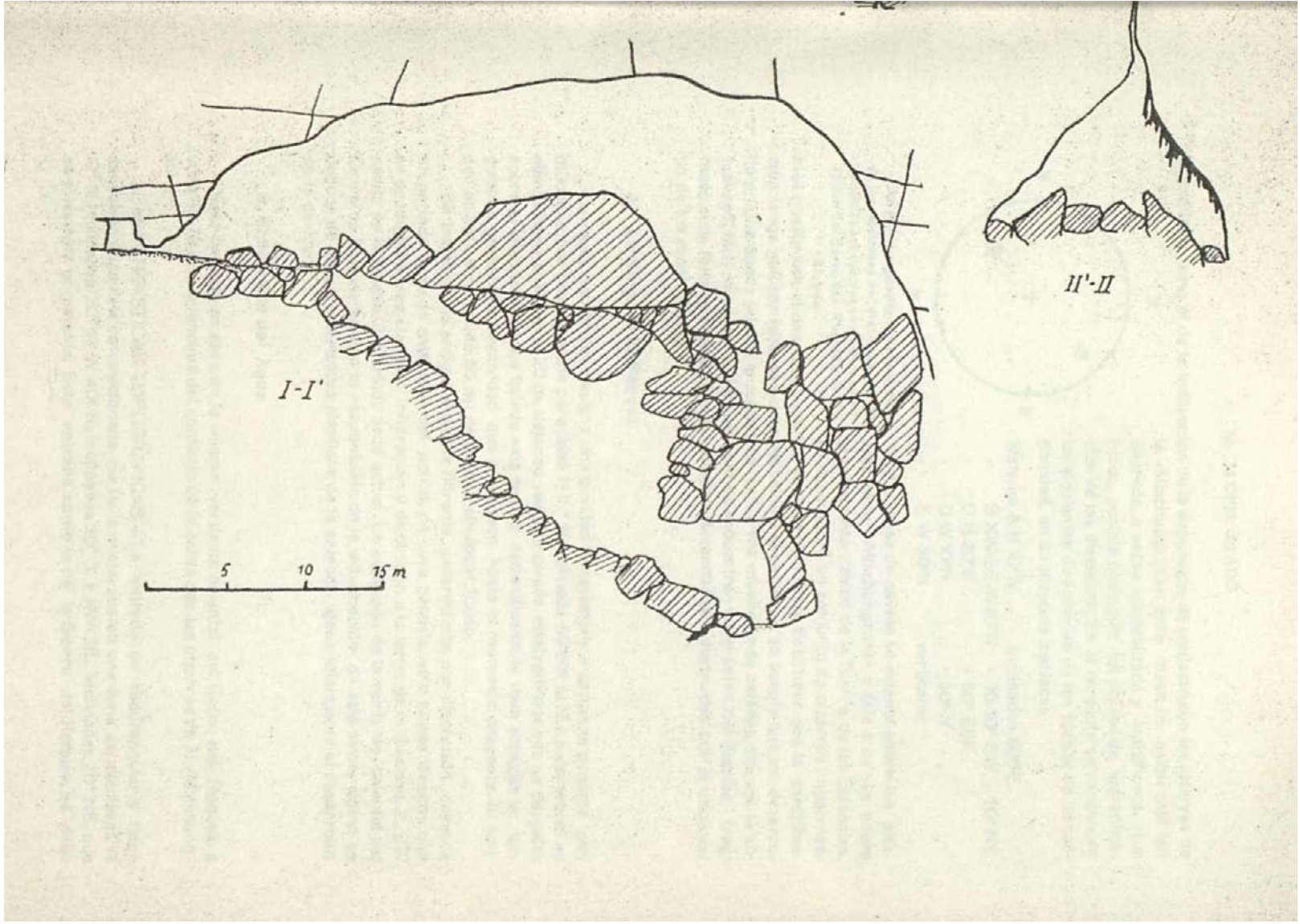
*PLANTA y SECCIONES DEL "CUART/LLO DEL AGUA  
CHIRIVEL (ALMERÍA)*

*por*

*N. LLQPtS LLADÓ*

*19S4*





buzamiento, sino el de la inclinación de la superficie de contacto con las pizarras de la «Mischungzone». Esta masa de caliza está tan alterada, a veces mineralizada y lapidificada, que no es posible distinguir los planos de estratificación de las diaclasas. En el conjunto se reconocen las siguientes direcciones de los planos de discontinuidad, en su mayoría diaclasas.

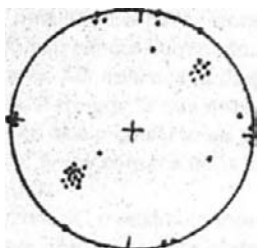


Fig. 10.—Proyección estereográfica de las direcciones de las diaclasas de las dolomías brechoides supuestas paleozoicas del Cerro del Roquez y de La Atalaya

Sistema A	N 10°W	Inclinados 80° E.
B	NW-SE-W40°N	» 30-50° SW. y 70° NE.
C	N 20°E	« 60° ESE
D	W 10°N	- 50° N
E	W 30°N	verticales

La masa de calizas se asienta sobre las pizarras de la «Mischungzone» y ésta a su vez sobre el paleozoico clásico de la Sierra de las Estancias, es decir sobre un conjunto de pizarras Impermeables que limitan el desarrollo del Karst en profundidad. Esto hace que la karstificación tenga que ser forzosamente reducida y si se tienen en cuenta que se desarrolló en una época en que la cobertura caliza era mucho más extensa que en la actualidad, fácil es comprender que sólo se encuentran en el cerro del Roquez, fragmentos de formas cársticas más extensas decapitadas o destruidas por el modelado de los montes-Isas.

## 2. La Sima de El Roquez

Con este nombre se designa una cavidad Inexplorada a la que se penetra con dificultad por una estrecha paraclasa E10° N Inclinada 50-60° al N. La paraclasa se alarga hacia el W. unos 20 m. dejando ver una colada estalagmítica que se depositó sobre el labio Inferior, La colada está seca y decalcificada, lo que acredita un larguísimo periodo de Inactividad que ha llegado hasta el momento presente. El sondeo de esta sima, gastó 65 m. de cuerda sin tocar fondo.

Se trata de una antigua diaclasa filtrante, desarrollada por disolución durante un periodo húmedo antecesor del actual, de cuya génesis solo puede decirse que se produjo en tres etapas: 1. Infiltración y disolución a lo largo de la diaclasa. 2. Depósito de la colada. 3. Periodo seco actual. La evolución de la vertiente oriental del Cerro de Roquez ha sido la responsable de la exhumación de esta sima, como se deduce de las características clásticas de la entrada, ajena totalmente al desarrollo de la cavidad.

## 3. El cuartillo del Agua

Esta caverna se abre en la misma vertiente oriental del Cerro del Roquez, a unos 60-70 m. por encima del contacto de la caliza con las pizarras de la «Mischungzone».

CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS—La entrada es cuadrangular y tiene depósitos de calcita concrecionada. Se halla enclavada en una zona de diaclasas W 10° N inclinadas 30° N; W 40° N; inclinadas 30° S. y NW-SE, inclinadas 70° NE, que es el sistema dominante. Esta entrada como la de la Sierra del Roquez, se debe

#### OBSERVACIONES (TEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

exclusivamente al retroceso de la vertiente al modelarse el Cerro de Roquez, de manera que no se encuentra salida natural al exterior.

Un pequeño corredor formado por una ancha paraclasa W-E, conduce a un vestíbulo estrecho e iluminado, que todavía puede considerarse como zona externa de la cueva. Allí aparece la diaclasa maestra N 20° W en forma de paraclasa estrecha de O, 4 m. por la que muy dificultosamente se penetra en la caverna por un corredor con suelo cubierto de polvo gris seco y con restos de cerámica, hasta una gran sala, única cámara de la cueva multipartida en reglones por un enorme caos de bloques.

La zona C o vestíbulo Interior constituye la zona más elevada de la cueva y constituye una especie de plataforma cubierta de cantos que domina el resto de la caverna, que se prolonga hacia el NW.

La zona D es un corredor que desciende fuertemente por el lado occidental, entre la pared de la diaclasa al NW. y enormes bloques de estalagmita por el SE. La reglón E. a partir del vestíbulo Interior C, se hunde bruscamente alcanzando la máxima profundidad de la cueva. Las zonas D. y E. están separadas por el caos de bloques central en el que destaca un enorme canto en forma de quilla invertida, que actúa de verdadera divisoria entre ambas zonas (Fig. 11).

En el extremo NW. el amontonamiento de bloques, tiene multitud de madrigueras penetrables, algunas de difícil recorrido; por una de ellas puede descenderse unos 15 m. llegando a 30 m. por debajo de la entrada profundidad máxima de la cueva.

En ningún punto hemos visto huellas de humedad. El nombre de Cuartillo del Agua, se le dió por creerse que en el Interior había una laguna motivo de leyendas y supersticiones populares. No hemos visto en ningún punto señales de infiltración reciente y aunque el año 1954 ha sido en la reglón de extrema sequía, no creamos que exista la laguna de que nos habla la voz popular, ni siquiera un pequeño «gour».

La bóveda de la cavidad es ojival, típica de hundimiento. El recorrido de la caverna es de unos 120 m.; la profundidad máxima de 30 m. y la altura máxima de la bóveda de 15 m.

MORFOLOGIA. Las formas dominantes son clásicas, puesto que el elemento topográfico fundamental de la caverna, es el caos de bloques central. No obstante hay huellas de un proceso estalagmítico antiguo, cuyos elementos están fuertemente decalcificados y muchos fragmentos forman parte del caos del central. No se reconocen huellas de otras formas más explícitas que permitan deducir otras fases de actividad de la caverna.

ESPELEOGENESIS Y EDAD—El Cuartillo del Agua, pertenece a un tipo de cuevas, cuya evolución avanzada en demasía ha borrado las huellas de la evolución hidrogeológica anterior, *cavernas sin historia*, donde solo se reconocen procesos recientes.

Es probable que en su origen se tratase de una diaclasa filtrante, como la sierra de Roquez, sometida luego a un proceso de estalagmitización seguida de hundimiento de la bóveda, generador del caos de bloques central. Únicamente podemos distinguir pues, tres fases en el breve desarrollo de esta caverna.

1. Fase de Infiltración, que no llegó nunca probablemente a producir procesos de erosión de ninguna índole.

2. Fase de estalagmitización que debió de acompañar a la anterior.

3. Fase clásica con generación de la cavidad actual, del caos de bloques y desecación definitiva de la cavidad.

I Estas fases corresponden ya a un clima poco lluvioso, algo más que el actual, pero sobre todo debieron de producirse en una época en que el Cerro del Roquez formaba parte de una cobertera caliza más extensa, es decir de fecha anterior a la génesis del pediment de Las Carrascas y de los montes-Islas.

b) *La hidrogeología muerta del Cerro de la Atalaya*

El Cerro de la Atalaya, está constituido por un mogote de calizas gris oscuras brechoides que hemos atribuido al paleozoico, en contacto anormal con la serie de cuarcitas, pizarras y fillitas del basamento primario de La Sierra de las Estancias.

Estas calizas forman un cerro-testigo de unos 18 m. sobre la base de pizarras, cruzado por dos sistemas de diaclasas dominantes:

E-W, vertical y E 20° N Inclinas 70° NW.

La superficie de este cerro es plana y sobre ella aparece un lapiaz de aspecto escoriáceo, semilveolar, de características incipientes que cubre de irregularidades la superficie de la caliza.

