

# HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA

Antonio del Ramo Jiménez y Francisco Guillén Mondéjar

Grupo de investigación de Geología. Dpto. de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia.  
E-mail: antonio.ramo@educarm.es y mondejar@um.es

## Introducción

Las rocas que encontramos en la superficie de la Región de Murcia constituyen una gigantesca máquina que nos permite viajar a través del tiempo y del espacio; deambular por desiertos, sabanas, lagos, litorales tropicales, arrecifes de coral, fondos marinos profundos, volcanes, etc. Para ello sólo necesitamos descifrar el lenguaje de las rocas y pasear por la superficie de la región.

Murcia está compuesta por dos grandes conjuntos de rocas, delimitados por fracturas muy importantes, que pasan por los municipios de Abanilla, Fortuna, Molina de Segura, Mula, Totana, Lorca y Puerto Lumbreras; de noreste a suroeste, recorren y dividen la región en dos partes: las Zonas Internas al sureste y las Zonas Externas al noroeste (véase la geología de Murcia en la dirección web <http://www.regmurcia.com>).

Ambos conjuntos de zonas, relatan dos historias diferentes, de cientos de millones de años, que transcurren en distintos lugares de antiguos continentes y océanos. Pero ambas regiones se unen hace unos 20 millones de años para dar lugar a esta tierra de contrastes geológicos, caracterizados por su importante aunque descuidado Patrimonio Geológico y su notable Geodiversidad.

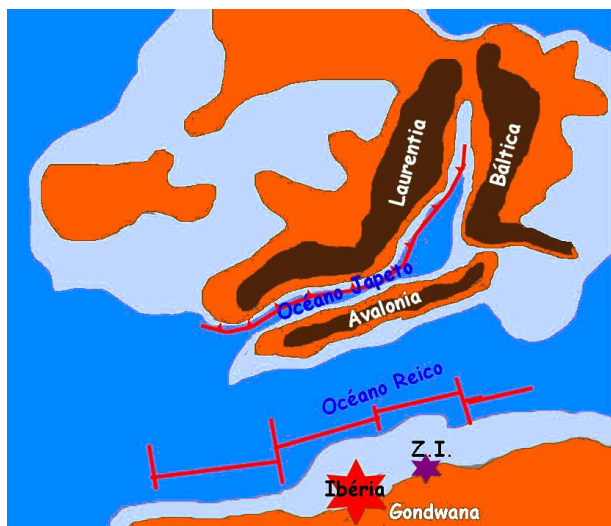


Figura 1: Reconstrucción paleogeográfica de la Tierra durante el Devónico.

Las Zonas Externas que ocupan actualmente la mitad noroccidental de la región, se originaron en el borde sur-sureste de la Placa Ibérica; mientras

que las Zonas Externas se formaron a centenares de kilómetros al sureste de su posición actual en la Placa Mesomediterránea (figura 1 y 2) la cual se fracturó y uno de sus fragmentos (Microplaca de Alborán) migró durante decenas de millones de años hasta colisionar con el sureste español y el norte de África, originándose así la geografía actual de la región.

En este artículo mostramos solo algunas pinceladas sobre la evolución geológica de la Región de Murcia. No hemos pretendido ser exhaustivos, sino más bien transmitir a la sociedad una visión global de esta magnífica e increíble historia, con motivo del Año Internacional del Planeta Tierra. Esta historia sigue actualmente en constante revisión, en constante estudio, ya que son muchos los geólogos, nacionales e internacionales, que actualmente realizan sus investigaciones en esta comunidad, por sus excepcionales afloramientos.

