

de **Crónica**
Córdoba
y sus Pueblos
XV



Córdoba, 2008

Asociación Provincial Cordobesa de Cronistas Oficiales

de Crónica
Córdoba
y sus Pueblos

XV

Asociación Provincial Córdoba de Cronistas Oficiales

Servicio de Publicaciones de la Diputación de Córdoba

Córdoba. 2008



Asociación Provincial Cordobesa de Cronistas Oficiales

Crónica de Córdoba y sus Pueblos, XV

Consejo de Redacción

Coordinadores

Juan Gregorio Nevado Calero

Fernando Leiva Briones

Vocales

Manuel García Hurtado

Miguel Forcada Serrano

José Manuel Domínguez Pozo

Antonio Alcaide García

Edita: Itre. Asociación Provincial Cordobesa de Cronistas Oficiales

Foto Portada: Plaza de la Constitución de Montoro (Córdoba)

I.S.B.N.: 1577-3418

Imprime: IMPRENTA MADBER, S.L.
Pintor Arbasia, 14 Local
Telf. 957 27 72 80
14006 CÓRDOBA

Depósito Legal: CO - 1.658 - 2008

El origen del relieve de Carcabuey

Rafael Osuna Luque

Cronista oficial de Carcabuey

1.- Introducción

El municipio de Carcabuey está enclavado en un territorio de gran complejidad geológica y geomorfológica. Aquí confinan varias de las unidades transversales de la Subbética, que a su vez es una de las más significativas de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. Y aquí también se produce el cabalgamiento de unas unidades sobre otras, pues los materiales plásticos del Triásico facilitan los deslizamientos. Este territorio está limitado al Norte por las unidades más septentrionales del Subbético Externo y al Sur, por el Subbético Medio. Por otro lado, en esta parte del Subbético Externo las diferencias entre las diversas estructuras que lo constituyen son tan grandes que se ha distinguido entre un sector septentrional y otro meridional. La mayor parte de Carcabuey se incluye en este último.

Las fuerzas orogénicas no sólo levantaron y fracturaron los grandes bloques de sedimentos que se habían acumulado en los fondos marinos, sino que los desplazaron, en algunos casos, hasta distancias superiores a los 20 km. La presencia de numerosos cabalgamientos, en los que conjuntos de capas rocosas de edad más antigua se superponen sobre otras más modernas por efecto de presiones laterales, ha hecho que todo el territorio sea laberíntico y que las dislocaciones y contactos anormales entre materiales sean habituales. La existencia de una ventana tectónica en las proximidades de Carcabuey demuestra que materiales del Subbético Externo han cabalgado sobre los del Dominio Intermedio, inmediatamente al Sur del Prebético. Frente a la homogeneidad y menor complejidad de otras áreas, aquí prevalece la constante diversidad y accidentalidad que es resultado de la intensa actividad tectónica que ha existido.

También los agentes erosivos han contribuido a formar un relieve, muchas veces, laberíntico y confuso, aunque frecuentemente acompañado de formas kársticas sorprendentes. Pero, en definitiva, en el viajero que recorre la comarca lo que prevalece es la impresión de un gran desorden tectónico y de una orografía accidentada, pues el resultado de todo ha sido un paisaje contrastado y diverso en el que geólogos y geógrafos tienen no sólo disfrute, sino también motivación para encontrar respuestas a las muchas interrogantes que su contemplación plantea.

Carcabuey, por tanto, sintetiza muchas de las características de la Subbética y muestra como pocas su enorme complejidad geológica, en gran parte, responsable de un paisaje diverso y bello, cuyo conocimiento y aprecio dista mucho de ser el merecido. En este municipio encontramos formaciones y estructuras geológicas, así como paisajes geográficos que son paradigma de la geodiversidad y del patrimonio geológico de las Cordilleras Béticas, en general, y de la Subbética, en particular. Por ello está justificado nuestro interés y nuestro deseo de contribuir a su conocimiento y justa valoración¹.

Aunque sería exagerado afirmar que ha sido una zona olvidada por los investigadores, la bibliografía geológica que existe sobre ella no es comparable a la que se ofrece para otras comarcas, sobre todo, si en éstas abundaron las explotaciones mineras, pues sabemos que la atención de los geólogos fue mayor allí donde la naturaleza fue más generosa en la dotación de determinados minerales, especialmente, si éstos fueron demandados por el mercado. Ni en Carcabuey ni en sus alrededores existieron explotaciones mineras y, por consiguiente, tampoco se consideró urgente la realización de estudios geológicos. A pesar de los importantes recursos hídricos y de la abundancia y calidad del material de nuestras canteras no se realizaron estudios relevantes con anterioridad a los años sesenta del pasado siglo XX. Por otro lado, la complejidad geológica de la zona fue también una razón más para justificar el alejamiento de bastantes estudiosos. Ha tenido que transcurrir mucho tiempo para que los investigadores priorizaran el estudio de esta comarca y por ello se ha retrasado el conocimiento científico del paisaje comarcal. El desconocimiento llegó a ser tan grande que antes de la creación de la Mancomunidad de Municipios de la Subbética Cordobesa (1986) y del Parque Natural de las Sierras Subbéticas (1988) no existía conciencia comarcal diferenciada entre los propios habitantes y era normal que muchos consideraran a este territorio como un apéndice de la propia Campiña cordobesa.

Sin embargo, desde finales del siglo XIX, hay referencias casi continuas a Carcabuey en los estudios geológicos sobre la comarca. Los más prestigiosos investigadores, tanto españoles como franceses y alemanes, sobre todo, se interesaron por esta zona y anduvieron por este municipio. Suelen ser citas muy puntuales, generalmente, referidas a algún aspecto concreto o hallazgo de interés. Así, L. Mallada, en el año 1880, hace uno de los primeros estudios geológicos de la provincia y a pesar de que no reconoce la personalidad de nuestra comarca Subbética como propia, alude expresamente a Carcabuey. En concreto, se menciona la existencia de un pequeño afloramiento ofítico a dos kilómetros al SO de Carcabuey, junto al camino de Rute². También Bertrand y Kilian³ en el año 1888, en el contexto de los estudios desarrollados con motivo del terremoto ocurrido en Andalucía en el año 1884 y del importante descubrimiento del yacimiento titónico (en facies marinas del Jurásico superior) del arroyo de los Frailes de Cabra, recorre parte del término de Carcabuey y realiza frecuentes anotaciones sobre hallazgos de fósiles principalmente. También descubre la existencia de margas neocomienses cretáceas (facies marina del Cretácico

1 Es obligado nuestro agradecimiento al profesor José Miguel Molina Cámara, catedrático de Estratigrafía de la Universidad de Jaén, por sus sabios consejos y acertadas indicaciones.

2 La cita se refiere concretamente a una manchita pequeña de diabasa descompuesta, en MALLADA, L.: *Reconocimiento geológico de la provincia de Córdoba*. Boletín Geológico y Minero de España. 1880, VII, p.11.

inferior) bajo materiales triásicos, aunque no encuentra una explicación muy convincente para ello; posiblemente, porque no se percató de que se trataba de una ventana tectónica, como posteriormente veremos.

En el análisis sobre los estudios referidos a la comarca hay dos momentos especialmente relevantes. En primer lugar, es obligado mencionar el XIV Congreso Geológico Internacional que tuvo lugar en Cabra en el año 1926 y que significó un avance importante para el conocimiento de esta zona. La llegada de importantes geólogos europeos propició la aparición de nuevas interpretaciones sobre el origen de esta comarca, tal como reflejan bien los análisis realizados por Juan Carandell, profesor en el Instituto Aguilar y Eslava de Cabra y persona bastante responsable de la celebración de este congreso. Para López Ontiveros, Carandell fue el primero que ordenó este laberinto geológico y geomorfológico y el que bautizó científicamente a la comarca⁴. Fue él quien estableció la división tripartita de la provincia de Córdoba, ya que distinguió entre Sierra Morena, Campiña y Subbéticas cordobesas, y también quien convirtió al Picacho de la Sierra de Cabra en centro geográfico de Andalucía y en Sitio Natural de Interés Nacional⁵.

En segundo lugar, nos referimos a los trabajos realizados por C. Felgueroso y J. Coma⁶ durante los años sesenta, que dieron lugar a varios artículos de una gran importancia y que sirvieron de base para la elaboración de la Hoja 1:50.000 de Lucena (1ª serie, 1963). El trabajo de estos investigadores es el primer estudio verdaderamente serio y riguroso sobre la comarca y, por tanto, la base fundamental para su conocimiento y para la elaboración de todos los trabajos realizados con posterioridad. A mediados del año 1961, el Instituto Geológico y Minero de España se interesó por las posibilidades de aprovechamiento de las aguas subterráneas en la provincia de Córdoba e inició una serie de estudios, de varios años de duración, que dieron origen a los artículos anteriormente señalados. Gracias a las conclusiones de estos trabajos se matizaron bastantes afirmaciones anteriores, sobre todo, aquellas relacionadas con el apasionamiento de aloctonistas y autoctonistas que polemizaban sobre la procedencia de los materiales existentes en la Subbética. Según dijeron los propios autores: "Creemos que se puede asegurar la existencia de extensas masas de Trias deslizado que avanzan mucho hacia el Norte. Si a este hecho añadimos nuestro convencimiento de que la generalidad del Secundario del Sur de la provincia de Córdoba es autóctono creemos que ambas cosas podrían bien ayudar a aclarar problemas que no tenían fácil explicación"⁷.

3 BERTRAND, M. y KILIAN, M.: *Estudio de los terrenos secundarios y terciarios de las provincias de Granada y Málaga. Estudios relativos al terremoto ocurrido en Andalucía el 25 de noviembre de 1884 y a la constitución geológica del suelo conmovido por las sacudidas efectuados por la Comisión destinada al objeto por la Academia de Ciencias de París*. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, Tomo XVIII, 1891, Madrid, 1892, 447 pp.

4 LÓPEZ ONTIVEROS, A.: "La geografía de la provincia de Córdoba según Juan Carandell Pericay". *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, Nº. 142, 2002, p. 60.

5 LÓPEZ ONTIVEROS, A.: "Comentarios a "La Sierra de Cabra, centro geográfico de Andalucía" de don Juan Carandell Pericay". *Estudios Regionales*, Nº 35 (1993), p. 256.

6 FELGUEROSO, C. y COMA, J.:

___: "Notas sobre el Subbético de la provincia de Córdoba". en *Notas y Comun. Inst. Geol. y Minero de España*, nº 65, Año 1962, pp. (107-110).

___ (1964): *Estudio geológico de la zona sur de la provincia de Córdoba*. Bol. IGME, LXXV, pp. 111-209.

7 FELGUEROSO, C. y COMA, J.: "Notas sobre el Subbético....", pp. 107-110.

A partir de los años sesenta aumentaron los estudios sobre la zona gracias al interés suscitado entre los geólogos de las universidades españolas y europeas, entre las que destacó la labor desarrollada por la Universidad de Granada. Las tesis doctorales realizadas por J. A. Vera (1966)⁸ y V. García Dueñas (1967)⁹ establecieron los fundamentos para la reconstrucción paleogeográfica de la zona, para su división y clasificación, y además sirvieron de base para la realización de estudios posteriores. Nos referimos a los autores de varias tesis de licenciatura que completaron el conocimiento de nuestra comarca y que hicieron referencias constantes a Carcabuey: P. Rivas (1969)¹⁰, L. Sequeiros (1970)¹¹ y M. A. Lamolda (1970)¹².

Con posterioridad se publicaron varios trabajos de geomorfología de especial relevancia que sintetizaron las aportaciones anteriores y analizaron el relieve, facilitando la comprensión del municipio y la comarca de Carcabuey. Nos referimos a las tesis doctorales de F. Ortega Alba (1975)¹³ y M. Pezzi (1977)¹⁴, ambas con aportaciones muy sustanciales sobre la geomorfología comarcal. Durante la década de los setenta se publicaron varios itinerarios geológicos que contribuyeron a difundir el conocimiento existente sobre esta zona. Tanto la publicación de Rivas y Sequeiros (1972)¹⁵ como la de Rivas, Sanz de Galdeano y Vera (1977)¹⁶ tuvieron a Carcabuey como lugar privilegiado en esos itinerarios didácticos.

En la década de los ochenta nuevamente se publicaron varias tesis doctorales que profundizaron en el conocimiento de áreas y períodos concretos. También ahora son frecuentes las referencias a nuestra zona. Es el caso de los trabajos realizados por Ruiz-Ortiz (1980)¹⁷, Rodríguez Fernández (1982)¹⁸ y Sandoval (1983)¹⁹.