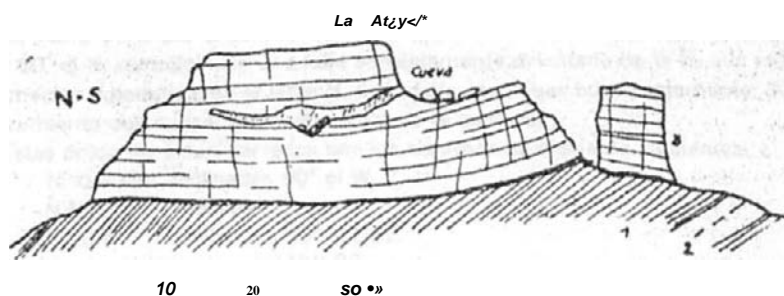


Fig. 12.—Corte geológico del cerro y cueva de La Atalaya  
1. Pizarras sericiticas; 2. Cuarcitas. 3. Dolomías brechoides color marrón

Este bloque constituye una mesa de reducidas proporciones colocada horizontalmente sobre las pizarras y cuarcitas paleozoicas verticales, cuya permeabilidad es mucho menor que la de la caliza suprayacente. Hubo una época, ya remota en que la infiltración en esta masa de caliza debió ser de cierta importancia, a lo largo de las diaclasas ya indicadas y en su consecuencia debió establecerse un nivel piezométrico teórico, sostenido por el basamento pizarreño impermeable.

Este mecanismo inició una carstificación incipiente que determinó la excavación de una pequeña galería cuyos restos constituyen hoy la llamada Cueva de la Atalaya, caverna seca y estrecha, orientada rígidamente sobre una diaclasa W-E de 25 m. de longitud. Pero esta caverna resultaría probablemente más que de este proceso de carstificación, de la evolución de la vertiente septentrional de la mesa, puesto que el basamento de la caliza, siendo pizarreño y por tanto esencialmente arcilloso actuaría de lubricante de la masa caliza, cuyos bordes separados de la masa central por las diaclasas, tenderían a deslizarse por la vertiente originándose amplias paraclasas penetrables. Precisamente por debajo de la mencionada cueva de la Atalaya, aparece una de estas paraclasas cuyo origen es perfectamente claro, y que representa un grado de evolución más avanzado que la cueva de la Atalaya. Es un caso parecido al de las conocidas «Escletxes de Paplòl», cerca de Barcelona

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

(1) (2) (24) que se repite en multitud de mesas españolas, especialmente en los relieves del triás levantino (25) (42).

El cerro de la Atalaya, tiene pues poco Interés morfológico, pero lo tiene en cambio probablemente en el aspecto prehistórico, puesto que debió constituir un poblado neolítico, toda vez que aparecen multitud de restos de cerámica, esparcidos por todo alrededor del cerro. El prehistoriador tiene pues en el cerro de la Atalaya un campo más extenso e Interesante que el espeleólogo.

### C) La Sierrecilla del Álamo.

#### 1. Característica\* geológicas

El Cerro de la Sierrecilla del Álamo, situado al N. del anterior tiene una estructura algo más compleja que aquel, puesto que sobre el buzamiento paleozoico se apoyan areniscas y margas del triás Inferior, dolomías tríasicas o dolomías brecholdes rhtelenses y llásicas. Estas capas forman escamas empotradas en el paleozoico, vergentes hacia el S. tal como ya se ha Indicado en el capítulo de Geología.

La cumbre del Cerro está formada por dolomías brecholdes rhtelenses InclInadas 60° al N. cortados por una falla sensiblemente orientada de W-E, que rompe la formación dolomítica; en el labio N. de la falla, las capas buzán solamente 30° al N. buzamiento que conservan hasta cerca de la cantera.

Estas dolomías están cortadas por los sistemas de diaclasas siguientes:

N 10-20 E InclInadas 80° al W.

NW-SE verticales

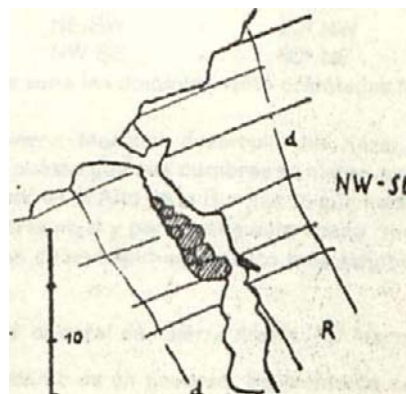
E 20 N InclInados 80° al SSE.

El sistema dominante es el NW-SE.

#### 2. La Sima de la Sierrecilla del Álamo.

Está situada en la vertiente septentrional del Cerro al pié de la cumbre y a 60-70 m, por debajo de ella. Es una sima estrecha y seca, con numerosos bloques Inestables, de tránsito fácil pero peligroso. Por una boca de 1 m. escaso de diámetro, se penetra en un vestíbulo estrecho que conduce a un pozo con bloques peligrosos. Un pozo descendente verticalmente 5 m. y de allí otros 10 m. hasta el fondo, tubular y estrecho como el resto.

Esta sima es una simple diaclasa E 20 N, sin señales claras de carstificación; es probable que en una época de climas húmedos, actuara de diaclasa infiltrante, pero los derrumbamientos parciales de sus paredes han enmascarado totalmente las posibles huellas de erosión o corrosión que pudieran existir. No existen



.20m,.

Fia. 13.—Succión transversal de la Sima de la Sierrecilla del Álamo  
R. Dolomías brecholdes rhtelenses  
d. Diaclasas E 20 N.

en realidad procesos clásticos definidos pero se encuentran numerosos bloques de variados tamaños empotrados entre las paredes de la daclasa madre.

La Sierrecilla del Álamo, tiene pues una profundidad de 20 m. y entra dentro de la categoría de las cavernas sin historia, puesto que en ella no es posible encontrar hoy, huella alguna de carstificación.

B) *El Karst de Sierra María*

a) *Características generales.*

La Sierra María se nos aparece ya en condiciones petrográficas y estructurales muy distintas a las de las reducidas formaciones calizas del reborde septentrional de la Sierra de las Estancias. Aquí los potentes bancos de calizas Jurásicas cuyo espesor aparece considerablemente aumentado por el plegamiento, ofrecen campo apropiado al desarrollo del Karst, en el que desempeñan un papel preponderante los planos de estratificación verticales. Por otra parte la estructura de conjunto favorece la carstificación puesto que, en realidad la masa de calizas en Sierra María se apoya en buena parte sobre las margas cretácicas Impermeables, que constituyen un excelente nivel de base cárstico.

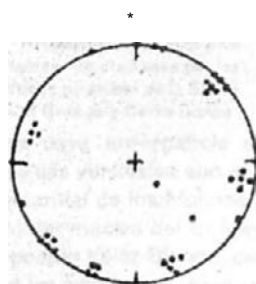


Fig. M — Proyección estereográfica de los sistemas de diaclasas de las dolomías brechoides r,hetlenses y llásicas de la «Jerra del Maymón Grande

En la vertiente meridional se reconocen en las calizas Jurásicas los sistemas de diaclasas siguientes:

- N 30° E                    verticales
- N 30° W
- W 20° S                    Inclínados 20° S.
- N-S                        •        80° E; tiene algu-

ñas microfallas.

En la vertiente meridional, alrededores de la Dehesa, se reconocen las siguientes en las dolomías brechoides r,hetlenses y llásicas:

- N 10° E    Inclínados 80° E
- NE-SW    »        70° SE
- NE-SW    •        20° NW
- NW SE    •        80° NE

en esta zona las dolomías están orientadas N 30°

E y buzan 80° al E.

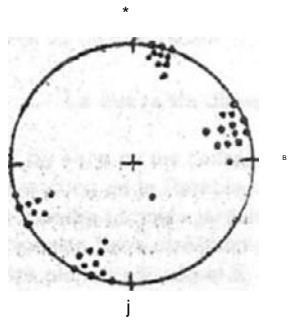
No sólo la estructura favorece en Sierra María el desarrollo del Karst, sino también sus características topográficas, puesto que sus cumbres se elevan por encima de los 1500 m. y alcanzan los 2043 m. en el Alto de la Burrlica, lo que hace que la alimentación del Karst sea en buena parte nival y permita de este modo mantener todavía en la actualidad, reminiscencias de un régimen cárstico más exuberante en otras épocas.

b) *Hidrogeología actual del reborde oriental de Sierra María (El Maymón)*

Actualmente la Sierra de María es asiento de un proceso incipiente de carstificación favorecida por las magníficas condiciones estructurales y morfológicas y mantenido por el régimen nival dominante en las cumbres de las Serranías. (Fig. 15). Si así no fuera las escasas precipitaciones de esta región (una media de unos 400 mm. anuales), distribuidos en unos pocos días de lluvias torrenciales, determinarían escasísimas infiltraciones, como ocurre en otras muchas regiones andaluzas donde no existe el régimen nival.

## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

La periferia de Sierra de María, en cambio, es rica en manantiales; en el borde meridional afloran numerosas fuentes, la mayoría de poco caudal entre los coluviones de las vertientes de El Maymón de tal modo que todos los barrancos que descienden de dicha vertiente y cortan totalmente los coluviones, llevaban más o menos agua, aún cuando durante nuestras excursiones (noviembre 1954) no se había producido precipitación alguna en los últimos ocho meses. Este indica indirectamente la existencia de reservas hídricas importantes determinadas ante todo por un proceso de infiltración lenta a lo largo de los planos de estratificación vertical y de las diaclasas.



**Fig. 15. - Proyección estereográfica de los sistemas de diaclasas de las dolomías jurásicas de la Sierra del Maymón Grande y Cerro Gordo.**

En la vertiente oriental de El Maymón, entre Vólez-Rubio y Vólez-Blanco, afloran varios manantiales cuya emergencia está perfectamente definida por el contacto de las calizas Jurásicas verticales con el substrato de margas cretácicas. El más importante es el manantial de los Molinos y su inmediato Fuente Mahón que drenan la mitad oriental del macizo del El Maymón.

En el propio Vólez-Blanco, cerca de la vaguada del Barranco de la Fuente se encuentran las fuentes de Junquera y del Arco, que drenan la parte NE, del macizo del Maymón.

En el reborde septentrional de Sierra María, inmediaciones de la Dehesa, solo conocemos la fuente de los Alamillos que emerge por el contacto mecánico de las dolomías brechardas con las margas abigarradas del triás dando 0,51/s. aproximadamente.

Estas formas de emisión del Karst actual de Sierra María, emergen todas por fisuras impenetrables, lo que atestigua que se trata de elementos de un ciclo cársico casi embrionario, en los comienzos de su formación. Si de las formas de emisión nos remontamos a las zonas altas del macizo donde debe encontrarse la región de alimentación nos sorprende la ausencia de dolinas y de las formas ciegas propias del Karst; por el contrario amplios valles, de génesis fluvial, de perfiles juveniles, hunden la serranía caliza, contribuyendo a reforzar la idea de que el Karst actual de Sierra de María acaba de instalarse, siendo el inmediato sucesor de una fase de clima húmedo, responsable del desarrollo de una red fluvial epipléica autora de buena parte de los rasgos del modelado actual.

Este Karst actual de Sierra María ha de ser forzosamente un Karst de alimentación nival, por las razones antes expuestas, cuyo nivel piezométrico teórico esté sostenido por el substrato de margas cretácicas, puesto que la estructura caliza de El Maymón y aún la de Sierra de María, se apoyan en buena parte sobre este substrato impermeable. Es un ejemplo típico de circulación cársica incipiente en un macizo celular aislado sobre un substrato impermeable y con derrames periféricos.

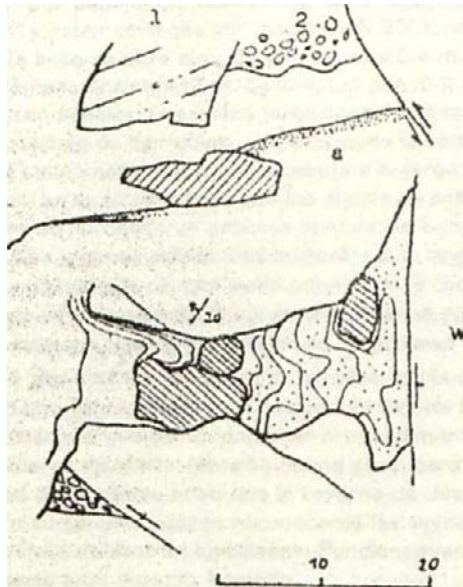
C) *El Karst muerto.*

Pero este Karst viviente de El Maymón tuvo otros antecesores mas evolucionados, puesto que el macizo calizo aparecen las huellas de otra carstificación mas antigua que fu-clonó en épocas ya lejanas, condicionada por otros niveles de base mas elevados que el actual y que además debió ser contemporáneo de otra topografía hoy ya desaparecida. Las huellas mas claras de estas viejas formas cársticas las encontramos en las vertiente meridional de El Maymón, especialmente en la cueva de Juan Pescaor.