## Los oscuros comienzos: el Paleozoico

A las rocas más antiguas de la región se les atribuye una edad incierta entre el Precámbrico y principios del Paleozoico (hace más de 500 millones de años), ya que no pueden ser datadas con exactitud, al tratarse de rocas metamórficas, que carecen de fósiles. Son micaesquistos oscuros muy ricos en grafito, granate, estaulolita y cloritoide, y cuarcitas negras; que afloran al sur de La Unión, al norte y suroeste de Sancti Spiritus (Santo Espiritu) y al sur del Llano del Beal, Estrecho de San Ginés y Los Blancos, etc. Estas rocas proceden del metamorfismo de antiguos sedimentos detríticos; arcillas y arenas silíceas ricas en materia orgánica, depositados en algún lugar del noreste de África, cuando ésta formaba parte de un macrocontinente existente en aquella época; el denominado Pangea 1, Paleopangea o Rodinia. Este macrocontinente hace unos 600 Ma. comenzó a fragmentarse, y las tierras murcianas quedaron dentro del denominado Gondwana, compuesto por Sudamérica, África, India, Antártida, Australia, y la Península Ibérica.

Paradójicamente, nada sabemos de la mitad noroccidental de la región, que unida al resto de terrenos que forman actualmente la península, debía de estar algunos centenares de kilómetros más hacia el este, en el noroeste de Gondwana. Durante el resto de la era primaria (Paleozoico), las rocas que forman actualmente el basamento de la parte suroriental de Murcia (Zonas Internas), se siguieron acumulando en el norte de Gondwana, unas veces en medios sedimentarios marinos y otras en continentales, sin que podamos saber con exactitud su edad. Mientras el

# HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA

resto de la región (Zonas Externas) estaría más al oeste, posiblemente emergida.

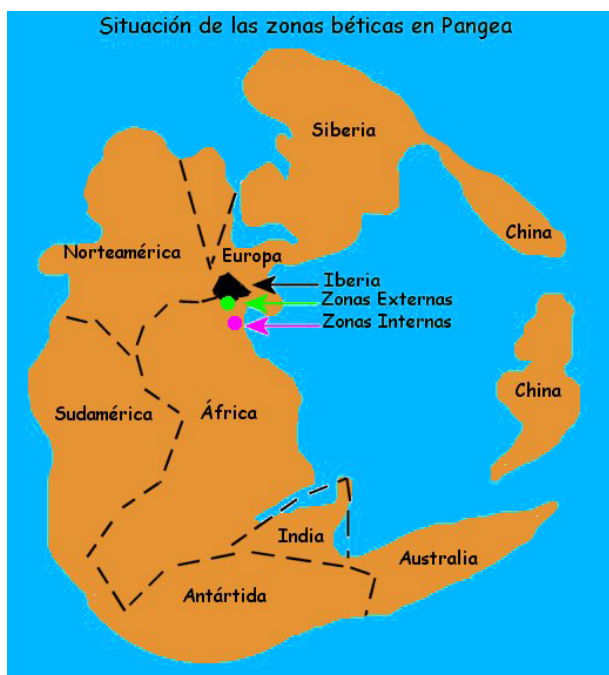


Figura 2. Reconstrucción paleogeográfica de la Tierra durante el Pérmico.

Así, a finales del Silúrico y durante parte del Devónico (hace unos 420-380 Ma. (figura 1), algunos de los terrenos que actualmente afloran en la sierra de la Torrecilla (Lorca), formaban parte de una plataforma marina en el norte de Gondwana (África) y en ella sedimentaban fangos carbonatados sobre los que se desarrollaron praderas de crinoides (lirios de mar), por las que deambulaban trilobites, equinodermos y moluscos, que junto con restos de tentaculites, forman actualmente las calizas de tentaculites de esta sierra.

En este último periodo (Devónico), mientras la parte que actualmente ocupan las Zonas Internas seguía en el norte de Gondwana, el resto de la región (basamento de las Zonas Externas) debió comenzar a migrar hacia el noroeste, junto con gran parte de la península y de otros países europeos, formando la denominada Placa Armoricana, que durante el Carbonífero (hace unos 350 Ma.) colisionaría con Laurussia (Norteamérica, Groenlandia, Escocia, Irlanda, etc.) dando lugar al comienzo de la Orogenia Hercínica, que concluyó cuando sucesivamente chocaron Gondwana y Angara con Laurussia, ésta última ya en el Pérmico (hace unos 300 Ma.).