Entre las publicaciones de carácter geológico más reciente es obligado señalar la edición de la Hoja 989 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (1991)²⁰ que ha supuesto una

-
- 8 VERA, J. A.: *Estudio geológico de la zona subbética en la transversal de Loja y sectores adyacentes*. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. LXXII, 1969, 191 pp. (Tesis doctoral 1966).
 - 9 GARCÍA DUEÑAS, V.: "Unidades paleogeográficas en el sector central de la zona subbética". *Notas y com. Inst. Geol., Min. Esp. (N.C.I.G.M.E.)*, N° 101-102, 1967, pp. 73-100.
 - 10 RIVAS, P.: *Estudio geológico de la región de Carcabuey*. Trab. Lic. Ciencias Universidad de Granada (Dat.), 1969. Inédita.
 - 11 SEQUEIROS, L.: *Estudio geológico del borde sur de la Sierra de Cabra (Córdoba)*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Granada, 1970. Inédita.
 - 12 LAMOLDA, M. A.: *Estudio geológico de la Sierra de Gaena y Cerro de Jarcas (al sur de Cabra)*. Trab. Licen. Ciencias Universidad Granada (dact.), 1970. Inédita.
 - 13 ORTEGA ALBA, F.: *El sur de Córdoba. Estudio de Geografía Agraria*. Public. Monte de Piedad y Caja de Ahorros. Córdoba, 1974, tomo I, 161 p.
 - 14 PEZZI, M.: *Morfología kárstica del sector central de las cordilleras Subbéticas*. Cuad. Geogr., Univer. Granada, núm. 2, 1977, 713 pp.
 - 15 RIVAS, P. y SEQUEIROS, L.: *Excursión a las unidades del Subbético Externo: series de Cabra y Carcabuey (Córdoba)*. Reunión Grupo Español del Mesozoico, Granada, 1972, 21 p.
 - 16 RIVAS, P.; SÁNZ DE GALDEANO, C. y VERA, J. A.: *Itinerarios geológicos en las zonas externas de las cordilleras béticas*. Publ. Univ. Granada, F. Ciencias Secc. Geológicas, 1979, 86 pp.
 - 17 RUIZ ORTIZ, P. A.: *Análisis de facies del Mesozoico de las unidades intermedias: (entre Castril-Prov. de Granada y Jaén)*. Universidad de Granada, Tesis doctoral, 1980, 272 pp.
 - 18 RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J.: *El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas*. Tesis Universidad Granada, 1982, 224 pp.
 - 19 SANDOVAL, J.: *Bioestratigrafía y paleontología (Stephanocerataceae y Perisphinctaceae) del Bajocense y fiathonense en las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 1983, 613 pp.
 - 20 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 989, Lucena*. Madrid, 1991, 52 pp.

aportación fundamental. Y, entre los trabajos de investigación, hemos de citar los de Pérez-López (1991)²¹, Vera-Baena-Díaz del Olmo (1995)²² y Torres y Recio (2001)²³. Finalmente, en el año 2004, aparece un libro coordinado por J. A. Vera que hace una revisión profunda sobre la interpretación geológica de las Cordilleras Béticas, cuyas aportaciones hemos recogido y seguido. Mención aparte merece la tesis doctoral de J. M. Molina (1987)²⁴, ya que es la que analiza de manera más detallada toda la zona del Subbético cordobés y, además, la que hace aportaciones más importantes para la comarca de Carcabuey.

2.- Localización y situación geográfica

2.1.- Las Cordilleras Béticas

Se denominan Cordilleras Béticas al conjunto de las cadenas montañosas que se extienden desde el Estrecho de Gibraltar (Cádiz) hasta el cabo de la Nao (Alicante)²⁵. Sin embargo, desde el punto de vista geológico, sus límites no son tan precisos y se extiende hacia el Oeste por debajo de las aguas atlánticas del golfo de Cádiz; hacia el Sur, por debajo del mar de Alborán; y hacia el Este se continúan por las islas Baleares²⁶. Esta cadena montañosa tiene una longitud de 600 km. y una anchura variable que, en algunos tramos, alcanza los 200 km. Su amplitud aumenta hacia el Este y su forma es triangular si se consideran los vértices de Gibraltar, Jaén y Almería. Por su gran extensión y, sobre todo, por su gran variedad se les denomina Cordilleras Béticas, en plural.

Forman parte del sector más occidental de las cadenas de plegamiento alpino y es la cordillera más alta de España. Son montañas jóvenes como los Pirineos pero carecen de la compacidad propia de aquellos. Las Cordilleras Béticas están situadas en la zona en la que colisionaron las placas tectónicas africana y europea, y están constituidas por los sedimentos acumulados en el gran geosinclinal alpino durante la era Secundaria y la primera mitad de la Terciaria. La referida zona era una amplia cuenca o zona hundida, dentro del mar Tetis²⁷, en la que la sedimentación marina se acumuló a lo largo del tiempo. Hace 25 millones de

21 PÉREZ-LÓPEZ, A.: *El Tránsito de facies germánica del sector central de la Cordillera Bética*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 1991. 400 pp.

22 VERA, A. L.; BAENA, R.; DÍAZ DEL OLMO, F.: *El enclave kárstico de Priego de Córdoba (Subbético)*. Estudio geoambientales, itinerarios y propuesta de manejo. Excmo. Ayuntamiento de Priego, 1995. 222 pp.

23 TORRES GIRÓN, M. L. y RECIO ESPEJO, J. M.: *Análisis geoambiental de las Sierras Subbéticas Cordobesas*. Ayuntamiento Priego de Córdoba, 2001. 327 pp.

24 MOLINA CÁMARA, J. M.: *Análisis de facies del Mesozoico en el Subbético Externo (Provincia de Córdoba y Sur de Jaén)*. Universidad de Granada, 1987. 518 pp.

25 FONTBOTÉ, J. M. y VERA, J. A.: "La Cordillera Bética", en *Geología de España*. Tomo II. Publicación del IGME. Madrid, 1983. p. 205.

26 Es la gran unidad orográfica y geológica del S y SE de la península Ibérica. Incluye los relieves montañosos situados al S del río Guadalquivir y los que continúan hacia el ENE por la provincia de Albacete, Murcia y la mitad meridional de la Comunidad Valenciana, limitando al N con el Macizo Ibérico y con la Cordillera Ibérica. VERA, J. A. (Editor): *Geología de España*. Sociedad Geológica de España. Ministerio de Educación y Ciencia e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2004, p. 347.

27 Es el mar que existía en el Paleozoico y que separaba Laurasia (actuales América del Norte y Eurasia) de Gondwana (actuales América del Sur, África, India, Australia y Antártida). En este inmenso geosinclinal se acumularon los sedimentos que durante la era Terciaria levantó la orogenia alpina.

años, sobre ese conjunto de sedimentos acumulados actuó la orogenia alpina y provocó su levantamiento.

En las Cordilleras Béticas, desde el borde meridional hasta el septentrional, se distinguen una serie de unidades mayores, en función de las diferencias litológicas, tectónicas y paleogeográficas. El origen de estas diferencias estuvo en la disposición que tuvieron los materiales de cada una y en el lugar que ocuparon en esa gran cuenca marina. Tradicionalmente, esta cordillera se ha dividido en Zonas Internas y Zonas Externas, aunque en las publicaciones más recientes, a las anteriores unidades se les ha sumado la unidad formada por el Complejo del Campo de Gibraltar.

- Zonas Internas

Tienen una disposición próxima a la costa y en ella abundan las rocas de edad paleozoica. Sus materiales están muy deformados y constituyen una serie de unidades tectónicamente superpuestas, de abajo arriba: Nevadofilábride, Alpujárride y Maláguide. Estas unidades habitualmente fueron consideradas mantos de corrimiento, pero ahora se analizan desde otra perspectiva. También pertenecen a esta zona las Unidades Frontales que son aquellas que se encuentran situadas en el frente de las Zonas Internas.

- Complejo del Campo de Gibraltar

Esta unidad se encuentra entre las Zonas Internas y las Zonas Externas. Sus materiales afloran en las provincias de Cádiz y Málaga, pero de forma irregular se continúan hasta la provincia de Murcia, a lo largo de la zona de contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas. Esta franja se caracteriza porque presenta una estructura caótica y una deformación intensa de los materiales que allí se encuentran.

- Zonas Externas

Se llaman así porque corresponden a la parte exterior y más próxima a la Depresión del Guadalquivir. Afloran en la parte más septentrional de las Cordilleras Béticas, en una banda alargada según la dirección OSO-ENE y con una anchura media de 80-100 kms²⁸.

Las Zonas Externas presentan la cobertera plegada y estructura en mantos de corrimiento, mientras que las Zonas Internas presentan deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo.

Las Cordilleras Béticas y su división, según el Mapa Geológico de España 1: 50.000,

Hoja 989.

Zonas Externas	Zona Prebética	Prebético Externo Prebético Interno
	Unidades Intermedias	
	Zona Subbética	Subbético Externo Subbético Medio Subbético Interno

28 VERA, J. A.: "Geología de Andalucía", en *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Vol. 2, Nº 2-3, 1994, p. 309.

Zonas Internas	Zona Circumbética	Complejo Dorsalino Complejo Predorsalino Complejo Alta Cadena
	Zona Bética	Complejo Malaguide Complejo Alpujárride Complejo Nevado-Filabride

División de la Cordillera Bética, según Vera y Martín-Algarra²⁹.

Zonas Externas	Prebético Subbético Complejos Caóticos Subbéticos
Complejo del Campo de Gibraltar	
Zonas Internas	Complejos Nevadofilábride, Alpujárride y Maláguide Unidades Frontales

2.2.- Las Zonas Externas

Las Zonas Externas presentan una estructura que corresponde a un plegamiento con directriz principal OSO-ENE y que se caracteriza por el despegue generalizado entre zócalo y cobertera. Las Zonas Externas presentan la cobertera plegada y una estructura de manto de corrimiento. Los materiales plásticos del Triásico han facilitado el despegue y también el cabalgamiento³⁰ de unas unidades sobre otras, casi siempre, sobre las más externas o situadas más al Norte. A consecuencia de todo ello la cobertera presenta un acortamiento que, según estimaciones, está comprendido entre el 50 y el 66 %³¹.

Las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas ocupan la mitad septentrional de la cordillera, es decir, el sector situado al Norte de la línea que une Estepona con Cartagena. Están constituidas por las alineaciones Prebética y Subbética, ambas caracterizadas porque en ellas no afloran los materiales paleozoicos³², aunque se considera que éstos se encuentran a una profundidad media de 4 a 5 km. El Paleozoico no aflora aunque, de acuerdo con los datos de los perfiles sísmicos, se sabe que constituye un zócalo plegado en la orogenia hercínica.

29 VERA, J. A. y MARTÍN-ALGARRA, A.: "Cordillera Bética y Baleares", en *Geología de España*. Sociedad Geológica de España. Ministerio de Educación y Ciencia e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2004, pp. 348-349.

30 En opinión de Fallot, la región comprendida entre Priego y Cabra podía considerarse un "pays de nappes" a causa de la abundancia e importancia de los mantos de corrimiento. FALLOT, P.: "Sur la région montagneuse comprise entre Priego et Cabra (Andalousie)", C.R.A.S.P., vol. CLXXXV, 1927, pp. 1287- 1289.

31 La cobertera mesozoica-paleógena está parcialmente duplicada debido a los cabalgamientos indicados, de manera que se estima que para situar las diversas unidades en su posición original habría que alargar dicha cobertera 2 ó 3 veces los valores actuales de su anchura (100 kms). AZEMA, J. y OTROS: *Las microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. 1979, p. 14.

32 Presentan características semejantes a las Zonas Externas de otras cordilleras alpinas europeas (Alpes, Cárpatos, Apeninos, etc.), pero son muy diferentes de las Zonas Internas, ya que en éstas últimas afloran ampliamente los materiales paleozoicos. VERA, J. A.: "Las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas", en *Geología de España*. Tomo II. Publicación del IGME, Madrid, 1983, p. 218.

que es la continuación del macizo Herciniano de la Meseta³³. La cobertera o acumulación sedimentaria situada por encima del zócalo, está constituida por materiales cuya edad está comprendida entre el Triásico y el Mioceno inferior. Los materiales que afloran en las Zonas Externas son los que se depositaron durante el Mesozoico y parte del Cenozoico, y que fueron deformados durante el Mioceno, a partir del Burdigaliense. El Triásico es de facies germano-andaluza, fundamentalmente, arcillas y margas con yesos, y el resto de los materiales existentes son marinos con predominio de las calizas y las margas.