1. **La cueva de Juan Pescaor.**

Se abre en las calizas brecholdes del jurásico a 1520 m. de altitud y a 650 m. por encima de la Rambla del Chirivel, en contacto por falla en el fondo de las calizas blancas también jaráslicas. Este falla que es muy visible en la pared terminal de la caverna tiene dirección N-S y es una falla Inversa, siendo el labio elevado el de caliza blanca, situado al E. En la entrada y también en el Interior se aprecian diaclasas N 30 W verticales y W 20 S Inclínados 20° S.

La entrada es amplia de 8 m. de altura, obstruida en buena parte por un enorme bloque. La caverna está formada por una sola cámara iluminada y seca descende hacia el W. ocupada en su mayor parte por un caos de bloques, algunos de gran tamaño y arcillas grises muy secas, formando brechas; en el fondo se halla un proceso de estalagmitización incipiente. La longitud es de 20 m. y el recorrido total es de 30 m.



ts. '« o, . J , Í- i i r>  
 Flo. 16.—Planta y aacclona» d» la Cuava da Juan Paacaor.  
 1. Caliza» oolltlcaa Juáalca». 2. Bracha\* rhatlanaea. a. Ar-

La cueva de Juan Pescaor, dobló de haber funcionado como una surgencia en época ya muy lejana; no quedan huellas de morfología de erosión por estar probablemente enmascaradas por el proceso clásico que ha dado a la caverna sus características actuales.

La morfogénesis se ha realizado pues en dos etapas;

1. Funcionamiento como surgencia. Etapa deducida de su posición y características, puesto que no quedan huellas de la misma.

2. Deseccación, Infiltración lenta y proceso clásico. Proceso de estalagmitización.

La primera etapa, re-



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

quirló por una parte, la existencia de un nivel de base mucho más elevado que el actual, que no coincidía con el nivel de base cárstico (margas cretácicas); por otra la presencia de un clima húmedo capaz de suministrar las precipitaciones necesarias para el funcionamiento activo de la surgencia. Esto hace suponer que la cueva de Juan Pescaor, funcionó como surgencia condicionada por un nivel de base epiplégeo, correspondiente a un valle, hoy desaparecido, situado a 650 m. por encima de la actual rambla de Chirivel, durante una fase climática húmeda que mantuviera el nivel plezométrico teórico muy elevado por encima de las margas cretácicas impermeables. El relieve de las cumbres del macizo sería también distinto del actual; existirían probablemente plataformas carstificadas cuajadas de dolinas y campos de lapiaz.

No parece haber duda de que, en efecto, la caverna de Juan Pescaor corresponde a un antiguo nivel de base epiplégeo, por cuanto un poco más al W. de la misma y aproximadamente a la misma altura (entre 1500 y 1520 m.) aparecen pequeñas cavidades con claras señales de erosión turbiliónar denominados «Los Niquils», que son otras surgencias impenetrables contemporáneas de la Cueva de Juan Pescaor.

La fase de carstificación que originó estos fenómenos es evidentemente muy antigua, probablemente pliocena, pues el carácter residual de este Karst ligado a un relieve hoy desaparecido hace que no pueda colocarse en el cuaternario, cuyas modificaciones morfológicas fueron poco notables.

### 2. Sima de los Rincones.

Se abre en las dolomías rhenanas a 1.330 m, de altitud en un pequeño cordal que separa dos barrancos al W. del camino que asciende al Puerto del Peral y a 100 m. por debajo del mismo. Las dolomías rhenanas buzan aquí hacia el SE 20-30° y están cortadas por diaclasas N 30° E, verticales.

La boca se abre al E. Es estrecha de 0,4 m. de altura penetrándose por ella a una cámara única de 12 m. de longitud por 10-11 m. de anchura máxima. En el techo aparecen señales de erosión turbiliónar, formando marmitas invertidas; el suelo está cubierto de derrubios, que obstruyen la continuidad natural de la caverna hacia el S. Esta cámara única, fué excavada a lo largo de la diaclasa maestra N 30° E vertical, en su intersección con los planos de estratificación. En los rebordes de la cámara se reconoce un proceso litoquímico antiguo, con señales de decalcificación y también algunas estalactitas colgantes a lo largo de la falla maestra.

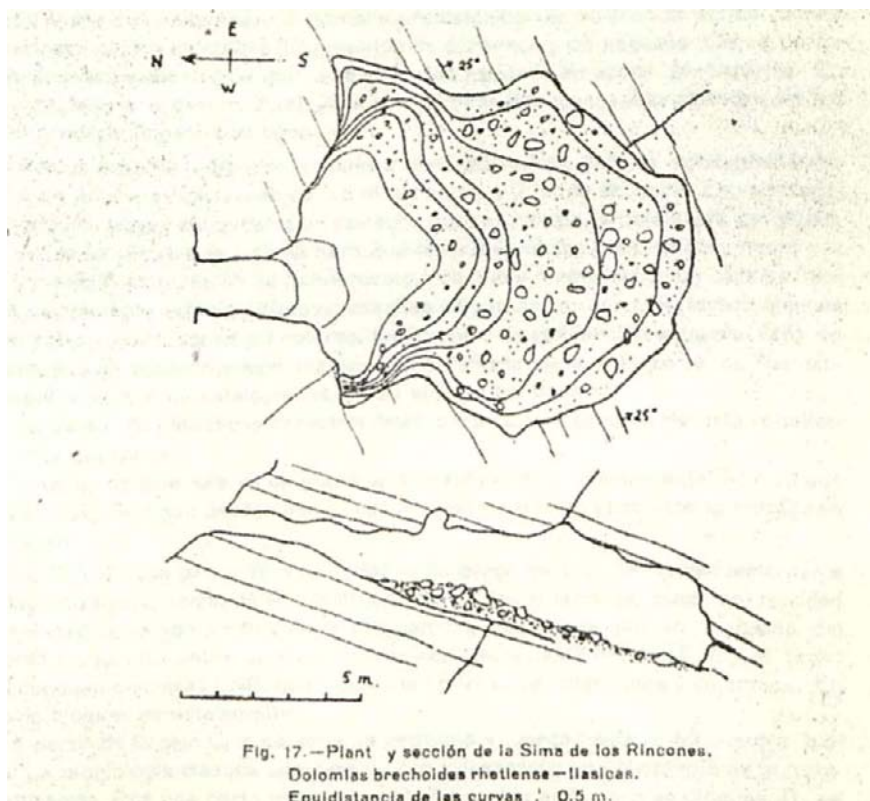
En la génesis de este suelo coluvial de la Sierra de los Rincones, debo haber intervenido activamente la aportación externa por lo que ha de tratarse más de un suelo alóctono que de materiales de un proceso clástico.

La Sima de los Rincones es también un fenómeno cárstico de tipo residual puesto que corresponde a un fragmento de una forma de conducción hoy muerta y hemifosilizada que debió funcionar probablemente en la época de apogeo cárstico de la Sierra de María. Nada se opone pues, para admitir que la sima de los Rincones sea de la misma edad que la caverna de Juan Pescaor.

En su génesis pueden reconocerse las siguientes fases:

1. Fase de erosión turbiliónar. Funcionamiento a presión hidrostática correspondiendo a un período húmedo.
2. Fase de desecación, infiltración y procesos litoquímico clástico. Período semi-húmedo.
3. Fase seca. Decalcificación de estalagmitas. Rellanos de origen epiplégeo. Tarn-

blón la Sima de los Rincones nos habla de una historia cárstica de Sierra de María' más exhuberante que el Karst actual.

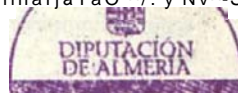


### 3. La Cueva de la Gitana.

Asimismo en la vertiente septentrional de Sierra de María aparecen huellas de circulación cárstica muerta. A 5 km. al SW. de María, en las Inmediaciones de Cortijo y Fuente de los Alamcos, a 1345 m. de altitud se encuentra la Cueva de la Gitana, conocida ya de antiguo.

Esta cueva se abre en la vertiente SW. del cerro cota 1368, situado en las Inmediaciones del Cortijo de los Alamcos y a unos 70 m. por encima de la vaguada del barranco del mismo nombre. Está íntegramente excavada en las dolomías brechoides rhenense-lliscas, orientadas N 30° E, buzando 80° SE. en la entrada. Estas capas están plegadas en anticlinal ligeramente vergente al SE. estructura que ha determinado el trazado de las cavidades de esta caverna y toda su evolución hidrogeológica ulterior. Las dolomías rhenenses están atravesadas por r. N 10° E. Incl. 80° E. NE-SW. Incl. 70° SE; NE-SW. Incl. N 10° E. y NV-SE. Incl. 80° NE.

40 -



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

### a) *Características topográficas y morfológicas*

La entrada es un abrigo claro y seco, con el suelo cubierto de polvo gris y fuertes seriales de erosión turbillonar en el techo; ofrecerla seguramente excelentes posibilidades de habitabilidad al hombre prehistórico. Se hallaron en efecto, Junto a numerosos cantos de calizas, fragmentos de cerámica y un pequeño *Conus* perforado, pruebas evidentes de que la caverna fué habitada en época prehistórica. En el fondo de este vestíbulo hay algunas estalagmitas totalmente decalcificadas, testigo de un proceso litológico antiguo.

Por un pozo de unos 2 m. se pasa a unas estrechas gateras estalagmitizadas que unen pequeñas cavidades de 0,6 m. de altura y 2 m. de anchura. Estas cavidades «arrosariadas» conducen a un estrecho pozo en rampa, también estalagmitizado por el que se penetra en una cámara que hemos llamado A en nuestro plano.

La sala A es un salón de hundimiento, con suelo formado por un caos de bloques fuertemente estalagmitizados; esbeltas columnas lo unen al techo; algunas están rotas y cicatrizadas las roturas, testimonios de soliflución antiguos (28) en el caos, que se sostiene sobre una pendiente dirigida hacia el E. Parte de los bloques del caos, son de estalagmitas. Hacia el E. se continúa en:

La Sala B con idénticas características, pero con un proceso de estalagmitización más avanzado.

El techo de esta sala es un plano de estratificación perfectamente definido que buza al ESE. Se sigue descendiendo hasta penetrar por un pozo estalagmitizado en rampa en

La Sala C cuya pared W. es un bloque de cerca de 3 m. de altura fuertemente estalagmitizado. El techo es el mismo estrato de las anteriores, pues en realidad las tres cavidades son parte de una sola cámara separadas por lo avanzado del proceso litológico sobre un caos de bloques descendente hacia el E. En el techo se reconocen diaclasas ENE. que mantienen hileras de estalactitas y columnas. En el suelo bloques de estalagmitas.