Las características estratigráficas de cada sector varían en función de la distancia al macizo de la Meseta y de los fenómenos internos que le afectaron en la cuenca sedimentaria. Fue Blumenthal en el año 1927 quien distinguió dos grandes unidades: una Zona Prebética, más próxima al continente y constituida por materiales de mares someros y otra Zona Subbética más alejada, situada al sur de la anterior, y con materiales claramente pelágicos³⁴. En nuestros días, se han producido algunas novedades en esa clasificación y se distinguen las siguientes unidades: Prebético, Subbético y Complejos Caóticos Subbéticos.

2.2.1. El Prebético

Esta alineación sólo se ubica en el sector más oriental de la cordillera, desde Martos (Jaén) hasta el cabo de la Nao (Alicante). Sus materiales proceden de los sedimentos acumulados en medios marinos poco profundos -someros, costeros y continentales- y en sus relieves predominan las calizas, margas y areniscas. En la zona más próxima a la Meseta afloran ampliamente las rocas del Jurásico, pero están poco representados los materiales del Cretácico. A medida que aumenta esa distancia, las facies marinas están más desarrolladas, el espesor de los materiales es mayor y los afloramientos cretácicos son más extensos.

Los materiales de esta zona, moderadamente alóctonos, forman una banda que se estrecha hacia el Oeste y se ensancha hacia el Este, lugar en el que alcanza los 80 km. Pertenecen a ella las sierras de Cazorra y Segura (Jaén), Castril (Granada), Alcaraz (Albacete), gran parte de las provincias de Albacete y Alicante y una franja estrecha del Sur de Valencia.

2.2.2. El Subbético

El Subbético ocupa la posición más meridional y alejada del continente, se extiende desde el golfo de Cádiz hasta Alicante y su anchura disminuye de Oeste a Este hasta casi desaparecer. Al Este de Martos, el límite septentrional de la Zona Subbética coincide con la superficie de cabalgamiento sobre los materiales de la Zona Prebética. Su anchura es variable aunque alcanza un valor máximo de 72 km. en la transversal de Loja. Se trata de un conjunto más deformado que el Prebético y afectado por una mayor aloctonía.

33 Según los perfiles de sismica de refracción y los datos gravimétricos, sabemos que la Cordillera Bética está formada por una corteza continental cuyo espesor alcanza 38 km en la región central. VERA, J. A. (editor): *Geología de España*, Sociedad Geológica de España, Ministerio de Educación y Ciencia e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2004. p. 350.

34 AZEMA, J. y OTROS: *Las microfacies del Jurásico...* p. 10.

Los materiales situados en esta zona ocupaban una posición más distante de la plataforma continental y se vieron afectados por las consecuencias de la importante fractura que se produjo por la separación de las placas tectónicas europea y africana. A partir de entonces, en la zona Prebética dominaron los materiales depositados en aguas poco profundas y en la zona Subbética predominaron las facies marinas pelágicas. El Subbético está caracterizado por la presencia de facies más profundas a partir del Lías medio, a diferencia de la Zona Prebética donde prevalecieron las facies someras durante todo el Mesozoico.

2.2.3. Los Complejos Caóticos Subbéticos

Aquí se incluyen las zonas cuya estructura es compleja porque aparecen unidades intensamente deformadas y largamente alóctonas. Generalmente han perdido su coherencia interna y se han transformado en masas caóticas brechificadas, razón por la que se utiliza la denominación de Complejos Caóticos.

Según Vera, en esta unidad hay un predominio de materiales del Triásico de origen Subbético que se han mezclado con materiales de edad posterior y que pertenecen a otras unidades. Esta zona no tiene una disposición regular, pero generalmente se encuentra próxima a la Depresión del Guadalquivir y, muchas veces, en contacto con los afloramientos olistostrómicos propios de ella.

2.3.- El Subbético y el Subbético Externo

2.3.1. El Subbético

Mayoritariamente está formado por rocas sedimentarias aunque también están ampliamente representadas las rocas volcánicas submarinas, que aparecen intercaladas entre las series jurásicas y en la base del Cretácico, y son numerosos los afloramientos de ofitas triásicas. Al igual que el Prebético, el Subbético también está formado por materiales mesozoicos y terciarios, pero depositados en medios marinos más abiertos, es decir, más alejados de la línea de costas.

En el área de sedimentación se individualizaron sectores con diferente subsidencia o distinto grado de hundimiento. Los surcos o zonas de mayor subsidencia correspondieron al Dominio Intermedio y al Subbético Medio, y las zonas de menor subsidencia o umbrales, al Subbético Externo y Subbético Interno-Penibético³⁵. Por tanto, mientras en el Jurásico medio y superior, en los umbrales se depositaron calizas de diferentes tipos (micríticas, nodulosas y oolíticas), en los surcos, por el contrario, las facies tuvieron mayor profundidad y se depositaron margas y margocalizas pelágicas con intercalaciones de rocas volcánicas en el Subbético Medio. A partir del límite Jurásico-Cretácico desaparece la diferenciación entre surcos y umbrales y las facies son bastante uniformes en toda la Zona Subbética. El Cretácico

35 El Subbético Externo e Interno constituyeron, durante el Jurásico medio y superior, umbrales poco subsidentes, mientras que el Subbético Medio constituyó un surco subsidente con vulcanismo submarino. JUNTA DE ANDALUCÍA: *Mapa geológico-minero de Andalucía*, Dirección General de Industria, Energía y Minas, 1985, p. 27.

inferior está formado por margas y margocalizas grises de tonalidades claras y el Cretácico superior, por facies de capas rojas (calizas micríticas y margas rosadas de carácter pelágico). Hasta el Mioceno medio (era Terciaria), los materiales son principalmente pelágicos.

El desarrollo de surcos y umbrales, y las diferentes facies y espesores del Jurásico ha llevado a la subdivisión y al establecimiento de varias unidades que se alargan siguiendo la orientación OSO-ENE y que, según Vera, son las siguientes:

- **Dominio Intermedio.** Aquí se alcanzan las mayores potencias de toda la cuenca del Jurásico y Cretácico. En esta unidad se incluyen los afloramientos situados entre Cabra y Cazorla y también los sectores septentrionales de las sierras de Jabalcuz y Mágina. Todas estas sierras presentan materiales jurásicos y cretácicos de gran potencia y niveles de turbiditas en la serie jurásica. Aunque hay autores que han considerado a esta unidad como independiente por presentar características híbridas respecto al Prebético y Subbético; sin embargo, Vera y Martín-Almagra la incluyen en el Subbético por tener con ésta una mayor afinidad de facies y estilo tectónico que con el Prebético.
- **Subbético Externo.** La subsidencia fue mínima durante el Jurásico medio y superior. Está referido a las series depositadas en un vasto umbral situado al Norte del gran surco Subbético Medio. Se caracteriza por series de naturaleza muy caliza del tipo Sierra de Cabra. Presenta un Triásico con dolomías, un Jurásico con calizas y dolomías, y un Cretácico con arcillas, yesos y margocalizas. Aquí se incluyen las sierras de Estepa (Sevilla), Cabra y Carcabuey (Córdoba), y Sur de Mágina y Pandera (Jaén).
- **Subbético Medio.** La subsidencia se hizo mayor y predominan las facies margosas en el Jurásico y Cretácico, con intercalaciones de rocas volcánicas submarinas. El Subbético Medio corresponde a las series depositadas en la región central del geosinclinal subbético. Presenta un Jurásico margoso con inclusiones de lavas, almohadillas submarinas y paquetes de calizas. Aquí se incluyen las sierras de Las Cabras (Cádiz), Pedroso y Albayate (Córdoba) y Alta Coloma, Algarinejo y Alamedilla entre Jaén y Granada.
- **Subbético Interno-Penibético.** Durante el Jurásico medio y superior constituyó un umbral pelágico poco subsidente. El sector occidental de la cordillera tiene entidad propia (Penibético) con frecuentes lagunas estratigráficas que afectan al Cretácico inferior. Es el dominio más meridional de la cuenca Subbética y sus materiales se encuentran actualmente corridos hacia el Norte, por lo que sus límites no son fáciles de establecer. Presenta materiales jurásicos completamente calizos y otros cretácicos de coloración rojiza. Aquí se incluyen las sierras de Líbar y Pinar (Cádiz), Ronda y Antequera (Málaga), Loja y Arana (Granada) y Orce y María (Almería).

2.3.2. División del Subbético Externo

El profesor García Dueñas recomendó la subdivisión del Subbético Externo en un subdominio meridional para las series de transición y un subdominio septentrional para las series intercaladas entre el Subbético Externo y el Prebético más interno³⁶. Los estudios posteriores han adjudicado a cada subunidad series distintas, según la posición que originariamente ocupaban en el vasto surco sedimentario. Las series más características corresponden a las sierras de Cabra y a la sierras de Carcabuey. La primera serie sirvió para caracterizar el llamado Subbético Externo septentrional y la segunda, para definir el Subbético Externo meridional. En ambos dominios el Triásico y el Cretácico son similares, mientras que presentan diferencias en el Jurásico.

Esta subdivisión es la que se recoge en la mayoría de los trabajos, al menos hasta la realización de la tesis doctoral de J. M. Molina, ya que a partir de ese momento existen varias novedades. Tras el estudio detallado de la zona correspondiente al Subbético Externo de las provincias de Córdoba y Jaén, el profesor Molina Cámara ha establecido un nuevo subdominio en esta clasificación e, incluso, una nueva distribución de las unidades. Su trabajo es el que nos sirve de referencia y guía; sólo en un aspecto no hemos seguido su criterio, pues, a la unidad de Gaena la hemos llamado unidad de Gaena-Carcabuey. Consideramos que incorporar ese segundo término a la denominación de la unidad geológica contribuye a dar significación a un conjunto importante de sierras hasta ahora sin el reconocimiento merecido.

Parece lógico que entre la Sierra de Cabra y la Sierra de Rute se considere también a la Sierra de Carcabuey, pues es el municipio situado entre los dos anteriores y es la población que se ubica en la falda de las estribaciones más orientales, justo en el lugar en el que confluyen los dos pasillos que delimitan la alineación montañosa central. La denominación de "Sierra de Carcabuey" no es una invención, sino un topónimo que ya ha sido utilizado por algunos autores³⁷. Pero también, desde el punto de vista geológico, esta reivindicación tiene justificación porque los mejores cortes para el estudio del Subbético Externo meridional se encuentran en las proximidades de Carcabuey: Puerto Escaño, Cañada Hornillo y Lobatejo-Pollos³⁸.

36 GARCÍA DUEÑAS, V.: "Unidades paleogeográficas en el sector central de la zona subbética", *Notas y Com. Inst. Geol., Min. Esp.* (N.C.I.G.M.E.), Nº 101-102, 1967, pp. 73-100.

37 En el análisis estratigráfico de una serie de la Cañada Hornillo se considera a esta sierra como perteneciente a la Sierra de Carcabuey, RIVAS, P. y SEQUEIROS, L.: *Excursión a las unidades del Subbético Externo...* p. 15.

38 Esto es lo que se reconoce de forma explícita cuando se indica que "Los mejores cortes para levantar la serie estratigráfica (del Subbético Externo Meridional) se tienen en los alrededores de Carcabuey", en RIVAS, P.; SANZ DE GALDEANO, C. y VERA, J. A.: *Itinerarios geológicos en las zonas Externas...* p. 60. De manera implícita también se reconoce lo mismo en la tesis doctoral de J. Sandoval, SANDOVAL GABARRÓN, J.: *Bioestratigrafía y Paleontología del Bajocense y Bathonense en las Cordilleras Béticas*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, 1983, pp. 33-36.

A) El Subbético Externo septentrional o unidad de Camarena-Lanchares

Esta unidad es la que Felgueroso y Coma denominaban como "serie oolítica de Cabra" y la que otros autores³⁹ definieron como "unidades de Cabra" y "Guitarra" (Ruiz López). La nueva terminología se relaciona con el vértice de Camarena (1.170 m.) y con el paraje de los Lanchares. No se ha utilizado la denominación de "Sierra de Cabra" porque parte de esta sierra está incluida en la unidad Lobatejo-Pollos, que está superpuesta tectónicamente y que presenta una serie jurásica diferente.

La unidad Camarena-Lanchares constituye un conjunto alóctono, corrido hacia el Norte, que cabalga sobre el Dominio Intermedio y que es cabalgado, a su vez, por las unidades de Carcabuey-Gaena y Lobatejo-Pollos. Se caracteriza por la presencia de un Lias medio-superior de calizas margosas y margas de potencia muy reducida. También tiene una potente formación de calizas oolíticas en el Dogger, calizas nodulosas rojas y poca representación o ausencia de los términos cretácicos.

B) El Subbético Externo Medio o unidad de Gaena-Carcabuey

Comprende los macizos montañosos denominados Puerto Escaño, Cerro de Palajo, Jarcas, Camorra, Losilla, Gallinera (1.090 m), Encinillas y Gaena. Constituye un conjunto alóctono que cabalga sobre la unidad Camarena-Lanchares (se puede ver al Sur de la carretera Cabra-Carcabuey, km 19-27)⁴⁰ y se encuentra separada de la unidad Lobatejo-Pollos y de la Sierra de Rute por materiales triásicos (que constituyen la base de la unidad de Carcabuey por el N y que la cabalgan por el SE).

Se caracteriza por la presencia de un Lias medio-superior de calizas margosas y margas, también de espesor reducido pero algo más potente que el de la unidad anterior, calizas con sílex y calizas nodulosas rojas en el Dogger, calizas nodulosas rojas en el Malm y materiales cretácicos bien representados.

C) El Subbético Externo meridional o unidad de Lobatejo-Pollos

Esta unidad comprende parte de los afloramientos de la Sierra de Cabra (Lobatejo, Trufón), loma de los Pozuelos, Peña de Miguel Pérez, cerros de las Mentiras y del Charcón, Abuchite y Sierra Alcaide, y sierras de Los Pollos, Leones y Judíos.

Constituye un conjunto alóctono corrido hacia el Norte que cabalga sobre la unidad de Camarena-Lanchares (esta última aflora en ventana tectónica en el barranco de Navahermosa, por ejemplo). La existencia de una franja de materiales triásicos (facies Keuper) separa el área de la sierra de Los Pollos del resto de la unidad y por afloramientos del Cretácico del Dominio Intermedio (ventana tectónica de Carcabuey). Al SE una falla inversa separa la sierra de Los Pollos de las unidades de la Sierra de Priego.

39 RUIZ LÓPEZ, J. L.: *Geología estructural de la sierra de Cabra*. Memoria de Licenciatura. Univ. Granada, 1973. Inédita.

40 El km 18 coincide con el arroyo de Los Frailes y el km 27, con el cortijo El Collao.

Según Molina Cámara, la característica principal es que, al contrario de las unidades anteriores, no se han reconocido materiales de edades comprendidas entre el Jurásico inferior y el Jurásico medio. La mayor parte de los afloramientos del Jurásico corresponden a materiales del Lias inferior: los del Jurásico medio y superior afloran con muy poca extensión, y también tienen una presencia limitada los materiales pertenecientes al Cretácico. No son visibles los materiales del Lias medio, razón por la que, sobre las dolomías y calizas del Lias inferior, se disponen calizas-margosas y nodulosas. Por lo que respecta al Cretácico, se trata de un período que presenta extensos afloramientos.

3.- Estratigrafía

En este apartado se analizan las rocas existentes, según la antigüedad, composición y circunstancias ambientales en las que se formaron los diferentes estratos. Cada uno de estos estratos está constituido por rocas sedimentarias que se superponen con grosor y características distintas. La tendencia normal del depósito es la estratificación horizontal en lechos paralelos, sin embargo, debido a la deformación tectónica, la mayor parte se encuentran plegados e inclinados. La cronología relativa se basa, por un lado, en los fósiles que encierran los estratos y que son contemporáneos de la sedimentación; y, por otro lado, en el principio de superposición. Según este principio, un grupo de estratos superpuesto a otro es más reciente que éste. A partir de ello se ha establecido la escala cronológica que está dividida en eras, períodos y pisos, caracterizados estos últimos por la semejanza de rasgos sedimentarios, paleontológicos y cronoestratigráficos.

A continuación indicamos los materiales de cada uno de los principales períodos geológicos, siguiendo en su análisis las aportaciones realizadas por Felgueroso y Coma y las memorias correspondientes a varios mapas geológicos de diferentes escalas. Por un lado, los mapas de escala 1: 400.000 (Mapa Geológico Minero de Andalucía) y 1: 200.000 (hoja 77)⁴¹ y, por otro lado, los mapas de escala 1: 50.000 (hojas 989⁴², 967⁴³, 990⁴⁴ y 1007⁴⁵).

3.1.- El Triásico

El Triásico es el primer período de la era Secundaria o Mesozoico, se inició hace 248 millones de años y finalizó hace 205 millones de años. En las Zonas Externas el Triásico es de facies germánica y se subdivide en: Buntsandstein (areniscas rojas), Muschelkalk (dolomías

41 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:200.000. Hoja 77. Jaén, Madrid, 1986, 33 pp.

42 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 989. Lúçena, Madrid, 1991, 52 pp.

43 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 967. Baena, Madrid, 1988, 56 pp.

44 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 990. Alcalá la Real, Madrid, 1991, 52 pp.

45 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 1.007, Rute, Madrid, 1990, 34 pp.

negras) y Keuper (arcillas y yesos). De ellos, sólo el Muschelkalk es claramente marino y los dos restantes son principalmente continentales o lagunares. Según Vera, en el Subbético están muy bien representadas las facies Muschelkalk y Keuper y, hasta hace poco, algunos afloramientos de facies Keuper fueron confundidos con facies Buntsandstein.

En algunos casos el Triásico yace sobre formaciones más recientes, es lo que sucede en el flanco meridional de la sierra Gallinera. Al Este de esta elevación, y en sus proximidades, hay un sinclinal con calizas del Muschelkalk y encima materiales del Cretácico inferior (Neocomiense). En otros casos, sucede lo contrario, así en la carretera de Cabra a Carcabuey, entre los kilómetros 19 y 24, aparece el Triásico (Suprakeuper) encima del Mioceno inferior (Aquitaniense); sin embargo, en la misma carretera, a partir del km 24, el Suprakeuper yace sobre el Jurásico medio oolítico. Según Felgueroso y Coma, esta posición anormal de los materiales triásicos se explica por el cabalgamiento del Triásico sobre las formaciones Subbéticas.

Los materiales triásicos se distribuyen ampliamente por las proximidades de Carcabuey, es notoria su presencia en la franja oblicua de dirección NE-SW denominada "Franja Triásica de Carcabuey"⁴⁶. Felgueroso y Coma también señalan la existencia de otra banda más discontinua que sigue las vertientes septentrionales de las sierras de Camorra, Jarcas, Cerro Palojo y Puerto Escaño que forma la parte basal de los mantos de deslizamiento de la Sierra de Carcabuey y la Sierra de Cabra. Las partes basales de los cerros del Picacho de la Sierra, Lobatejo y Sierra Alcaide pertenecen también a este Triásico Subbético.

Los materiales triásicos tienen su origen en las propias unidades subbéticas, concretamente, por debajo del Subbético Medio, según Pérez López. En el sector de Rute, el referido autor afirma: "El Trias se enraiza en la Sierra de Rute (unidad de transición entre el Subbético Medio y el Subbético Externo) y parece cabalgar, aunque en poca extensión, a la Sierra de Gaena"⁴⁷.

La mayoría de los afloramientos triásicos están constituidos por una mezcla caótica de arcillas y margas de diferentes colores entre los que se intercalan areniscas y yesos. También pueden aparecer depósitos de sal que se manifiestan en la concentración de las aguas de algunas fuentes o arroyos. La elevada plasticidad de los materiales triásicos, especialmente de las arcillas del Keuper, explica el deslizamiento que se ha producido en los mantos superiores.

Cuando aparecen en Carcabuey las dolomías tableadas negras se presentan en bancos de 10 cm. a 1 m. de espesor y tienen una laminación paralela y bien desarrollada, así como huellas de las ondulaciones producidas por las olas. Están bien representadas en la zona que recorre el río Tijeras y en los pequeños afloramientos comprendidos entre el cerro de Campanillas y cerro del Castillo.

⁴⁶ INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 989, Lucena. Madrid, 1991, p. 12.

⁴⁷ PÉREZ LÓPEZ, A. D.: *El Trias de facies germánica...* p. 336.

Las rocas subvolcánicas u ofitas aparecen en pequeñas masas englobadas entre las arcillas triásicas, por ejemplo, al pie de las sierras Gallinera y Los Pollos. Podemos encontrar pequeñas manchas junto al cruce de Algar, a los lados del arroyo Trujillo y junto a la entrada a Carcabuey por la carretera de Rute.

3.2.- El Jurásico

Es el período geológico comprendido entre el Triásico y el Cretácico, y denominado así por el sistema montañoso suizo Jura. Se inició hace 205 millones de años, finalizó hace 145 millones de años y se caracteriza por la presencia de fauna de ammonites y belemnites. En el Jurásico se distinguen tres etapas:

- El Lias o Jurásico inferior: constituido por margocalizas y margas con fauna de ammonites poco potentes.
- El Dogger o Jurásico medio: que varía de unos sectores a otros. Así, por ejemplo, en la unidad Camarena-Lanchares el Dogger es de calizas oolíticas que fueron depositadas en un medio de plataforma marina somera, y en la unidad Gaena-Carcabuey, el Dogger es de calizas nodulosas poco potentes con abundante fauna de ammonites.
- El Malm o Jurásico superior: muestra facies de calizas nodulosas poco potentes con una abundante fauna de ammonites que fueron depositadas en umbrales pelágicos no muy profundos con áreas locales incluso emergidas y con una escasa velocidad de sedimentación, del orden de 1 a 3 mm cada mil años.

Las principales alineaciones de Carcabuey están constituidas por calizas y dolomías jurásicas, es decir, por rocas sedimentarias formadas básicamente de carbonato de calcio y de magnesio. Se caracterizan porque presentan efervescencia en frío al contacto con un ácido y se distinguen de las rocas dolomíticas porque éstas últimas contienen una cantidad importante de magnesio.

Desde el punto de vista litológico, hasta el Lias medio, predominó una sedimentación marina de aguas someras con abundancia de calizas y dolomías. A partir de ese momento se individualizaron varios surcos con aguas más profundas y sedimentación de margas y arcillas, aunque en los umbrales se continuó la formación de calizas. En el Cretácico inferior la cuenca se hizo más uniforme, desaparecieron los surcos y los umbrales, y la sedimentación fue de margas y margocalizas.

La serie estratigráfica típica suele comenzar por dolomías y calizas oquerosas de aspecto carniolar y color rojizo. Entre las margas y dolomías aparecen afloramientos de dolomías oquerosas y carniolas que podemos encontrar en la base de las elevaciones de dolomías del sector del Peñón del Nervo (Sierra Alcaide), en el valle del arroyo Losilla y en la sierra que, desde las faldas del Lobatejo, llega hasta la zona de La Zamora. Se trata de esquirolas separadas de la base de la serie calcárea del Lias inferior e incorporadas a la base de despegue.

Por encima, aparecen unas dolomias de color gris oscuro que pasan a calizas de color gris claro. El espesor de todo el conjunto calizo-dolomítico liásico oscila entre los 150 y 500 metros. Se ha observado que las dolomias son predominantes sobre las calizas en el Subbético Externo meridional y que en ocasiones estas dolomias forman la base del manto del deslizamiento. Esto último lo podemos comprobar en el manto superior de la Sierra de Cabra, en la enorme brecha que aparece en toda la vertiente oriental de la Loma de Abuchite y en la franja que, desde la parte Norte de Lobatejo, se dirige al vértice de Abuchite, todos ellos son testimonios de la fricción producida por el desplazamiento. En las sierras del municipio de Carcabuey podemos encontrar grandes superficies de calizas de color gris claro.

En el conjunto de la Sierra de Carcabuey, desde la Sierra de Gaena hasta Puerto Escaño, donde las series existentes se pueden considerar como más representativas del Subbético Externo meridional⁴⁸, encima de las calizas del Lias inferior y medio aparece una serie monótona de margas y margocalizas ocreas fácilmente distinguibles porque son muy erosionables.

En la Cañada Hornillo, Puerto Escaño y sierra Los Pollos se reconocen encima de las margas y margocalizas un tramo, irregular en espesor, formado por calizas nodulosas rojas. En el sinclinal de Los Pollos se ha estimado un espesor máximo de 40 m. en el flanco norte y en la Cañada Hornillo se ha señalado la presencia de fauna de ammonites. Se trata de una facies depositada en una zona de baja energía con sedimentación lenta, casi exclusivamente de origen pelágico y con numerosas interrupciones.

En definitiva, la serie tipo del Subbético Externo meridional está constituida por margas y margocalizas ocreas, calizas nodulosas, calizas tableadas, calizas nodulosas y calizas color crema. Esta serie la podemos encontrar en las sierras de Cañada Hornillo, Puerto Escaño y en el flanco Norte de la Sierra de Los Pollos. No obstante, existen algunas variaciones debidas a cambios de facies y diferencias de espesor; así, en la Sierra Gallinera, encima de las margas y margocalizas, sólo se encuentran las calizas nodulosas porque existe un hiato en la sedimentación y en el flanco Sur de la sierra de Los Pollos, sobre las calizas del Lias, sólo aparecen las calizas nodulosas y faltan los materiales restantes.