A partir de la sala C, la caverna se estrecha y tuerce hacia el NW, entre bloques. La morfología clásica adquiere un gran desarrollo en detrimento de la estalagmitización. Por una corta madriguera, terminación de la zona de bloques D, se penetra en la:

Salita E, también originada por grandes derrumbamientos y cuyo techo está a 2 m. del suelo. Esta pequeña cavidad, es sin duda un elemento transitable de un caos enorme que se desarrolla en todas direcciones. Hacia el NW. se penetra por un laminador de 8-10 m. de longitud y de muy incómodo recorrido, el cual conduce a la:

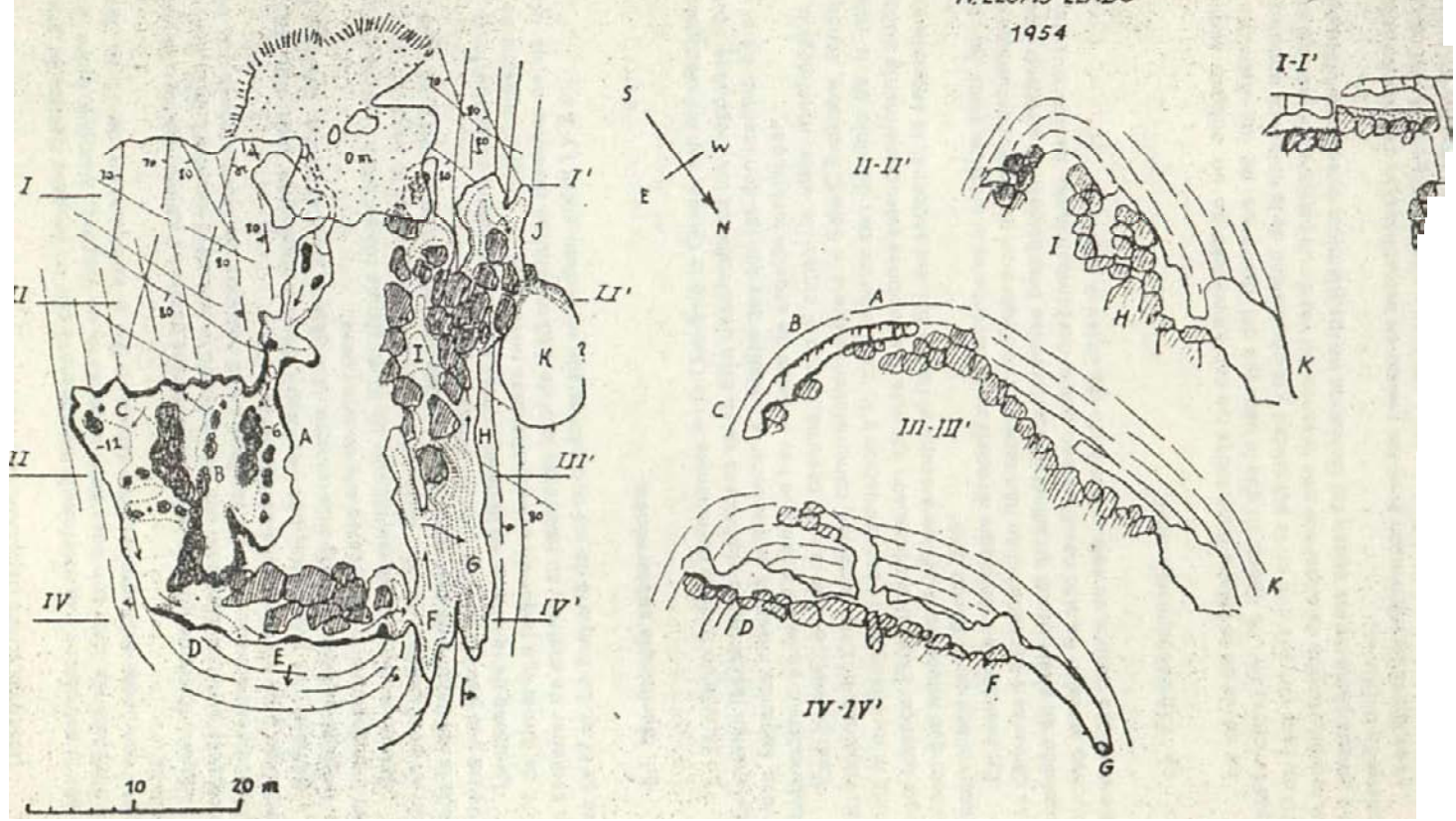
Sala F alargada de SW. a NE. con grandes caos de bloques; el techo es un plano de estratificación buzando al NW. es decir que esta sala está ya situada en el flanco NW. del anticlinal, por una rampa ancha y fuertemente inclinada se descende 9 m. hasta la:

Cámara-corredor G orientado rígidamente sobre un plano de estratificación contra el que se apoyan enormes bloques que constituyen el suelo de esta cámara. La morfología clásica es la única existente. Esta cámara se prolonga hacia el SW. por el:

Corredor H situado sobre el mismo plano de estratificación, pero a 7 m. por encima de la sala G. Es probable que comunique por cavidades impracticables con las cámaras superiores, pues toda esta zona de la caverna está rígidamente dirigida

# PLANTA Y SECCIONES DE LA CUEVA DE LA GITANA

por  
N. LLOPIS LLADO  
1954



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

da por la estructura y la morfología condicionada por u.i proceso clástico de grandes dimensiones. Este corredor tiene unos 30 m. de longitud, siempre entre bloques y con pocas estalagmitas. Por debajo de G y a continuación de H se desarrolla la:

*Zona I*, formada por una serie de estrechas gateras y salidas dentro del caos de bloques general. El mismo estrato Inclinado al SW. sirve de pared SW. Por un estrecho paso situado en el SE. se llega a una reducida plataforma por la que descendiendo 2 m. verticalmente se llega a la:

*Cámara I*, en pleno caos, con morfología clástica Imperante. Sala algo húmeda, la única húmeda de toda esta caverna. Una gatera muy estrecha permite entrar trabajosamente en la parte alta de una nueva:

*Sala K*, mediante una -surplomb\* de 10 m., donde fué detenida nuestra progresión en profundidad Al SE. tiene una colada estalagmítica al parecer viviente. Dada la estructura de esta caverna es posible continúe todavía entre el caos de bloques y el estrato del SW. que se sirve de techo.

La cueva de la Gitana, es la caverna más extensa de cuantas reconocimos en el N. de Almería, a pesar de sus dimensiones mediocres. Su longitud máxima es de un centenar de metros, su recorrido total de 246 m.; alturas máximas de las bóvedas de 12 m. La mayoría de los corredores son estrechos, entre 1 y 2 m.

### 6. Morfología subterránea

La familia de formas dominantes en la Cueva de la Gitana, son las clásticas; no obstante en las cámaras superiores están bien desarrollados los depósitos litológicos, llegando incluso a enmascarar a aquellas que son las dominantes. En el vestíbulo externo, ya se ha dicho que hay señales de erosión turbulenta.

Esto permite dividir a esta caverna, desde el punto de vista morfológico, en dos reglones: 1. Zona superior, comprendiendo hasta la Sala C Inclusive, donde domina la morfología de reconstrucción y 2, zona inferior con dominio de la morfología clástica. Estas dos zonas, son además dos reglones estructuralmente distintas, puesto que mientras la primera ocupa el flanco SE. del anticlinal, la segunda se ha desarrollado en el flanco SW.

En realidad la morfología directriz de la caverna es la clástica, pues las diversas cámaras y corredores se han estructurado sobre un enorme derrumbamiento acaecido en el eje de un anticlinal de las dolomías brechoides. El proceso reconstructivo también ha sido condicionado por el derrumbamiento, puesto que ha cementado los huecos de éste, modelando las Salas A. B y C.

#### c) Espeleogénesis y edad.

La cueva de la Gitana tiene todas las características de un antiguo sumidero que funcionó en una época en que la vaguada del Barranco de los Alamillos era 70 m. más elevada que en la actualidad y la pluviosidad de la comarca enormemente mayor. Hemos de situarnos por lo tanto, tal vez en un período húmedo del plioceno en que parte de las aguas del Barranco de los Alamillos eran absorbidas por la cueva de la Gitana.

Las líneas de infiltración eran los planos de estratificación, probablemente del flanco NW. del anticlinal, puesto que las aguas pasarían directamente del vestíbulo superior a la cámara H y de allí correrían hacia el NNE. a lo largo de los planos de

estratificación. Esta primera fase de erosión turbillonar debió ser larga e importante, aunque sólo encontremos huellas de la misma en la zona vestibular de la caverna y fué seguida por un periodo mucho menos húmedo durante el cuál tuvo lugar una fase de Infiltración lenta y decalcificación responsable de un proceso clásico importante, autor de las características morfológicas actuales de la caverna.

Tanto la primera como la segunda fase fueron rígidamente condicionadas por la estructura, puesto que no sólo la absorción en masa de la fase de sumidero hizo a lo largo de los flancos del anticlinal de la Gitana, sino que también la fase clásica estuvo condicionada por este anticlinal y los caos de bloques resultantes se acumularon preferentemente en el eje; la cueva actual en cambio, se desarrolla en los flancos, allí donde quedaron mayores huecos que permitieron parcialmente el desarrollo de la estalagmitización y la consiguiente elaboración de las cavidades actuales.

La actual cueva de la Gitana es pues una forma clásica derivada de una antigua forma de erosión que formaría parte de un Karst de montaña desarrollado a expensas del eje anticlinal de la Gitana. En la morfogénesis de esta caverna pueden distinguirse, pues, las siguientes etapas:

1. Período húmedo, durante el que funcionó como sumidero de las aguas del Barranco de los Alamcos. Fase de erosión turbillonar cuyas huellas aparecen en el Vestíbulo.
2. Período semihúmedo. Desecación o funcionamiento Intermitente de la caverna. Infiltración por la bóveda del anticlinal y decalcificación.
3. Fase clásica coetánea de la anterior; génesis de las cavidades actuales.
3. Fase de estalagmitización. Multipartición de las cavidades anteriores.
5. Período seco actual, con desecación y muerte total de la caverna.

Durante y después de la fase de estalagmitización, tuvieron lugar en la masa clásica movimientos de soliflucción que ocasionaron la rotura de algunas columnas estalactíticas y derrumbamientos parciales en el caos de bloques, todavía inestables. Actualmente el conjunto clásico de la Cueva de la Gitana, parece haber adquirido estabilidad definitiva, sinónimo de muerte e inacción.

• desarrollo de estos fenómenos es probablemente muy antiguo; debe remontarse posiblemente a las postrimerías del plioceno o principios del cuaternario. Cuando el hombre colonizó esta caverna, se hallaba ya en idénticas condiciones que en la actualidad, pero ese dato ulterior no nos sirve, pues además es impreciso, ya que no se conoce desde el punto de vista prehistórico y por lo tanto no conocemos la época exacta en que fué habitada.

Es probable no obstante, que estos fenómenos puedan ser coetáneos de los de la vertiente meridional de El Maymón y provisionalmente los consideraremos como pertenecientes al mismo ciclo cárstico, mientras ulteriores investigaciones permitan mayores precisiones.

#### C) *Las formas cársticas del N. de Topares.*

Al N. de la Hoya del Marqués, allí donde reaparecen las calizas Jurásicas, encontramos de nuevo formas cársticas en idénticas condiciones. La única reconocida por nosotros fué la Cueva de la Graja, conocida ya de antiguo por servir de redil. Multitud de generaciones de rebaños se refugiaron en ella fosilizando en buena parte con sus excrementos, que en varias ocasiones dieron lugar a intentos de explotación.