⁴⁸ Dentro del Jurásico del Subbético Externo se distinguen dos zonas con facies características: por un lado, en el Subbético Externo septentrional aparece el Dogger oolítico y, por otro, en el Subbético Externo meridional aparece el Dogger de calizas y margas

Fósiles correspondientes al Lias superior, según Felgueroso y Coma

En las proximidades del pozo de la Cuesta de Algar:

Phylloceras disputabile, Zittel. Bajociense/ *Oppelia subradiata*, Sow. Bajociense/ *Hildoceras bifrons*, Brug. Toarciense/ *Pleydellia aalensis*, Ziet. Aalenienne/ *Polyplectus discordes*, Ziet. Lias sup./ *Dumortieria radians*, Rein. Aalenienne/ *Dumortieria domarensis*, Menegh. Aalenienne/ *Ludwigia murchisonae*, Sow. Aalenienne/ *Ludwigia concava*, Sow. Aalenienne/ *Normanites braikenridgii*, Sow. Bajociense/ *Haugia variabilis*, d'Orb. Toarciense/ *Harpoceras* sp. Lias/ *Grammoceras striatulum*, Sow. Toarciense/ *Leioceras* sp. Aalenienne/ *Sonninia* sp. Aalenienne-Bajociense/

Al SE de Cerro Palojo:

Rhynchonella northamptonensis, Dav. Charmutiense/ *Zeilleria jauberti*, Desl. Charmutiense-Toarciense/ *Waldheimia Lycetti*, Dav. Toarciense/ *Arietites* sp. Lias/ *Passaloteuthis paxillosus*, Schlot. Charmutiense/

Nacimiento del barranco de Palojo

Phylloceras silestacum, Oppel. Titónico/ *Hectinoceras hecticum*, d'Orb. Calloviense/ *Aspidoceras avellanum*, Zit. Titónico/

Sierra de Pollos

Ammonites del Titónico/ *Haploceras elimatum*, Oppel./ *Hoplites kollikerri*, Oppel./ *Lamellaptychus sparsilamellosus*, Gumb./

Fósiles correspondientes al Dogger, según Sandoval⁴⁹

Cañada Hornillo

Phylloceras sp., *Calliphylloceras disputabile*, *Calliphylloceras* sp., *Adabofoloceras hajagense*, *Holcophylloceras zignodianum*, *Holcophylloceras* sp., *Lytoceras* sp., *Nannolytoceras polyhelictum*, *Nannolytoceras tripartitum*, *Strigoceras truelei*, *Strigoceras* sp. *Oppelia flexa*, *Oppelia* sp., *Oxycerites plicatella*, *Oxycerites yeovilensis*, *Oxycerites* sp., *Lissoceras* sp., *St. (Skirroceras)* sp., *St. (Stephanoceras)* sp., *Teloceras* sp., *C. (Cadomites) orbigny*, *C. (Cadomites) daubenyi*, *C. (Cadomites) extinctus*, *C. (Cadomites) rectelobatus*, *C. (Cadomites)* sp., *Polyplectites* sp., *Spiroceras orbigny*, *Spiroceras sauzeaum*, *Spiroceras annulatum*, *Dimorphinites dimorphus*, *Dimorphinites* sp., *L. (Leptosphinctes) ultimus*, *L. (Leptosphinctes)* sp., *L. (Cleistosphinctes) cleistus*, *L. (Cleistosphinctes) obsoletus*, *L. (Cleistosphinctes)* sp., *V. (Vermisphinctes) vermiforme*, *V. (Vermisphinctes) subdivisus*, *V. (Vermisphinctes)* sp., *Bigotites aff. Curvatus*, *Bajocisphinctes bajociensis*, *Pl. (Iobosphinctes)* sp., *P. (Procerites)* sp., *H. (Parachoffatia)* sp., *Wagnericeras* sp., *B. (Bullatimorphites)* sp., *Reineckeites* sp.

Al Sur del Lobatejo aparece un afloramiento de calizas oolíticas con escaso espesor, aproximadamente 20 metros frente a los 300 que hay en la zona de los Lanchares (Sierra de Cabra). La razón es que la primera sierra debió tener una situación más meridional y por ello este tipo de caliza redujo su espesor. La caliza oolítica es el material propio del Dogger en el Subbético Externo septentrional.

49 SANDOVAL GABARRÓN, J.: *Bioestratigrafía y Paleontología...* p. 36.

A los materiales anteriores le siguen en la columna estratigráfica las calizas nodulosas rojas del Malm con abundantes ammonites y escaso espesor que están bien representadas en la Cañada Hornillo y en Puerto Escaño.

3.3.- El Cretácico

Es el último periodo del Mesozoico y debe su nombre al desarrollo de la facies creta. Se inició hace 145 millones de años y finalizó hace 65 millones de años.

El Cretácico se presenta con notable desarrollo y gran extensión en sus afloramientos y está compuesto por una serie de margas y calizas margosas grises, blanquecinas y ocreas. Desde Felgueroso y Coma hasta Molina Cámara casi todos coinciden en que la sedimentación es continua y que en ella están representados todos los términos de la serie, aunque algunos pisos pueden tener poca potencia. El Cretácico inferior está constituido en la totalidad de la Zona Subbética por una alternancia rítmica de calizas margosas y margas, de algunos centenares de metros de espesor, con abundante fauna de ammonites y con microfácies de radiolarios.

Sobre el Cretácico inferior reposa el Cretácico superior, integrado por una serie margosa de facies pelágica a base de margas y margo-calizas blanquecinas y rojizas con abundante microfauna. Es difícil establecer el contacto entre Cretácico inferior y superior porque ambas series son margosas. En el Cretácico superior aparece una de las facies más representativas de la Zona Subbética: la llamada Formación Capas Rojas, constituida por calizas micríticas, calizas margosas y margas de color rosado o blanco con una gran abundancia de foraminíferos planctónicos.

En algunos puntos de la antigua carretera de Carcabuey a Priego (kms 35-36) puede verse al Cretácico descansar transgresivamente sobre el Triásico arcilloso y yesífero. Estos contactos fueron originariamente descritos por Kilian y Bertrand⁵⁰, aunque Felgueroso y Coma fueron quienes descubrieron su verdadera relevancia. Según los últimos autores citados, este contacto se debía a un efecto mecánico y consideraron que se trataba de una ventana tectónica del Prebético, con lo que se demostraba que los desplazamientos subbéticos eran de una gran importancia, pues aún a bastante distancia hacia el Norte había formaciones jurásicas alóctonas. Se trata de una serie de afloramientos completamente desconectados de su unidad paleogeográfica originaria: son margas del Cretácico (inferior y superior) y Eoceno que se presentan con aspecto caótico en pliegues muy apretados y sin orientación definida.

50 En Carcabuey, junto a un recodo que allí traza la carretera se ve, en el eje de un pliegue anticlinal, una caliza negruzca, compacta, en hiladas gruesas que contienen sílex y dan apoyo a un depósito de margas irisadas con yeso. Esa caliza pudiera por su posición corresponder al Muschelkalk, pero no hemos visto en ella sino impresiones muy vagas de fósiles. BERTRAND, M. y KILIAN, M.: *Estudio de los terrenos secundarios y terciarios de las provincias de Granada y Málaga. Estudios relativos al terremoto ocurrido en Andalucía el 25 de noviembre de 1884 y a la constitución geológica del suelo conmovido por las sacudidas efectuadas por la Comisión destinada al objeto por la Academia de Ciencias de París*. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España. Tomo XVIII, 1891, Madrid, 1892, p. 279.

Algunos fósiles correspondientes al Cretácico

Inmediaciones de Carcabuey. Carretera hacia Cabra, según Kilian y Bertrand
Lytoceras subfimbriatus, d'Orb./ *Desmoceras difficilis*, d'Orb./ *Desmoceras cassidoides*, Uhlig/ *Belemnites* (*Duvalia*)/ *Lytoceras Juilleti* d'Orb./ *Phylloceras infundibulum* d'Orb./ *Phylloceras Tethis* d'Orb/
Holcodiscus incertus/ *Desmoceras difficile*/ *Desmoceras cassidoides*/ *Hoplites neocimiensis*/

Arroyo del Puerto, cerca de la carretera Carcabuey a Rute, según Felgueroso y Coma
Silesites cf. *Seranonis*, d'Orb. Barremiense

3.4.- El Paleógeno

El Paleógeno es el primer período de la era Terciaria y comprende tres épocas o subperíodos: Paleoceno, Eoceno y Oligoceno. El Paleógeno, que se inició hace 65 millones de años y finalizó hace 24 millones de años, aflora en la zona Subbética de manera discontinua, en sectores amplios aislados y sin continuidad lateral. La facies del Paleoceno es similar a la del Cretácico superior y está formada por margo-calizas blancas y rojizas. La diferencia es que aquí abundan más las tonalidades blancas y que entre las margas aparecen capas finas de silex gris, generalmente, oscuro. El Eoceno inferior presenta igualmente facies de "capas rojas", mientras que el Eoceno medio-superior y el Oligoceno muestran facies margosas o con abundantes foraminíferos planctónicos.

La Memoria correspondiente a la Hoja 989, señala en las inmediaciones de Carcabuey la existencia de varios afloramientos de margas blancas con niveles bioclásticos amarillentos. Su importancia está en que representan el final de la sedimentación en el dominio Subbético Externo, justo cuando fue interrumpida por los movimientos tectónicos principales, y aparecen junto a una margas y margocalizas rojas existentes al Norte de la referida población.

3.5.- El Neógeno

El Neógeno se inició hace 24 millones de años y finalizó hace 1,7 millones, comprende dos épocas o subperíodos: Mioceno y Plioceno. El Mioceno inferior y medio aflora de modo muy disperso en la Subbética por lo que sus rasgos estratigráficos generales son más difíciles de establecer. Primero aparecen calizas y areniscas que posteriormente dejan paso a los materiales margosos con niveles detríticos finos.

La mayor representación de los depósitos Neógenos aparecen en los alrededores de Lucena, aunque hay afloramientos de reducidas dimensiones, e implicados en la tectónica de escamas y cabalgamientos, en las sierras de Cabra y Alcaide.

A veces, la abundancia de oolitos⁵¹ es extraordinaria, hasta el punto de que en el campo se produce confusión con el tramo de calizas oolíticas del Dogger. Así, por ejemplo, en

51 Son cuerpos esféricos de diámetro comprendido entre 0,25 y 2,00 mm, constituidos por capas concéntricas depositadas alrededor de un núcleo (un fragmento de concha o un grano de arena) en aguas someras y agitadas.

la zona occidental del vértice del Lobatejo y al oeste del cortijo del Navazuelo, aparecen algunos afloramientos de calizas oolíticas muy semejantes a las jurásicas.

En la Sierra Navazuelo y al norte de la Sierra Alcaide, en contacto erosivo sobre la caliza oolítica del Dogger o sobre las calizas del Lias inferior, hay un conjunto de brechas y conglomerados de dimensiones y litologías variables. Estas brechas se interpretan como depósitos de canchal, están localizados al pie de importantes escarpes que fueron emergidos junto a una zona somera de compleja paleogeografía. Las margas blancas de la Sierra Navazuelo Sur, entre las que se intercalan las brechas indicadas se han datado como pertenecientes al Mioceno inferior.

En la falda Norte de la Sierra Gallinera también aparecen unos conglomerados y brechas peculiares a base de cantos de calizas y dolomias. Estas litologías aparecen adosadas a los relieves de las sierras jurásicas de las que proceden los cantos y bloques que las constituyen. Aquí se encuentran asociadas con una fuerte pendiente deposicional y están afectadas por diaclasas y fracturas. Tienen características similares a los canchales del Mioceno inferior, pero no se pueden considerar de esta edad porque no están afectadas por la tectónica de cabalgamientos. Se relacionan con la tectónica de ajustes isostáticos que tienen lugar a finales del Mioceno y principios del Plioceno.

3.6.- La columna estratigráfica

A continuación indicamos varios comentarios, desde el más general hasta el más detallado, de los materiales que forman parte de la columna estratigráfica correspondiente a la serie de Carcabuey.

A modo de síntesis y para evitar que los detalles dados sobre las diversas etapas y materiales impidan una comprensión global de todo lo analizado, señalamos los tres grandes grupos de materiales existentes. Hay una base más antigua con materiales plásticos y deslizantes, una capa intermedia de materiales duros y resistentes, y una capa superior de materiales más recientes y más blandos. Por tanto, según López Ontiveros⁵², los tres niveles son los siguientes:

- 1.- En la base están los materiales plásticos y lubricantes del Triásico, compuestos de margas, sales y yesos. Estos materiales han facilitado los desplazamientos y deslizamientos y, por tanto, han coadyuvado a la comprensión de la tectónica de mantos de corrimiento.
- 2.- Por encima de los materiales anteriores hay un caparazón intermedio de edad jurásica, duro y resistente a la erosión, constituido por calizas y dolomias.
- 3.- Finalmente, existe una cobertera de materiales más recientes y más blandos (calizas margosas, principalmente) de edad comprendida entre el Jurásico superior y

52 LÓPEZ ONTIVEROS, A. y OTROS: "Rasgos físicos". *Córdoba*, Tomo I, Ed. Gever, Córdoba, 1985, p. 45.

el Mioceno que son los que circundan a las elevaciones y ocupan las zonas más deprimidas.