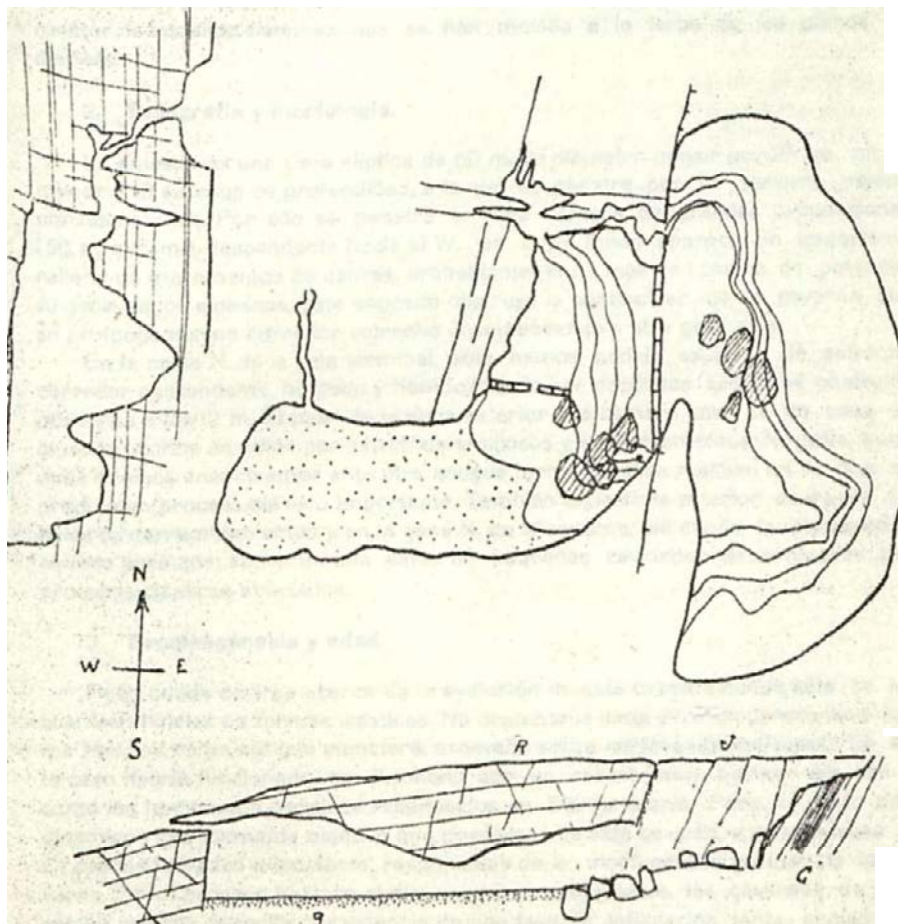
## HANTA Y SECCIONES DE LA CUEVA DE LA GATAJA

TOPARES (ALMERÍA)

por

A. LÓPEZ LADO

1154



10 30 40 100 m

Fig. 19.—R. Dolomías brechoides rhetlenses. J. Calizas oolíticas Jurásicas.  
C. Margas y calizas margosas lílrit clno, probablemente crolácicas.  
g. Guano formado por deyecciones de cabra.

## N, UOPIS U.ADÓ

a) *La Cueva de la Graja.*

### 1. Situación y características generales.

La Cueva de la Graja se abre entre los Cerros Gordos, en una depresión do-Uniforme, excavada en el contacto por falla do las dolomías brecholdes rhenenses con las calizas oolíticas jurásicas; en las fallas accesorias a la principal aparecen margas blancas y calizas delgadas. La falla principal es N. 10° E. Inclinada 70° W. y las satélites tienen direcciones N. 20° W. y W. 10-20° N. Aparecen también sistemaB de diaclasas de estos mismos rumbos, lo que indica que estos accidentes son elementos de aquellos sistemas que se han movido a lo largo de los planos de diaclasa.

### 2. Topografía y morfología.

La entrada es una sima elíptica de 60 m. de diámetro mayor por 25 m. en el menor y 15 escasos de profundidad, a la que se penetra por un sendero trillado por los robados. Por ello se penetra en una cámara de grandes proporciones (50 m. x 15 m.), descendente hacia el W. en cuyo fondo aparece un importante relleno de excrementos de cabras, probablemente de más de 1 metro de potencia. Al decir, de los aldeanos, este depósito obstruye la continuidad de la caverna que se prolonga por un corredor estrecho desembocando a otra gran sala.

En la parte N. de la sala terminal, sólo hemos podido explorar un estrecho corredor descendente, húmedo y hemifosilizado por depósitos arcillosos obstruido por éstos a los 12 m. El paso de la sima exterior a la cámara final es un caos de bloques ocultos en parte por depósitos arcillosos y los excrementos. No cabe, pues, duda que nos encontramos ante otra antigua forma cárstica residual en la que se produjo un proceso clástico importante. También en la sima exterior aparecen señales de derrumbamientos y en la zona N. de la caverna, allí donde la diaclasación es más apretada, aparecen una serie de pequeñas cavidades determinadas por procesos clásticos abortados.

### 3. Espeleogénesis y edad.

Poco puede decirse acerca de la evolución de esta caverna donde sólo se encuentran huellas de formas clásticas. No obstante la sima exterior parece una forma residual de un antiguo sumidero, excavado sobre las fallas ya indicadas. En este caso habría funcionado condicionado por un relieve muy distinto del actual, como los fenómenos cársticos reconocidos en Sierra María. Pero el único dato dinámico rigurosamente objetivo que poseemos de esta cavidad, son las huellas de un proceso clástico importante, responsable de la morfogénesis actual de la caverna. Es un proceso análogo al que encontramos en todas las cavernas de esta región que nos acredita la existencia de una fase de infiltración lenta, seguida de localización y hundimiento. Poco más podemos decir en realidad de esta nueva caverna «sin historia», como otras análogas de Sierra María.

Es probable, no obstante, que pertenezca al mismo ciclo de carstificación que ha originado la mayoría de las cavidades ya descritas.

### D. Morfogénesis comparada. Tipo y edad de la carstificación.

Cuando se hace un intento de relacionar en el tiempo, las cavidades descritas en las tres regiones exploradas (reborde de la Sierra de las Estancias, Sierra do



## OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

Moría y Cerros Gordos), se echan en seguida de ver ser las dificultades, puesto que las únicas cavidades que tienen valor absoluto para poder relacionarlas con la Morfología eplgea, son las surgencias y por lo tanto, en nuestro caso, la Cueva de Juan Pescaor y sus vecinas Los Niquils. Estas fueron probablemente surgencias que funcionaron en relación con un nivel de base eplgea hoy totalmente desaparecido, antecesor remoto de la actual Rambla de Chirivel. A esta conclusión se llega sobre todo por la altura a que se hallen suspendidas estas surgencias huertas (1540), a 700 m. por encima de la vaguada de la indicada Rambla. Estas son, pues, las formas cársticas más antiguas de toda la región que debieron funcionar en una época en que el nivel de base eplgeo se encontraba a 700 m. por encima de la Rambla actual.

Las formas cársticas situadas a alturas inferiores han de ser forzosamente más modernas, pues en la época de activo funcionamiento de la cueva de Juan Pescaor, la erosión cárstica no podía prosperar a alturas inferiores por impedirlo el nivel de base eplgeo del antecesor de la Rambla de Chirivel. Debemos admitir, por lo tanto, la existencia de una segunda fase de carstificación, mucho más moderna, situada cronológicamente entre la anterior y la génesis de la «rampa» de Las Carrascas, puesto que no sólo la cobertera caliza de la Sierra de las Estancias debió ser más extensa durante la génesis de las cavernas del Cerro del Roquez, sino que tenía que corresponder a una fase de clima húmedo incompatible con las formas de morfogénesis árida de Las Carrascas.

No hay inconveniente, pues, en aceptar para el N. de Almería, la existencia de tres ciclos de carstificación:

1. Ciclo antiguo con nivel de base eplgeo a 1740 m. Surgencias de Los Niquils y Juan Pescaor.
2. Ciclo preactual, anterior al pediment de 1100-1200 m. al que pertenecen todas las formas restantes, tanto los de la cobertera de las Estancias, como las de Sierra María y Cerro Gordo.
3. Ciclo actual, de régimen nival y carácter incipiente representado por las surgencias actuales.

El Karst del N. de Almería y en especial de la Sierra de María, es pues, un Karst de montaña de carácter políclico, cuya evolución ha estado estrechamente relacionada con la morfogénesis eplgea general. Su edad estará por consiguiente subordinada a la de los accidentes morfológicos eplgeos, cuyo desarrollo trataremos de esbozar a continuación.

### V. *Morfogénesis general del N. de Almería.*

No es posible resolver los problemas morfológicos del N. de Almería y sobre todo la edad de las fases morfogenéticas que los han originado, sin salir del estrecho ámbito local, porque allí no se hallan sedimentos más modernos que puedan ser correlativos de aquellos fenómenos; como los plegamientos más recientes de esta región son sávilcos, es decir, post-aquitanienses y pre-burdigallenses, el comienzo de la morfogénesis ha de ser forzosamente de principios del mioceno, burdigallense o a lo más valdebonense.

Pero en la zona estudiada no se encuentran sedimentos neógenos; hay que trasladarse 50 Km. al W. para encontrar las formaciones de Baza cuya edad acaba

## N LLOPIS LLADÓ

de ser precisada (15) por Fallot, Soló, Colom y Blrot. (\*) Según estos autores, la Serle de Baza se compone de los siguientes elementos estratigráficos: En profundidad el Tortonense. A continuación:

Plioceno a.—Capas más o menos lagunares conteniendo bancos con

*Cerasioderma Lamarki.*

Plesanclense (?) b.—Localmente, al pió oriental de la Sierra de Baza, un lentocón de brechas (Piedra Sanjuanera.) 50 m.

c.—Margas-calizas con *Pseudotachea tersanensis* débil horizonte cuya prolongación septentrional descansa sobre las capas a) por afluamiento de los conglomerados b).

d.—Continuación de la serie anterior y margas yesíferas de 100 m. con una intercalación detrítica roja al N. del río Zujar, que en Villafranquense engrosa gradualmente hacia el W. donde puede corresponder a la base de la formación de Guadix.

e.—Mamo-calizas blancas superiores con microfauna marina o Villafranquense salobre de Cortes de Baza, conteniendo *Elephas meridionalis.*

En los alrededores de Baza los mismos autores describen un corte en el que colocan sobre las margas-calizas blancas equivalentes al nivel e), un nivel de *Brechas superiores* (30 m.) que se unen a las brechas de pendientes de la vertiente E. de la Sierra de Baza».

Personalmente he reconocido, aunque rápidamente esta interesantísima formación terciaria, perfectamente horizontal, atectónica. Las capas más altas, es decir, el nivel con *Elephas meridionalis* sostienen todavía las brechas de la Sierra de Baza que pueden ser villafranquenses o cuaternarias. Estas brechas son idénticas petrográficamente a los conglomerados cementados del pió de Sierra de María y del Cerro del Roquez y están situados a alturas semejantes (1100-1200 m.). A la vista de estas analogías se está tentado a identificar ambas formaciones en cuyo caso se tendría un dato más o menos seguro para situar en el tiempo la morfogénesis de la zona de Vélez-Rublo. (\*) No obstante, para poder llegar a conclusiones a este respecto hace falta un estudio detallado de las relaciones entre la «rampa» de 1100-1200 m. y los depósitos neógenos de la cuenca de Baza.

Por el momento debemos contentarnos con admitir provisionalmente que la morfogénesis comenzó en el mioceno superior (vindobonense o pontense) y que tuvo su mayor desarrollo en el plioceno. como lo acredita el sedimento correlativo marginal de la cuenca de Baza.

Las etapas más antiguas de esta morfogénesis sólo podemos conocerlas, aunque defectuosamente, por las huellas de la carstificación. En efecto, el nivel de surgencias en Los Niquis-Juan Pescaor, acredita la existencia de un ciclo cárstico desarrollado en función de una topografía hoy totalmente demolida, por lo menos la existencia de un valle anterior de la Rambla de Chirivel a 700 m. por encima de la actual. Este ciclo cárstico es indudablemente piloceno sin más precisión y de-

C\*) Recientemente Blrot y Solé han realizado una campaña morfológica por esta región y sus resultados aún inéditos, pero amablemente comunicados por sus autores, coinciden casi completamente con los nuestros.

(\*) Blrot y Solé han llegado recientemente a la conclusión de que estas brechas son Villafrannulenses» Comunicación Inédita.

#### OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

ció de corresponder a un período húmedo sincrónico probablemente de alguna categoría de los niveles a) o b) de la serie de Baza.

Entre este ciclo cárstico y la carstificación del Cerro del Roquez y zonas bajas de Sierra de María, media una larga morfogénesis cuyas huellas han sido borradas o nos han pasado desapercibidas, pero es casi seguro que un segundo ciclo cárstico se desarrolló sobre las calizas de la región inmediatamente antes de la génesis de la «rampa» de Las Carrascas, que correspondió a otro período húmedo plioceno.

A estas morfogénesis locales, circunscritas sobre las masas calizas, sucede un fenómeno de carácter general que determinó uno de los rasgos más sobresalientes de la morfología actual: la existencia de un período de erosión árida, responsable de la morfogénesis del pediment de las Carrascas y de su equivalente de Topares, rebordes de la Hoya del Marqués y Orce.

Este período se desarrolló en dos etapas, bien representadas por los dos depósitos de conglomerados superpuestos de la Rambla de Chirivel; el conglomerado residual, cemento, de posible edad villafranquense y el conglomerado travertino, mucho más moderno, sin duda cuaternario. Cabe pues, situar, casi con seguridad, este período árido en los albores del cuaternario. El relieve resultante de este ciclo árido debió persistir cierto tiempo; las extensas superficies rodeadas de montañas, sin salida al mar, crean formas propicias al endorrefismo que debió de establecerse en esta época y cuyo residuo ha llegado hasta nosotros gracias a la existencia del clima seco actual.

A este período árido, sucedió un período húmedo que determinó el establecimiento de una red hidrográfica epipléica normalmente organizada antecesora inmediata de la actual. Este período húmedo puede corresponder a una glaciación que en nuestra región, situada plenamente dentro del área extraglaciar, debió manifestarse en forma de una época de precipitaciones abundantes. Hay que tener presente que la glaciación andaluza sólo afectó al macizo de Sierra Nevada y fué del tipo pirenaico o aún tropical, estando de acuerdo casi todos los autores que de ella han tratado que debió ser de edad würmlense (10) (18) (19) (34).

La red hidrográfica instalada estuvo regida principalmente por las directrices estructurales, atacando preferentemente a los materiales morfológicamente más plásticos, lo que recabó el aislamiento de los macizos cálidos, ya muy adelantados durante la génesis de la «rampa» 1100-1200 m. Esta red hidrográfica, desarrollada en función del nivel de base mediterráneo, tiene como arteria colectora los ríos Guadalentín y el Almanzora cuya compleja cabecera la forman las Ramblas de la zona estudiada por nosotros. Estos ríos progresaron hacia el NW. a partir de la depresión de Lorca que constituía un nivel de base local, cortando las alineaciones montañosas, que como la Sierra de las Estancias, separan esta depresión de la menos definida Chirivel-Velez Rubio-Fuente.

Los efectos de la erosión ascendente, son muy obvios, en la vertiente sur de la Sierra de Las Estancias: una serie de Ramblas, como Fuente Amarga, Los Cabrerros, Los Torrentes, Pardos, se han detenido ante la sierra de Saliente cuyas calizas les oponen cierta resistencia; la Rambla de Saliente, en cambio, ha cortado la barrera que le oponía la Sierra del mismo nombre y su cabecera diseca activamente la mitad meridional de la rampa de Las Carrascas. La cabecera del Almanzora progresa más rápidamente que la del Guadalentín, gracias a funcionar con un nivel de base más bajo, de tal modo que cuando se reanuda el activo funcionamiento de esta Rambla, el valle de Chirivel y otros tributarios del Guadalentín, serán capturados por el Almanzora. El pediment de Las Carrascas es ya una for-

ma casi residual en vías de desaparición. Es posible que en esta Instalación de la red hidrográfica cuaternaria hubiese una antecedencia pliocena, tal como heurto Indicado en las descripciones parciales, pues no hay que olvidar que entre los dos primeros ciclos cársticos de Sierra Marfa media una larga fase de características desconocidas, pero posiblemente de desarrollo fluvial eplgeo, como dobló ya serlo también la primera fase de carstificación; esta época fluvial, debió prepararse a la vez al relieve para ser retocado seguidamente por el ciclo árido, que de este modo se limitaría a recabar los rasgos de una morfología comenzado bajo los auspicios de un modelado de erosión normal.

De estas fechas debe proceder también la Instalación del actual Karst de Sierra María.

Los rasgos morfogenéticos del N. de Almería, pueden haberse generado, pues en el transcurso de la siguientes etapas:

- a) Primer ciclo cárstico de Sierra de María, correspondiente a un período húmedo probablemente pliocénico y posiblemente correlativo de los depósitos lacustres de Baza con *Planorbis (Parorspira Falsani) Falsani*, *Locard* y *Hydrobia ibérica* P. Jod.
- b) Fase problemática probablemente fluvial, deducida del ciclo anterior, pero cuyas huellas han desaparecido totalmente.
- c) Segundo ciclo cárstico en Sierra de María, Estancias y Corro Gordo posiblemente plioceno superior,
- d) Período árido, dividido en dos epiciclos, posiblemente villafranquense, responsable del modelado de montes-Islands, «rampas» y depósitos fanglomerados, posiblemente equivalente a las capas detríticas superpuestas o los lechos con *Elaphus meridionalis* de Cortes de Baza.
- e) Fase endorreica consecuencia de la topografía de pediments y del ciclo árido anterior. Plenamente pleistocena.
- f) Período húmedo de larga duración, correspondiente probablemente a la glaciación würmlense durante el cual se estableció y desarrolló la red hidrográfica actual y la carstificación reciente de Sierra María.
- g) Período seco actual.

Estos resultados morfológicos no pueden ser considerados más que a título de esbozos, puesto que nuestras observaciones han sido muy parciales e Incompletos. Hacen falta observaciones más amplias, que permitan llegar a conclusiones más concretas; especialmente es indispensable reconocer las exactas relaciones entre las formas de modelado cárstico y árido de la cabecera del Guadalentín con los sedimentos eógenos de la cuenca de Baza.

### CONCLUSIONES

Nuestras observaciones en el N. de Almería han de ser consideradas, pues, como un estudio preliminar, más como planteamiento de problemas que como soluciones. No obstante una conclusión rotunda se manifiesta claramente: Las importantes orientaciones que el conocimiento del Karst puede aportar a la morfología eplgea y el convencimiento de que no es posible intentar esbozar un cuadro morfogenético de regiones donde oxistan zonas calizas sin un concienzudo conocimiento preliminar del desarrollo cárstico.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) AL-MERA, JJ Mapa geológico-topográfico de la provincia de Barcelona. Reglones I-II-III-IV y V. Barcelona, 1888-1910.
- (2) ANDRES BELLET, O.: Estudio espeleológico de «Les Escotxes» de Paplòl (provincia de Barcelona). *Speleon*, T. V., núm. 1. págs. 29-36, 3 flgs., Oviedo 1953.
- (3) ASHAUER, H. y TEICHMULLER, Rj Die variscische und alpidische Gebirgsbildung Kataloniens. *Abh. Gess. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl.*, 3 F., H. 16, 79 págs., VII láms., 48 flgs., Berlín 1935.
- (4) BANTING, A. H.: Sur le pli-nappe de Lújar-Gádor (Cordilleres Bétiques). *Proced. Kon. Akad. v. Wetlonsch. Amsterdam*, T. XXXVI. págs. 98-103, 1 map., Amsterdam 1933.
- (5) BEMMELEN, K. W. van: Bijdrote tot de Geologie der Betesche Ketens In der provinçe de Granada. *Druck. Waltmann.*, XII - 176 págs., 10 flgs., 15 fot., 1 map., Delft 1927.
- (6) BLUMENTHAL, M. et FALLOT, P.: Observations géologiques sur la Sierra Arana entre Grenade et Guadix., *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.*, T. XVII, núm. 1, 79 págs., IX láms., Madrid 1935.
- (7) BRICKMANN, R. & GALLWITZ, H.: Der betische Aussonrand In Südost-Spanien. *Beltr. Geol. west. Medit-Gebiete*. 10, *Abh. Gess. Wiss. Göttingen. Math-Phys.*, Kl. III, F. H. 8, Berlin 1933.
- (8) BROUWER, H. A.: The structure of Sierra Nevada. *Proceed. Kon. Akad. v. Wetlonsch. Amsterdam*, T. XXIX, pág. 5, Amsterdam 1926.
- (9) BOTELLA, F.: Reseña física y geológica de la región SW. de la provincia de Almería. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, T. IX, págs. 227-318, 47 flgs., 1 map., Madrid 1882.
- (10) CARANDELL, J.: La morfología de Sierra Nevada. Ensayo de su Interpretación tectónica. *Rev. R. Ac. Cienc. Madrid*, T. IX, págs. 43-76, Madrid 1921.
- (11) COLOM, G.: Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lías superior al Cenomanense-Turonense. C. S. I. C., *Publ. Inst. «Lucas Mallada»*, Madrid, 1 vol., págs. 1-147, láms. I-XXVIII, 1947.
- (12) COLOM, G.: La sedimentación pelágica de la Isla de Malo y sus equivalentes mediterráneos (Malm-Neocomense). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Tom. Homenaje a E. Hernández-Pacheco, págs. 179-192, 1 flg., láms. VIII-XII, Madrid 1954.
- (13) CORTÁZAR, D.: Reseña física y geológica de la región N. de la provincia de Almería *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, T. II, págs. 161-234, 10 flgs., 1 lám., Madrid 1875.
- (4) FALLOT, P.: Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el río Guadiana menor 1 vol., 719 págs., 284 flgs., XI láms., C. S. I. C., Madrid 1945.
- (15) FALLOT, P., SOLE, L. y COLOM, G.: I. Sur le Néogène des bassins du Guadiana Menor et de Baza. *C. R. Sc. Ac. Sc.*, T. CCXXX, págs. 1717-1720,

- Paris 1950, II **Sur** l'âge des couches de Baza et de la formation do Guadlx **Cprov.** Granada). Id. CCXXXI, págs. 504-507, Paris 1950.
- (16) FONT Y SAGÜE, N.; Curs de Geología Dinámica y Estratigrafía aplicada a Catalunya. Segunda edle, 1 vol. 370 págs., 306 figs., Barcelona 1926.
- (17) GALWITZ, H.: Junge Krustenbewegungen In östlichen Andalouslen. Zeltsch. Dartsch. Geol. Gesselchaft., T. LXXXIV, pág. 654. Berlín 1932.
- (18) GARCIA SAINZ Li El glaciario cuaternario de Sierra Nevada. Est. Geogr. Año IV, núm. 11, págs. 233-354, 10 fot., 2 flgs. Madrid 1943.
- (19) GARCIA SAINZ, L. El clima de la España cuaternaria y los factores de su formación. Pubi. Univ. Valencia., 1 vol, 179 págs., 24 flgs., 57 fot, Valencia 1947.
- (19 bis) GUARDIOLA. R. y SIERRA, A. de Hierros de Almería y Granada. Mem. Inst. Geol. Min. España, t. v. (2 vols.) Madrid 1925.
- (20) HETZEL, W, H. Blijdrage tot de Geologie van do Sierra Alhamllla (prov. Almería). Thèse, 104 págs., 2 figs., VII láms., 3 map., Deift 1923.
- (21) JANSEN, H.: Der geologie van Sierra de Baza en van Aangrenzende gobleden der Sierra Nevada en Sierra de los Filabres (Zurd Spanje). 99 págs., 13 flg., 1 map. Amsterdam 1936.
- (22) JESSEN, O.: Die spanische Ostküste von Cartagena bis Castellón. Iber. Archäol. Lust., págs 236-244, Berlín 1927.
- (23) LLOPIS LLADÓ, N.: Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánldes. 1 vol., 372 págs., 40 figs., XXII láms., Barcelona 1947.
- (24) LLOPIS LLADÓ N.; Toctomorfología dol macizo del Tibldabo y vallo Inferior del Llobregat. Est. Geogr., Año III, núm. 7. pags. 331-383. 1942.
- (25) LLOPIS LLADÓ, N.: Estudio geológico del vello del Congost (Barcelona): Pubi. Inst. Geol. Dip. Prov. Barcelona, vol. V, 102 págs., XII láms., 25 figs., 1 map., Barcelona 1942.
- (26) LLOPIS LLADÓ, N.: Etudes de tectonique sur les Alpldes d' Espagne. Bol. Soc. Geol. Portugal, voi. VII, págs. 7-44, 13 figs., III láms., Porto 1948.
- (27) LLOPIS LLADÓ, N.: Morfología o hidrología subterránea do la parte oriental del macizo cárstico de Garraf (Barcelona). Est. Geogr., Año II, número 4-5, págs. 413-466, 15 figs., IV láms., Madrid 1941.
- (28) LLOPIS LLADÓ, N.; Sobre algunos fenómenos de sollflucclón y subsldenencia en las cavernas. Speleon, T. II, núm. 4, págs. 217-224, Oviedo 1951.
- (29) MALLADA, L.: Explicación del Mapa Geológico de España. Trab. y Mem. Com. Map. Geol. Esp., vol. I y II, Madrid 1895-1913.
- (30) MARTEL, E. A.: Les abîmes ou puits naturels. Associât. Intern. Hydrol. Scient., núm. 19, 6 págs., Paris 1932.
- (31) MARTIN DONAYRE, F.: Datos para una reseña física y geológica do la reglón sudeste de la provincia de Almería. Bol. Inst. Geol. y Min. Esp., T. IV, págs. 385-461, 13 flgs. I lám. Madrid 1873.
- (32) MASACHS, V.: Régimen de los ríos andaluces. Variaciones estacionales. Estud. Geogr., Año III, núm. 3-9, págs. 865-880, 8 figs., 1943,
- (33) MONREAL, L.: Apuntes físico-geolóoicos referentes a la roglón central do la provincia de Almería. Bol. Inst. Geol, Min. Esp., T. V., págs. 209-310, 3 figs., 1 map., Madrid 1878.
- (34) OBERMAIER, H. y CARANDELL, J.: Los glaciares cuaternarios do Sierra Nevada. Trab. del M. Nac. O N., Ser. Geol., núm. 17, Madrid 1916.
- (35) OSSAN, A.: Uber den geologischen Bau des Cabo de Gata. Zeltsch.