Según Rivas (1969)⁵³, la serie correspondiente a Carcabuey se caracteriza por la existencia de cinco niveles principales:

- 1.- Triásico: margas abigarradas, yesos, carniolas y dolomías.
- 2.- Lias: el tramo inferior y medio tiene una potencia de más de 200 metros y presenta calizas micríticas de base dolomítica. Acaba en una costra endurecida con fauna del Carixiense medio. El Domeriense y Toarciense es de margocalizas grises y margas amarillentas. Calizas nodulosas grises, alternando con calizas datadas del Aaleniense, cierran las series liásicas.
- 3.- Dogger: calizas grises tableadas con sílex interestratificado, en el Bajociense y calizas nodulosas rojas, a veces violáceas o blancas del Bathoniense.
- 4.- Malm: calizas nodulosas rojas del Calloviense. Calizas nodulosas algo margosas del Oxfordiense. El Kimmeridgiense-Tithónico inferior asimismo de litología caliza con estructura nodulosa que se va haciendo más compacta hacia la parte alta del paquete y adquiere una tonalidad verdosa. El Tithónico superior-Berriasiense es de calizas verdosas y "falsas brechas" arcillosas con coloración rosada o blanca.
- 5.- Cretácico: presenta la habitual alternancia de bancos de margocalizas y margas grises.

Finalmente, indicamos el comentario de la serie realizado por Rivas, Sanz de Galdeano y Vera⁵⁴ para el sector de Carcabuey, en el que se distinguen un total de once niveles, ya que prescinde del Triásico, generalmente, constituido por margas abigarradas, yesos, carniolas y dolomías:

- 1.- El término más bajo de la serie es un conjunto potente de calizas, en su base dolomitizadas, y en el resto texturas oolíticas o biocrititas con algas y foraminíferos. Los últimos bancos de este conjunto presentan una gran abundancia de crinoides y termina en un hard-ground con abundancia de belemnites, braquiópodos y algunos ammonites del Carixiense. El conjunto se atribuye a una edad Lias inferior medio.
- 2.- Sobre estos materiales tenemos cinco metros de calizas margosas y margas grises amarillentas con corales, foraminíferos, equidodermos, ostrácodos, y restos de ammonites (Canavaria, Emaciaticerias, Tauromoniceras) del domeriense. Con una facies muy similar se tienen 30 a 35 metros de materiales con abundantes ammonites (Hildoceras, Hildaites, Harpoceras, Brodiceras) que permiten reconocer las zonas de *serpetium*, *bifrons* y *variabilis* del Toarcense inferior y medio.

53 La descripción aparece en PEZZI, M.: *Morfología kárstica...* pp. 130-132.

54 El texto de la descripción corresponde a una serie estratigráfica esquemática de la región de Carcabuey y procede de RIVAS, P., SANZ DE GALDEANO, C. y VERA, J. A.: *Itinerarios geológicos en las Zonas Externas...* pp. 60-63.

- 3.- El Aalenense está representado por 40 metros de calizas nodulosas intercaladas en calizas biomicritas, con ostrácodos, filamentos y textularidae con fauna de ammonites (Tmetoceras, Pseudographoceras, Erycites habiéndose reconocido la zona de Murchizone).
- 4.- La serie continua con un paquete de 20 metros de espesor de calizas con sílex con abundantes filamentos en lámina delgada. No hay fauna que permita su datación, pero dada su posición estratigráfica y por correlación con otras series se pueden atribuir al Dogger y más concretamente al Bajociense.
- 5.- Sobre estos niveles comienzan las calizas nodulosas (ammonitico rosso) que tiene un espesor total de 45-50 metros con una abundante fauna de ammonites que permiten diferenciar diversas unidades cronoestratigráficas dentro del Jurásico medio.
- 6.- Bathoniense. 35 metros de biocrita con algunas protoglobigerinas y abundantes filamentos. Fauna de ammonites de los géneros: Polyplectites, Cadomites, Bullatimorphytes, Choffatia, Callyphloceras y Subgrossouvria.
- 7.- Calloviense. 4,5 metros de biomicrita con abundantes protoglobigerinas radiolarios y filamentos de fauna de ammonites de los géneros: Choffatia, Indosphinctes y Subgrossouvria.
- 8.- Oxfordense. 1,5 metros de calizas nodulosas algo margosas con texturas biomicritas con protoglobigerinas y restos de equinodermos, ostrácodos, textularidae, embriones de ammonites y espículas. Escasa fauna de ammonites correspondientes a los géneros Aspidoceras, Euaspidoceras, Taramelliceras y Dichotomosphinctes.
- 9.- Kimmeridgiense-Tithónico inferior. 5 metros de calizas nodulosas con texturas biomicrita con sacocomididae, placas de equinodermos, lagenidae, embriones de ammonites, radiolarios, fibrosphaeras, globochaetae, eothrix y protoglobigerinas. Los ammonites del kimmeridgiense corresponden a los géneros: Aspidoceras, Crussoliceras, Taramilliceras, Hybonotoceras, Mesosimoceras y Bencoceras y los del tiónico a los géneros Aulacosphinctes, Paraberriasella, Pachysphinctes, Simoceras, Lithacoceras, Lemencia, Corongoceras y Subplanites.
- 10.- Tithónico superior-Berriancense. 8 metros de calizas verdosas y niveles arcillosos con texturas de biomicrita con tintinnidos, embriones de ammonites, restos de equinodermos, ostrácodos, lagenidae y globochaetae. La fauna de ammonites corresponde a los géneros Berriasella, Corongoceras, Spiceras, Himalayites, Protocanthodiscus y Aulacosphinctes. El paso entre jurásico y cretácico se establece con los tintinnidos.
- 11.- El cretácico inferior constituido por margas y margocalizas bastante potentes (más de 100 metros) presenta fauna de Crioceratites, Barremites, Phyllopachyceras, Neocomites, Olcostephanus, Silesites, Anahamulina, Neolossoceras y Spitidiscus que datan el Valanginiense y el Barremiense.

4.- Estructura tectónica

La relación entre las placas euroasiática y africana resulta clave para comprender la génesis de las Cordilleras Béticas, su mayor o menor aproximación comprime o estira el espacio intermedio y pliega, fractura o desplaza a los materiales acumulados. Las montañas hoy emergidas se formaron a partir de los sedimentos acumulados en el gran geosinclinal alpino. Aquí se alternaron las grandes masas de calizas y margas que, por un lado, durante la orogénesis provocaron despegues y corrimientos a causa de su diferente consistencia y, por otro, ha permitido un modelado de formas suaves sobre los materiales blandos.

La estructura tectónica de la Zona Subbética es bastante complicada. La cobertera tiene un carácter alóctono, ya que se ha despegado en el nivel plástico del Triásico; ha sido arrancada de su lugar original y desplazada tectónicamente unos 25 km hacia el Norte⁵⁵. En realidad esta zona constituye un vasto conjunto corrido hacia el N o NO que cabalga sobre la parte más interna de la zona Prebética y que se subdivide, a su vez, en varias unidades cuyos frentes septentrionales solapan la margen interna de los situados inmediatamente al Norte.

En realidad lo que sucede es que el Subbético Interno cabalga sobre el Subbético Medio y que éste lo hace también sobre el Subbético Externo. El resultado de todo ello es la complejidad que hemos referido y que se complementa con una amplia diversidad de pliegues y cabalgamientos que deforman las estructuras y la disposición de los materiales. Estos cabalgamientos se iniciaron por fallas inversas en el límite de las unidades o dominios y, una vez iniciados, actuaron como mantos de corrimiento que se movían gravitacionalmente a favor de la pendiente del fondo marino, hacia el Norte. Por esta razón, es frecuente en toda esta zona que unidades agrupables en un manto aparezcan aisladas unas de otras como si en un momento determinado de la traslación se hubieran desmembrado. También se pueden encontrar elementos subbéticos hasta en la propia Depresión del Guadalquivir. Por ello, autores como Vera y Martín-Algarra, prefieren denominar a esta zona como Complejos Caóticos Subbéticos, ya que se incluyen materiales del Triásico de facies Keuper de origen subbético junto a olistolitos y bloques postríasicos de otras unidades. En ella se ha producido un deslizamiento de materiales que ha llegado hasta el borde meridional de la cuenca del Guadalquivir formando el conocido como Complejo Olistostrómico Subbético o del Guadalquivir.

Nuestra área presenta características complejas derivadas del corrimiento de sus materiales hacia el exterior de la cordillera, hacia el Norte y Noroeste, ya que la mayor parte de ella cabalga sobre la parte más interna de la zona Prebética. Pero, además, está constituida por unidades cuyos frentes septentrionales también cabalgan sobre los situados inmediatamente

55 Hay coincidencia en la opinión general de que las unidades Subbéticas se encuentran empiladas unas sobre otras y, en conjunto, trasladadas hacia el Norte, que fue lo que en su momento indicaron Felgueroso y Coma, para quienes el desplazamiento era de unos 20 km. Textualmente indicaron que: "A nuestro juicio el alcance de estos movimientos ha sido grande y creemos poder cifrarlos, como mínimo, de 20 a 25 kilómetros. FELGUEROSO, C. y COMA, J.: *Estudio geológico de la zona sur...* p. 194. Ahora se considera que esa distancia puede ser un poco mayor. Según Vera, la magnitud mínima del desplazamiento es de unos 25 km a partir de datos cartográficos y de unos 40 a partir de perfiles sísmicos. VERA, J. A. (Editor): *Geología de España*. Sociedad Geológica de España, Ministerio de Educación y Ciencia e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2004, p. 388.

más al Norte. A todo ello hay que añadir las deformaciones producidas por fallas y cabalgamientos de vergencias opuestas (hacia el S y SSE), y los accidentes propios provocados tras la actuación de las diferentes fuerzas orogénicas. Por todo ello, resulta comprensible la dificultad de relacionar a unas sierras con otras, pues las sierras del Jurásico suelen estar aisladas entre sí y separadas por los materiales blandos del Triásico y Cretácico.

Las arcillas y los yesos del Triásico aparecen siempre jalonando las superficies de cabalgamiento, tal como podemos comprobar en el caso de la Franja Triásica de Carcabuey. Estos materiales representan la superficie basal de deslizamiento de las sierras de Rute y Horconera sobre las más septentrionales de Gallinera, Cañada Hornillo y Puerto Escaño. La sierra Los Pollos, con una estructura muy característica, también sufre las consecuencias de esos empujes y por ello hay estratos que están cabalgados sobre el Triásico de la depresión del río Palancar.

Al norte de la localidad de Carcabuey, la Franja Triásica se une cartográficamente con los materiales triásicos de la base de las series correspondientes a la Sierra de Jarcas, Cerro de Palojo y Puerto Escaño. Esto quiere decir que en profundidad también existe continuidad entre los materiales del Triásico y que nos encontramos en la zona de interacción de dos superficies de cabalgamiento. Felgueroso y Coma ya consideraron que las elevaciones calizas de Camorra, Camorrilla, Jarcas, Palojo y cerros de Puerto Escaño, señalaban el comienzo de un gran cabalgamiento sobre las masas rocosas que constituyen el almacén de la Sierra de Cabra.

En este caso los límites paleogeográficos no coinciden con los tectónicos puesto que al Sur de la Franja Triásica existen tanto series propias del Subbético Externo como del Subbético Medio.

En la Franja Triásica de Carcabuey hemos de referir la existencia de retazos de materiales cretácicos que no corresponden al Subbético Externo sino al Dominio Intermedio, la unidad comprendida entre el Prebético y el Subbético Externo. Se trata de la existencia de una ventana tectónica, cuyos afloramientos se podrían interpretar como un domo en el sustrato de las unidades cabalgantes. Pero posiblemente se explican mejor si se consideran como esquirlas arrancadas del sustrato y elevadas a niveles estructurales superiores⁵⁶. En cualquiera de los casos, se deduce que el Dominio Intermedio es el sustrato relativo de series paleogeográficas más meridionales, que se extienden hacia el Sur, al menos hasta la vertical de Carcabuey. Esto implica, restaurando la situación inicial, que ha existido un desplazamiento mínimo de 20 km del Subbético Externo sobre el Dominio Intermedio⁵⁷. Según Felgueroso y Coma, el frente septentrional del Subbético deslizado está definido por el borde Norte del macizo montañoso que se eleva al Sur de los pueblos de Doña Mencía, Luque y Zuheros.