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS EN EL N. DE ALMERÍA

- Deutsch. Geol. Gessellschf, T. XLIII, p. 323-345, 3 map., Berlín 1891.
- (36) PATIJN, R. J. H.: Geologische onderzockingen In de oostelijke betische Cordilleren. Med. v. h. Geol. Inst. Univ. Amsterdam, núm. 65, 130 págs., 25 figs., VI láms., 2 maps, y cortes, Amsterdam 1937.
- (37) SIERRA, A.: Reseña Geológica de la Sierra de los Filabres (Almería). Bol. Inst. Geol. Min. Esp., T. XXXVI, págs. 239-276, 34 figs., III láms., Madrid 1915.
- (38) SOLE, L y FALLOT, P.: Observations sur la géologie du Haut Rio Bodurnla (prov. Grenade). C. R. Sc. Ac. Sc., T. CCXXII págs. 1118-1119. Paris 1945. Sur le Trias de la Sierra de Baza. C. R. Sc. Ac. Sc. Zd., T. CCXXII, págs. 1184-1185, Paris 1946.
- (30) SOLE, L y FALLOT, P.: III-Observations sur la tectonique de la Sierra de Baza (prov. Grenade). C. R. Sc. Ac. Sc., T. CCXXII, págs. 1405-1406, Paris 1946. IV-Sur les rapports des séries tríasiques de la Sierra de Baza (prov. Grenade) avec la série métamorphique de la Sierra Nevada, Id. CCXXII. págs. 1448-1450, Paris 1946.
- (40) SOLE SABARIS, L.: Morfología comparada de los Pirineos y las Cordilleras Béticas. Men. R. Acad. C. y A. Barcelona, 3.ª época, num. 628, vol. XXXI, num. 1, 37 págs., Barcelona 1952.
- (41) TERAN M., SOLE, L. y LLOPIS, N.: Geografía de España, Vol. I. El relieve. 1 vol. 497 págs., 186 figs., XLVI láms., Barcelona 1951.
- (42) VILASECA, J.: Construcció a l' estudi dels terrenys triásics de la provincia de Tarragona. Treb. Mus. Cienc. Nat. Bare, Vol. VIII, 66 págs., 11 figs., III láms., 1 map. 1920.
- (43) WESTERWELD, J.: De Bow der Alpujarras en het tektonische Verband der oostelijke betische Ket'ens. These. XVI -f- 121 págs., XIV láms., 3 map.. Druck. J. Waltmann, Delft 1920.
- (44) ZEIJLMANS VAN EMMICHOVEN, C. P. A.: Geologisch onderzockunden In de Sierra de los Filabres (prov. Almería. Spanje). Druck. Waltmann,, VIII + 160 págs., 24 figs., VII láms., 9 fot., 3 cuadros. Delft 1925.
- (45) ZERMATTEN, H. L. J.t Geologische onderzockungen in de Randzone van het venster den Sierra Nevada. Druck. J. Waltmann, 104 págs., II láms., 4 maps., Delft. 1929.
- (46) ZEUNER, F. E.: Dating the Past. 1 vol, 495 págs., 103 figs., XXIV áms. London 1952.

## S U M M A R Y

In the northernmost part of Almería, four geographical and structural elements can be distinguished: 1) The palaeozoic massif of the Sierra de las Estancias; 2) The fold-system of the Sierra Maria, in the mesozoic and tertiary; 3) The tertiary basin of the «Hoya del Marqués»; and 4) The Jurassic hills of Cerro-Gordo. A description is given for the first time of the northern border of the Sierra de las Estancias, where the carboniferous rest on what Dutch geologists have named «Mischungzone», but which should be attributed to palaeozoic.

Further to the north, the Sierra Maria forms a complex of secondary folds with an overthrust of Jurassic on the eocene having a heave of at least 5 to 6 kilometres. This is an anticline sloping southward laminated on the southern flank. The «Hoya del Marqués» is a vast syncline formed by the tertiary, and ending at Cerro-Gordo, where the Jurassic limestone again emerges. The whole constitutes a system of folds, generally Jurassic in type, and sloping towards the south, on the palaeozoic of the Sierra de las Estancias.

The most outstanding morphogenetic element is the Jurassic limestone that forms the structural reliefs of the Sierra Maria and the Muela, and further north, the Cerro-Gordo. An old karst, possibly pliocene, has developed on this limestone, and remains of it have been found in several of the caves explored. The limestone massifs are isolated in the middle of large basins. This isolated position has been produced as a function of the development of a pediment at 1,100 metres, which cuts through the palaeozoic and mesozoic alike. The morphogenesis has to be regarded as having taken place in five phases: 1) First karstification, probably pliocene, under wet or Mediterranean climatic conditions; 2) Dry phase. Formation of the 1,100 — 1,200 metre pediment. Dessication of the karst; 3) Second humid period, and second karstification phase; 4) Genesis of the normal epiplene river system, and dessication of older forms; and 5) Present dry phase.



## R É S U M É

A l'eXtremité N. d' Almería on peut distinguer quatre éléments géographiques et structuraux: 1.º Massif paléozoïque de la Sierra de las Estancias. 2. Complexe de Plis de Sierra Maria, dans le mésozoïque et le tertiaire. 3. Bassin tertiaire de la «Hoya del Marqués». 4. Collines jurassiques de Cerro Gordo. Dans le bordure N, de la Sierra de las Estancias on décrit pour la première fois le carbonifère reposant sur les matériaux nommés «Mischungzone» par les géologues hollandais mais qui doivent être rapportés du paléozoïque.

Plus au N. Sierra Maria forme un complexe de plis secondaires avec un chevauchement du jurassique sur l' eocène de 5-6 km. au moins de déplacement. Il s' agit d'un anticlinorium déversé au S. et laminé sur son flanc méridional. La Hoya del Marqués est un synclinorium énorme formé par le tertiaire qui termine dans Cerro-Gordo où ressortent de nouveau les calcaires jurassiques. L' ensemble forme un système de plis à style jurassique en général, déversés vers le S. sur le paléozoïque de la Sierra de las Estancias.

Les éléments morphogénétiques les plus détachés sont les calcaires jurassiques qui forment les reliefs structuraux de Sierra Maria et de la Muela et plus au N. Cerro-Gordo. Sur ces calcaires s' est développé un Karst ancien, peut-être pliocène, dont on trouve les restes dans plusieurs cavernes explorées. Les massifs calcaires sont isolés au milieu de larges bassins. L' isolement s' est produit en fonction d'un pédiment développé à 1100 m. environ qui coupé indifféremment le paléozoïque et le mésozoïque Il faut considérer cinq phases dans la morphogénèse! 1. Première phase de karstification probablement pliocène, à climat humide ou méditerranéen. 2. phase aride. Formation du pédiment de 1100-1200. Desiccation du Karst. 3. Deuxième période humide. Deuxième phase de karstification. 4, Genèse du réseau éplé fluvial normal et dissection des formes anclonnées. 5. Phase soche actuelle.



La Sierra de las Estancias desde la Sierrecilla del Alamo. Relieves «bolchados» modelados sobre las pizarras p. lieuoic.is



Vertientes meridionales de Sierra Maria. Canal de Juan Pescador. Calizas jurásicas verticales y «anchalen» «riente».

(Fnia Llopi)

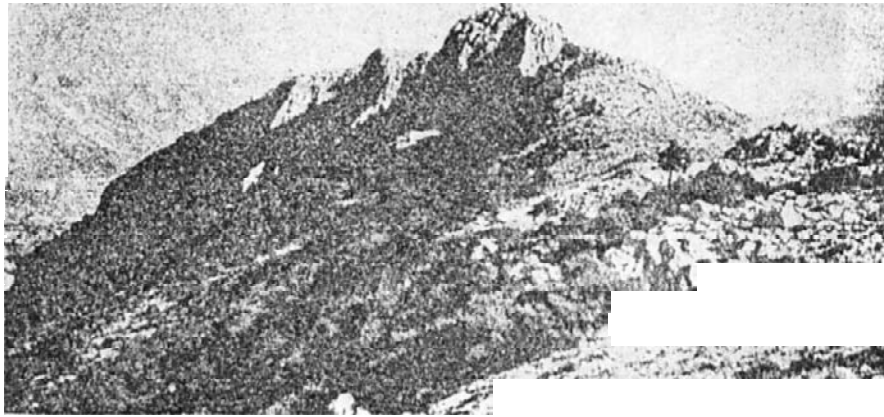
LAM. H



Calizas jurásicas en lajas, verticales, cerca de la cresta del Maymón Grande.



La sierra del Maymón Grande y la depresión de la Rambla de Chirivel, desde la Sierra de Alamo.  
(Foto Lipis)

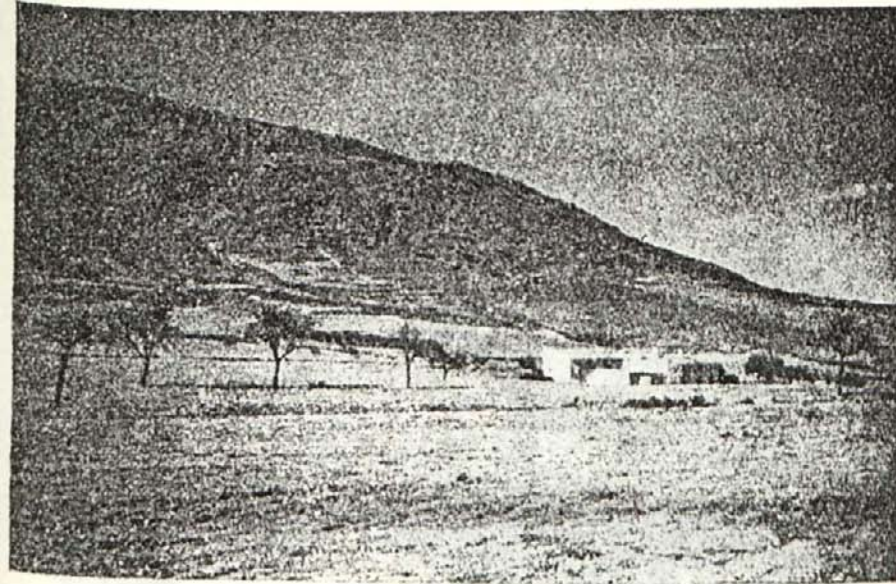


Cumbre del Maymón Grande. Cresta en las calizas noliticas del Jurásico. En primer término a la derecha, dolomías brachoides rhetlenae-Haslacas.

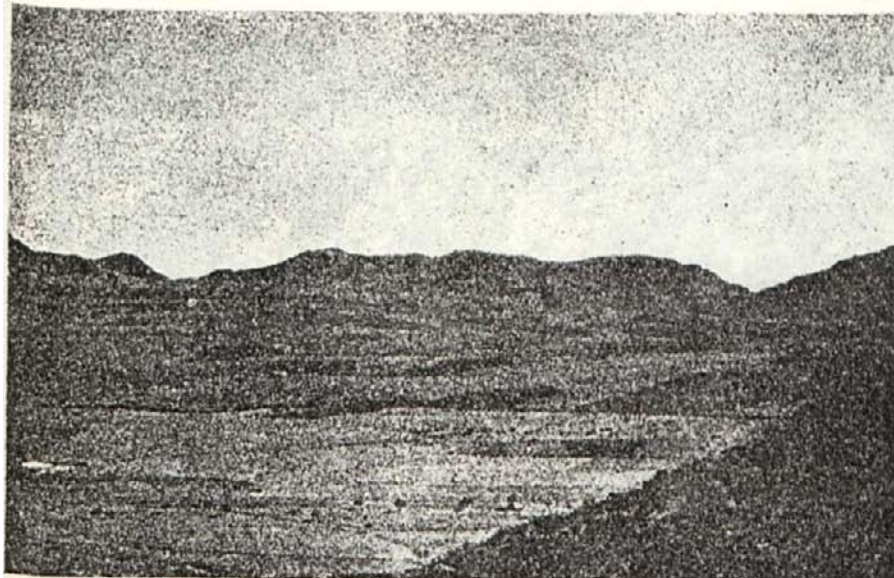


Vertientes meridionales del Maymón Grande y Sierra María. Anillijos y génesis de montes-islas incipientes.

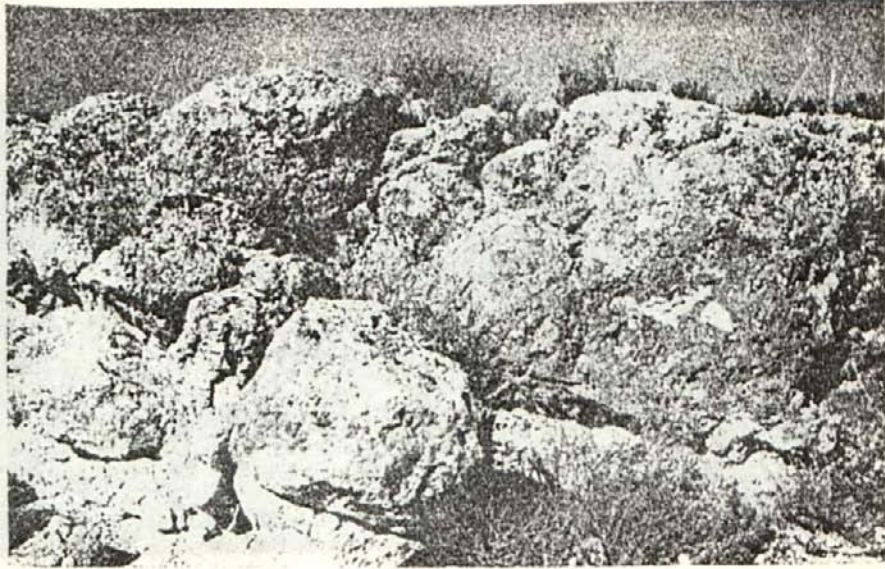
(Fol. Llopis)



Vertientes SE. del Cerro del Roquez y cortijo del Roquez. Las cumbres son de brechas calizas probablemente paleozoicas y la base de pizarras y filitas de la "Mischungzone".



Pediment da -Las Carrascas- y Sierra del Saliente desde los vertientes SE. del Cerro del Roquez-  
(Falo Lhpls)



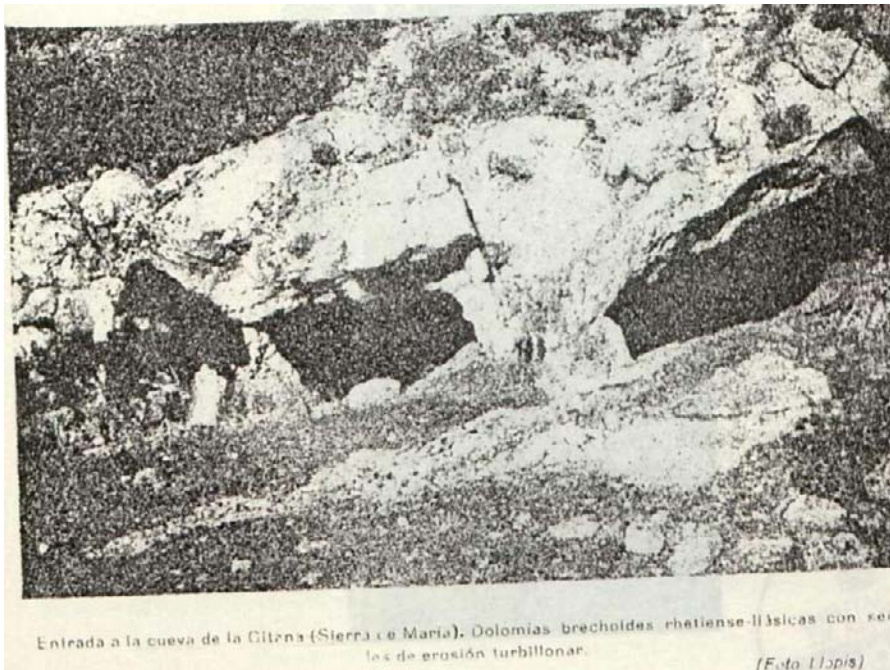
Fanglomerado de la vertiente SE del Cerro del Roguiz.



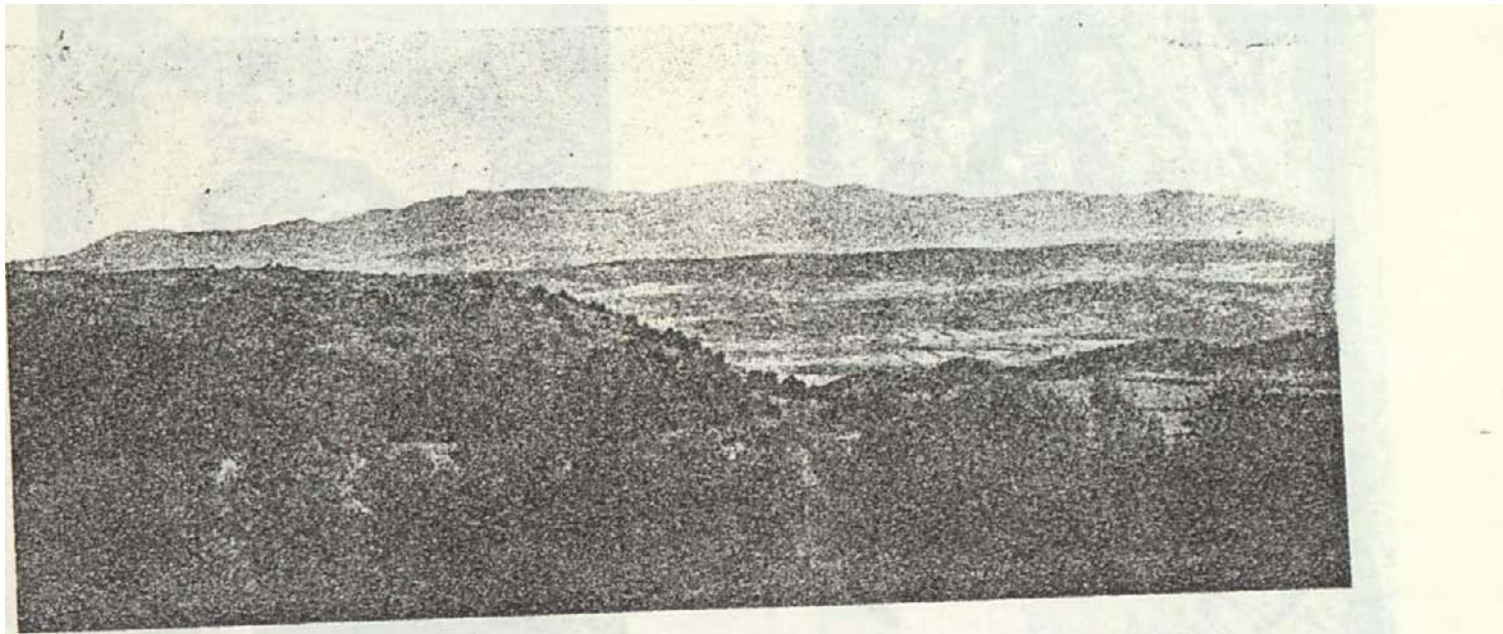
Detalle del interior f. conglomerado.

(Foto Uopiit)

Venientes monidionsles de Sierra de Mirla V ^....don d., Id Sima do los RInooneü (•)



Entrada a la cueva de la Gitana (Sierra de Maria). Dolomías brechoides ebiatense-lisicas con se-  
ñales de presión turbillonar. (Foto Llopis)



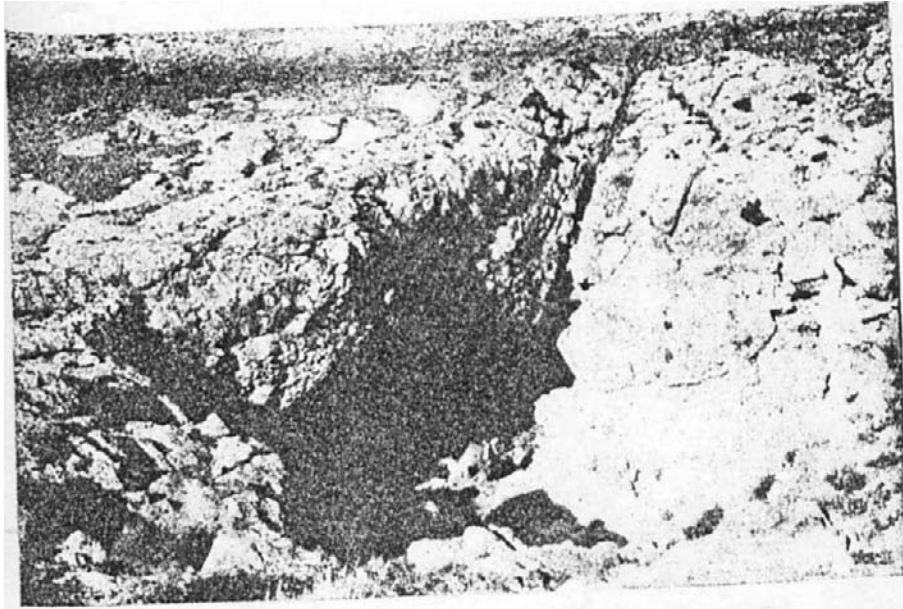
La Sierra de María y el pediment de 1100-1200 m, disecado por la erosión de la Hoya del Marqués. Vista desde el reborde meridional de la plataforma de Topares.

(Foto Llopis)



LAM. VII





Entrada a la Cueva de la Graja (Topares). Falla entre las dolomitas rethiense-llásicas y las cálizas oolíticas jurásicas.



Una de las entradas inferiores de la Cueva de la Graja.

(Foto Llopis)