56 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 989, Lucena*. Madrid, 1991, p. 38.

57 En cuanto a la edad de los desplazamientos, se pueden datar dos impulsos fundamentales registrados en la Sierra de Cabra. Uno que cubija a los materiales del Aquitaniense-Burdigaliense inferior y otro posterior que envolvería también a las del Burdigaliense superior-Langhiense inferior. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja 989, Lucena*. Madrid, 1991, p. 40.

En la tesis doctoral del profesor Lhenaff se analiza "La fenêtre de Carcabuey" y se indica que se extiende por un corredor de dos kilómetros sobre el valle del río Palancar. Está limitada por la Sierra Alcaide al Noroeste; por Puerto Escaño y la Sierra de Los Pollos, al Sur; y por la Sierras de Los Leones, al Este. Tiene una forma alargada de SO a NE en el interfluvio de los ríos Morisco y Genilla⁵⁸.

Desde un punto de vista estructural, y siguiendo al profesor Molina, en esta zona existen dos mantos de corrimiento, uno inferior y otro superior. El primero de ellos corresponde a la unidad de Camarena-Lanchares y el segundo a las unidades de Carcabuey y Lobatejo-Pollos. La relación entre ambos se pone de manifiesto en una serie de ventanas tectónicas (barranco de Navahermosa y sierra de Abuchite de la unidad Camarena-Lanchares) e isleos tectónicos (ermita de la Sierra y cueva de los Murciélagos de la unidad Lobatejo-Pollos). Por otra parte, el manto de corrimiento inferior de la unidad Camarena-Lanchares se superpone a la unidad de Doña Mencía (Dominio Intermedio) que aflora al Norte del frente de corrimiento subbético y que aparece en la ventana tectónica situada al Este y Norte de Carcabuey.

La unidad de Camarena-Lanchares (Lastra, Camarena, Lanchares y Sur de Lobatejo) constituye un pliegue anticlinal de gran radio, de dirección E-W y con su flanco N prácticamente horizontal. La parte central, según Molina Cámara, se encuentra afectada por dos importantes fallas paralelas de dirección E-W que han hundido los materiales de la unidad de Lobatejo-Pollos, cabalgante sobre la unidad de Camarena-Lanchares. Hay además otras fallas y deslizamientos de materiales que accidentan y deforman el relieve. También dentro de esta unidad se incluyen las sierras de Pelpitre⁵⁹ y Esparragal, en realidad, dos escamas individualizadas tectónicamente que se encuentran intercaladas entre los dos mantos, pero con series estratigráficas más parecidas a la unidad Camarena-Lanchares.

Las unidades de Lobatejo-Pollos y Gaena-Carcabuey constituyen el manto de corrimiento superior y presentan una estructura más compleja. Aparte de las fallas de dirección E-W hay otras con dirección N20°E y N170°E y también estructuras de plegamiento: así, la sierra Los Pollos es un sinclinal vergente hacia el NW y la sierra Gallinera un anticlinal vergente hacia el NW.

La actuación de las diferentes fallas habría provocado el avance hacia el N del área de la Sierra de Judíos y Priego respecto a las sierras de Cabra y Carcabuey. De esta forma se explicaría la aparición del Cretácico del Dominio Intermedio en la ventana tectónica de Carcabuey y también ésta sería la causa responsable de la dirección de la alineación de Gallinera-Pollos.

El límite de esta unidad tectónica con la unidad de Priego-Horconera-Rute está marcado por una banda de materiales triásicos de facies Keuper.

58 LHENAFF, R.: *Recherches geomorphologiques sur les cordilleras bétiques centro-occidentales (Espagne)*. These présentée devant l' université de Paris (1977). Université de Lille, 1981, pp. 146-148.

59 Según Pezzi, la sierra de Pelpitre formaba parte de una escama interpuesta entre las sierras de Cabra y Gaena. Una opinión que no coincidía con la de Felgueroso y Coma. En el estudio de estos dos últimos, la unidad de Pelpitre no se considera independiente sino como un aloramiento del Dogger perteneciente a la unidad de Cabra. PEZZI, M.: *Morfología kárstica del sector central...* p. 134.

A partir del Mesozoico se produjeron diferentes tipos de deformaciones y hay acuerdo en considerar que las principales tuvieron lugar durante el Mioceno inferior y medio y que coincidieron con el acercamiento de las Zonas Internas a las Zonas Externas. El orden de los accidentes, pliegues, cabalgamientos y fracturas, es discutible⁶⁰. J. A. Vera considera que, aunque durante el Mesozoico se produjeron fracturas ligadas a desplazamientos relativos de la placa europea con respecto a la africana y que en el Paleógeno hubo fenómenos locales de plegamiento y de fracturas, fue durante el Mioceno inferior y medio cuando tuvieron lugar las deformaciones más importantes y que éstas se produjeron por el acercamiento de las Zonas internas hasta su posición actual, con el consiguiente desplazamiento de las Zonas Externas y el acortamiento de la cobertera. Por tanto, en una primera fase se produjeron los cabalgamientos y después tuvieron lugar los plegamientos y las fracturas.

A lo largo del Oligoceno-Mioceno se producen los principales movimientos tectónicos y además de los esfuerzos tangenciales jugará un papel importante la acción de la gravedad, que ocasionó deslizamientos de gran envergadura. En el Mioceno medio se produjo la principal deformación de las Zonas Externas: el dominio de Alborán colisionó con las Zonas Externas y se produjo una deformación generalizada. Los materiales de las Zonas Internas fueron deformados y expulsados sobre las Zonas Externas, los materiales de unas y otras fueron plegados y rotados porque la colisión fue oblicua al tiempo que provocó una flexión en la cuenca del Guadalquivir. El hundimiento de la cuenca favoreció el deslizamiento gravitacional de grandes fragmentos de las unidades subbéticas, favorecido por la existencia de materiales plásticos, que son los que pasaron a constituir los Complejos Caóticos Subbéticos, según Vera.

En el tránsito entre Oligoceno-Mioceno se produjo una inestabilidad tectónica que impidió la sedimentación e hizo que el Mioceno se depositara discordante sobre el Oligoceno.

El profesor Molina Cámara ha estudiado la edad de los cabalgamientos con ayuda de la fauna asociada y considera que el manto de corrimiento superior correspondiente a las unidades de Gaena-Carcabuey y Lobatejo-Pollos se desplazó con posterioridad al Mioceno inferior (Burdigaliense superior). Mientras que el desplazamiento de la unidad Camarena-Lanchares tuvo lugar en el Mioceno medio (Langhiense-Serravallense).

Con posterioridad a esta etapa de corrimiento tuvo lugar la elevación de la cuenca y la creación de fallas de dirección E-O que fueron retocadas por otras con dirección N-S y finalmente una nueva etapa de distensión que originó el sistema de fallas normales que darían lugar a la formación de bloques levantados y hundidos relativamente discretos.

Con respecto a las direcciones de las estructuras, hay dos principales: al Norte de la Franja Triásica domina la dirección Este-Oeste y al Sur de la misma, la NE-SO. La segunda dirección interfiere a la primera, justamente, en las inmediaciones de Carcabuey.

60 Nosotros seguimos los criterios de: VERA, J. A.: Las Zonas Externas... p. 245.

El esquema de la evolución del Subbético Externo del Sur de la provincia de Córdoba se sintetiza de este modo⁶¹:

- Durante el Mioceno inferior (Burdigaliense) se produjo el emplazamiento de la unidad de Camarena-Lanchares sobre las Unidades Intermedias.
- En el Mioceno medio se reanudó la sedimentación margosa pelágica en una pequeña cuenca al Norte del frente del cabalgamiento, que se formó por la actuación de fallas verticales de dirección N-S.
- Durante el Mioceno superior se trasladó nuevamente parte de la unidad Camarena-Lanchares y actuó como nivel de despegue un tramo margoso del Lias medio-superior.
- La erosión posterior originó el relieve actual.

5.- Evolución geológica

Las cuencas sedimentarias que había al principio del Triásico al S y SE del Macizo Ibérico comenzaron a recibir depósitos continentales; generalmente, materiales detríticos rojos depositados en medios fluviales, lagunares y albuferas. En el Triásico medio el mar ocupó la totalidad de las Zonas Externas y en él se depositaron las calizas del Muschelkalk. Al principio del Jurásico tuvo lugar una transgresión, es decir, un avance del mar sobre las zonas continentales, que trajo consigo la implantación en toda la región de un medio de plataforma marina carbonatada somera. Posteriormente, estos dominios fueron cubiertos por mares de aguas someras –también hubo zonas emergidas– y recibieron aportes de sedimentos detríticos o de precipitación química, bajo régimen continental; en algunos momentos, además, la actividad volcánica fue importante. El régimen de plataforma carbonatada se prolongó en las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas hasta el Lías medio.

Hacia comienzos del Lias superior (Jurásico inferior, hace 190 millones de años) se produjo un importante acontecimiento relacionado con la apertura del Atlántico medio y con la extensión hacia el Oeste de los dominios oceánicos del Tetis. Fue el primero de los grandes acontecimientos que afectó a la Zona Subbética, tuvo lugar en el límite entre el Lías inferior y el superior, y fue el causante de la desintegración de la plataforma carbonatada. Este hecho tuvo una gran importancia porque a partir de ese momento se produjo la diferenciación de los dominios correspondientes a la Prebética y a la Subbética. Por tanto, fue el responsable del inicio de la sedimentación pelágica en la Subbética y, consecuentemente, del origen de las diferencias sedimentarias entre las dos zonas. En la zona Prebética se mantuvieron condiciones de plataforma carbonatada con episodios continentales, mientras que en la zona Subbética coexistieron los surcos y los umbrales. Según Vera, en este momento se diferenciaron también los subdominios subbéticos al generarse en la cuenca una topografía

61 MOLINA, J. M.: Sobre historia geológica del Subbético Externo en la provincia de Córdoba y sur de Jaén. *Naturalia Baetica*, vol. 11, 1993, pp. 88-89.

irregular con dos surcos subsidentes (Dominio Intermedio y Subbético Medio) separados por dos altos topográficos o umbrales con sedimentación menos profunda durante el resto del Jurásico (Subbético Externo e Interno).

Durante el Jurásico superior en toda la cuenca se depositan facies pelágicas y en el Subbético Externo, calizas nodulosas rojas. En el mismo período quedaron delimitados todos los dominios paleogeográficos y en la zona Subbética se diferenciaron dos umbrales con poca subsidencia (Subbético Externo y Subbético Interno). En el tránsito del Jurásico al Cretácico, la cuenca se hizo uniforme sin que se diferenciaron los surcos y umbrales que había durante el Jurásico⁶².

Hacia mediados del Cretácico ciertos hechos hacen suponer un cambio importante en las condiciones geodinámicas generales. Están relacionados con los procesos de apertura del Atlántico Norte y también con fenómenos de rotación de la placa ibérica⁶³. En estos momentos la placa europea y africana se aproximaron mientras que hasta entonces habían tendido a alejarse. No obstante, en la mayor parte de este espacio prosiguió la sedimentación marina.

Las fuerzas compresivas se iniciaron a finales del Cretácico como consecuencia de la aproximación de las placas africana y euroasiática, aunque los mayores efectos tuvieron lugar durante el Eoceno y Mioceno. Durante los dos últimos periodos no sólo emergieron los relieves, sino que también se produjo la apertura de la Depresión del Guadalquivir y el Mediterráneo. El plegamiento alpino hundió la región del Guadalquivir y la transformó en una prefosa intercalada entre la cordillera recién formada y el borde meridional de la Meseta.

Las mismas fuerzas también causaron el acercamiento de las Zonas Internas a las Externas y, por tanto, en la Zona Subbética, pusieron en marcha un fenómeno de desplazamiento de los mantos que, fue potenciado por mecanismos gravitacionales y favorecido por la presencia de los materiales plásticos del Triásico.

La orogenia alpina fue el segundo gran acontecimiento geológico de importancia después de la ruptura de la plataforma carbonatada del Jurásico inferior y fue responsable de la emersión de los grandes relieves de las Cordilleras Béticas.

Al llegar el Eoceno se produjeron cambios importantes, ya que en los dominios externos hubo emersiones más o menos generalizadas y en el interior también se levantaron algunas fosas y umbrales. A lo largo del Oligoceno se extendieron las áreas emergidas y hacia el final del período muchas de ellas fueron cubiertas por la transgresión marina generalizada aquitano-burdigaliense.

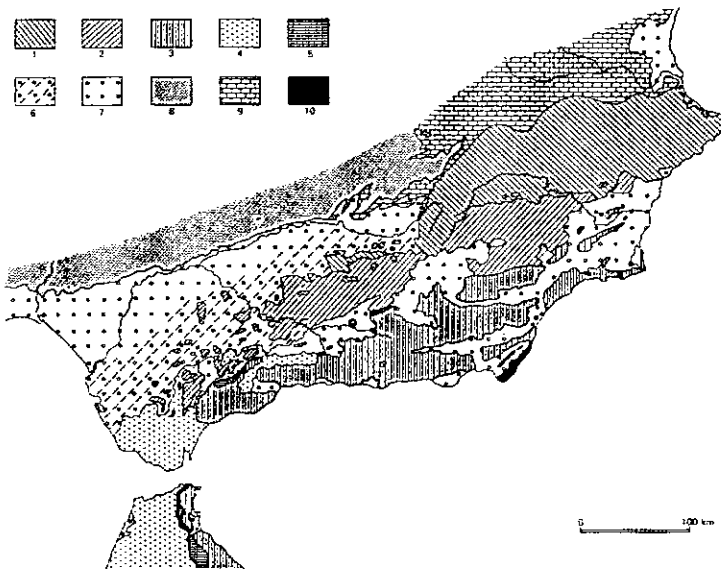
62 Según Vera, algunos pequeños sectores del Subbético Externo se transformaron durante el Cretácico inferior en áreas sin sedimentación, incluso temporalmente emergidas y karstificadas. VERA, J. A. (Editor): *Geología de España*. Sociedad Geológica de España, Ministerio de Educación y Ciencia e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2004, p. 441.

63 Las diversas etapas de expansión oceánica en el Atlántico Norte traen consigo movimientos de rotación de la península ibérica y desplazamientos de la placa europea con respecto a la de África, lo que se refleja en la cuenca sedimentaria con cambios de facies. AZEMA, J. y OTROS: *Las microfácies del Jurásico...* p. 71.

En el Cretácico superior y en el Paleógeno el fondo del surco Subbético comenzó a levantarse en suave movimiento ascendente, anticipando los levantamientos violentos que tendrían lugar posteriormente. Durante el Eoceno continuó el proceso de elevación iniciado en la época anterior y al final del mismo culminaron los movimientos que plegaron la región. En el Mioceno inferior se produjeron los movimientos responsables de los deslizamientos, pues una parte del Subbético estaba emergida mientras que el ámbito Prebético formaba una depresión en la que se iban depositando los sedimentos del mar abierto. Estas diferencias favorecieron el avance de grandes masas del Subbético sobre el Prebético. Todo ello fue una consecuencia de la compresión que provocó el choque de las placas europea y africana.

En el Mioceno inferior las estructuras de compresión finalizaron en varias áreas de la cordillera, mientras que en otras el régimen marino ganó extensión y se desarrolló la cuenca oceánica de la Depresión del Guadalquivir. Durante el Mioceno medio tuvo lugar el plegamiento y la fracturación conjunta de las Zonas Externas de manera que la sedimentación posterior se concentró en las áreas hundidas individualizadas en la fase de distensión posterior al plegamiento.

En el Plioceno se produjeron igualmente etapas de actividad tectónica que afectaron, sobre todo, a las cuencas sedimentarias post-orogénicas a causa de un nuevo acercamiento entre la placa europea y la africana.



Grandes unidades tectónicas de la Cordillera Bética y áreas adyacentes. 1: Zona prebética y unidades denominadas intermedias; 2: Zona subbética; 3: Zona bética; 4: Unidades síctonas del Campo de Gibraltar y elementos alines a las mismas; 5: Dorsal bética; 6: Elementos síctonos y olistostromas de la depresión del Guadalquivir, y unidades subbéticas afines; 7: Terrenos postorogénicos de la depresión del Guadalquivir, depresiones interiores de la Cordillera y en el antepaís; 8: Zócalo herciniano del macizo ibérico; 9: Cobertura mesozoica del macizo ibérico, tabular o plegada; 10: Rocas volcánicas de edad neógena y cuaternaria. En África, por razón de continuidad entre las unidades respectivas, se indican con el signo 3 las zonas internas del Rif (Gomantes y Sébtides); con el 4 las unidades de Bysch; y con el 5 la Dorsal sifáa.

Figura 1
Grandes unidades tectónicas de la Cordillera Bética.

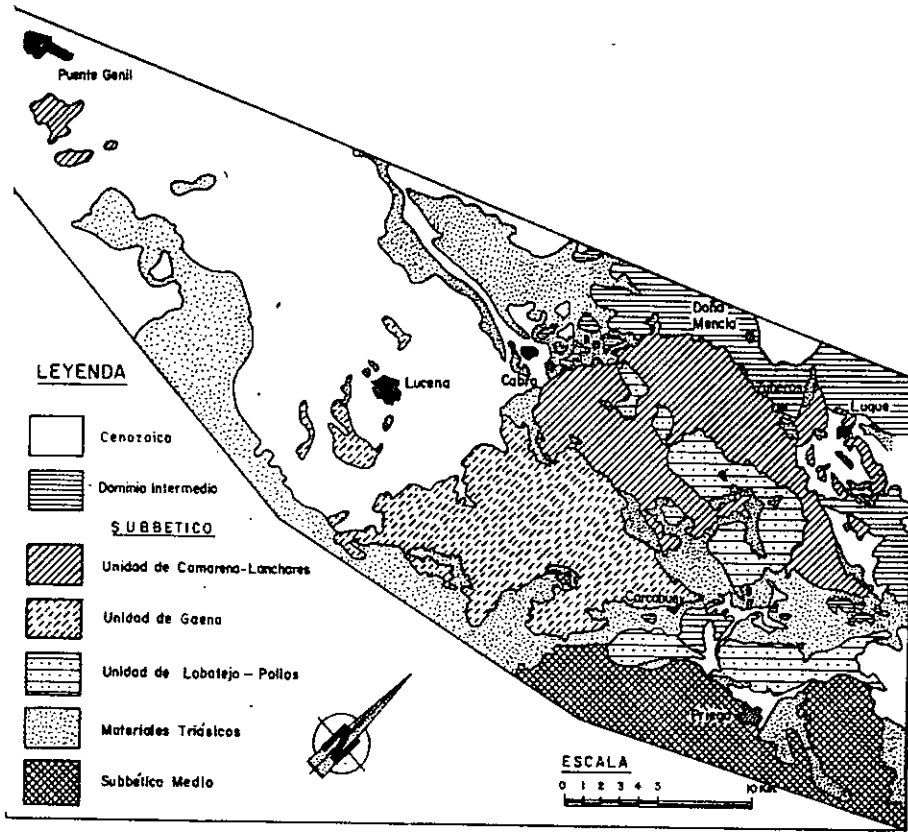
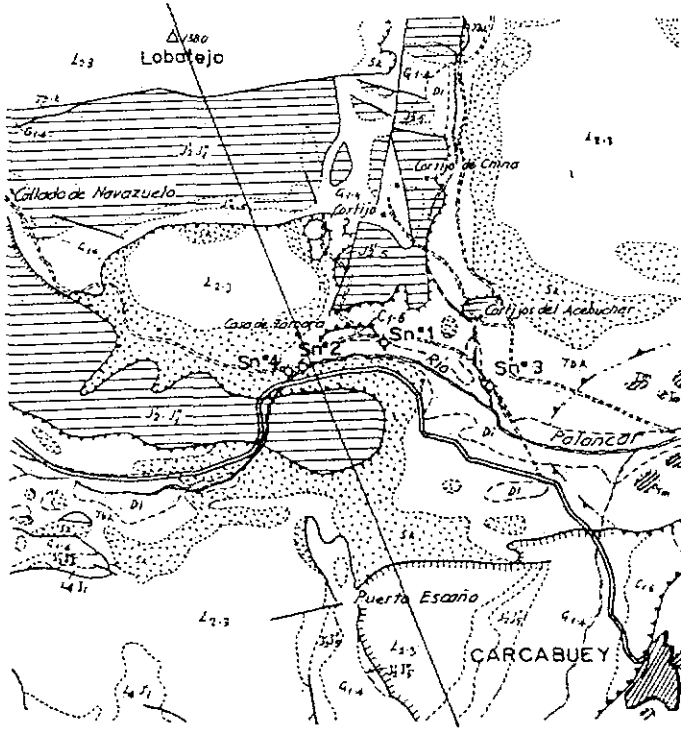


Figura 2

Unidades del Subbético Externo en la provincia de Córdoba, según Molina Cámara (1987).



Di	Diluvial	S ₂	Suprakeuper
O ₂₃	Estampiense-Aquitaniense	Muschelkalk	
C ₁₆	Cenomanense-Maestrichtiense	T _{2K}	Buntsandstein y Keuper
G ₁₄	Neocomiense-Albense	JURÁSICO DE LA SIERRA DE CABRA	
J ₂ -J ₃	Bathonense-Titónico	J ₂₋₅	Oxfordiense-Titónico
L ₄ -J ₁	Charmutiense-Bajociense	J ₂ -J ₁	Bathonense-Calloviense
L ₂₋₃	Helangiense-Sinemuriense		

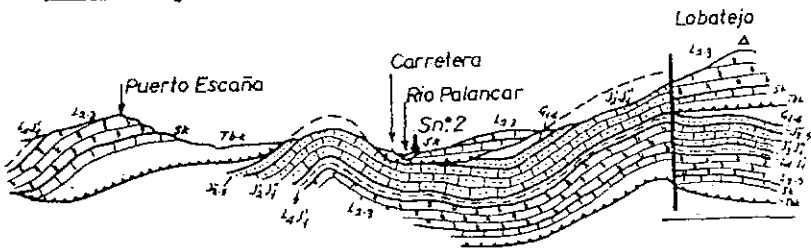


Figura 3

Características del sector próximo a Carcabuey, según Felgueroso y Coma (1964)

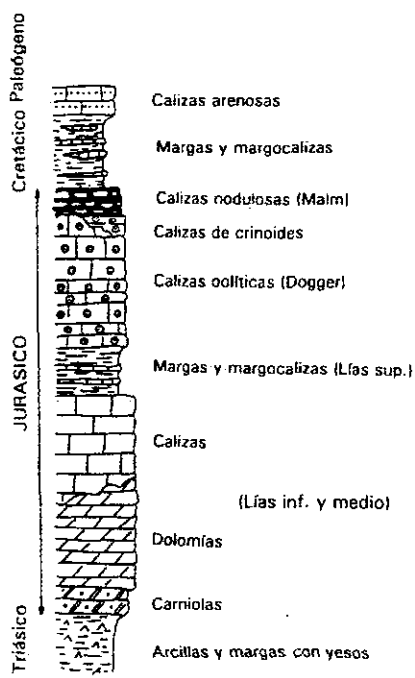


Figura 4
Columna estratigráfica de la unidad de Camarena-Lanchares.

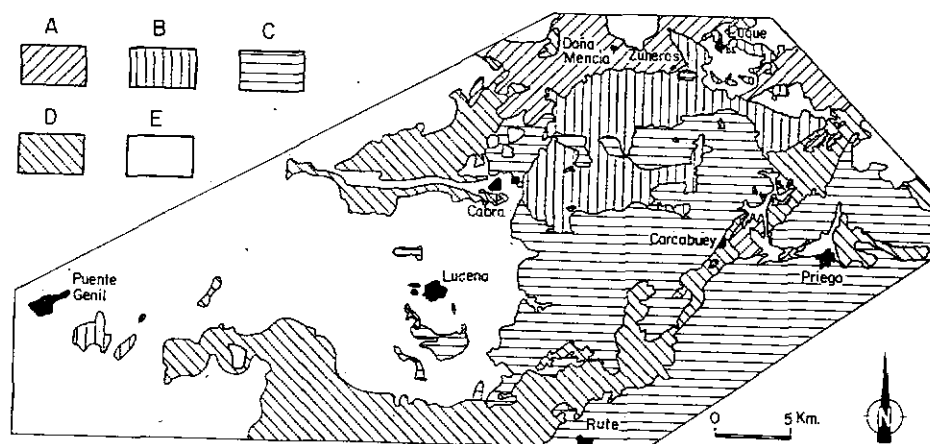


Figura 5 División tectónica, según Molina Cámara (1987).

- A: Unidad Intermedia (Unidad de Doña Mencía).
- B: Manto de corrimiento inferior del Subbético Externo (Unidad de Camarena-Lanchares).
- C: Manto de corrimiento superior del Subbético Externo.
- D: Materiales triásicos de la Zona Subbética de atribución dudosa.
- E: Neógeno-Cuaternario.



**Iltre. Asociación Provincial Cordobesa
de Cronistas Oficiales**



FUNDACIÓN

CajaSur



**Diputación
de Córdoba**