Las sucesivas colisiones volvieron a originar un único y gran macrocontinente: el Pangea 2 o simplemente Pangea (figura 2), que marca el comienzo del Pérmico. La actual Región de Murcia seguía y seguirá separada en dos zonas, situadas a centenares de kilómetros de distancia, hasta el Terciario (Mioceno medio-superior).

## El Triásico: desiertos y salinas

### El gran desierto de los comienzos del Mesozoico

Los materiales geológicos más antiguos que afloran en las Zonas Externas datan de principios del Triásico. El Triásico es el primer periodo de la Era Secundaria o Mesozoico. Con una duración de unos 52 millones de años (Ma.), abarca desde hace unos 251 Ma., hasta hace unos 199 Ma. Es a partir de este momento cuando podemos comenzar, realmente, a leer en las rocas la historia geológica de la parte septentrional de la Región de Murcia.

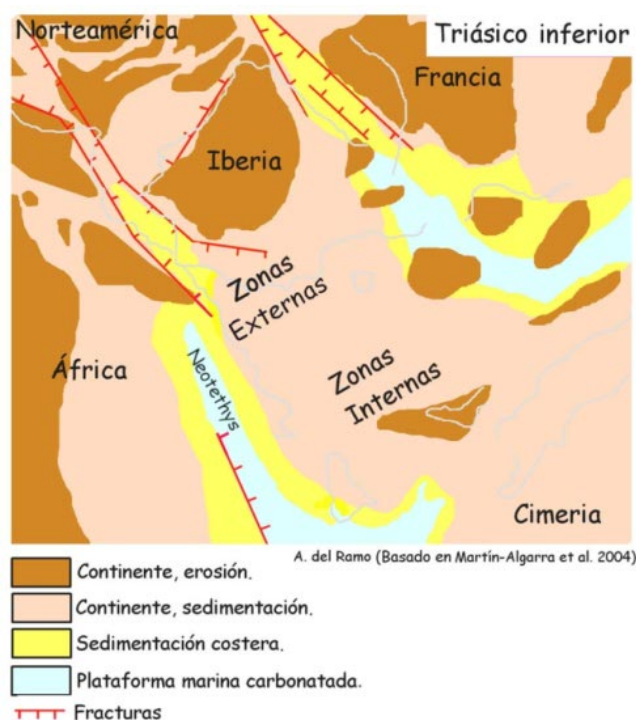


Figura 3: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Triásico inferior.

A principios del Mesozoico, en el periodo conocido como el Triásico, Iberia estaba situada más al sur, cerca del Ecuador. El clima, como en el Pérmico, seguía siendo cálido y seco, con fuertes lluvias torrenciales. La región formaba parte del gran macrocontinente (Pangea) y estaba ocupada, junto con gran parte de África, Norteamérica, Europa, y del resto de Iberia, por un gran desierto.

Las Zonas Externas estaban situadas en el margen sur del Macizo Ibérico (figura 3), el cual era erosionado por lluvias torrenciales, que transportaban los sedimentos hasta las zonas periféricas más deprimidas, a través de sistemas fluviales de régimen intermitente (ramblas). Así, las Zonas Externas, y gran parte de la periferia de Iberia, eran cubiertas



por depósitos arenosos y gravas de color rojizo, dando origen a las denominadas “facies Buntsandstein”, que no son otra cosa que areniscas silíceas ricas en moscovita, junto con conglomerados y lutitas, todas ellas de colores predominantemente rojizos, por su alto contenido en hematitas (óxido de hierro). Cuando el medio en el que se depositaron era pobre en oxígeno (lagunas), el color rojizo alternaba con tonos verdosos típicos de zonas reductoras. Estas rocas detríticas rojas afloran en la actualidad en diversas zonas de Murcia, pero son especialmente abundantes al norte de Cehegín, entre Calasparra y Cieza, y en los alrededores de Abarán.



Hace más de 200 millones de años, ríos procedentes de la Meseta dejaron estas areniscas de Abarán. Facies Buntsandstein.

## Las invasiones marinas del Triásico medio

Durante el Triásico medio la fracturación del Pangea, que comenzó en el Pérmico superior, se acelera, aunque la separación de las futuras nuevas placas tectónicas tendrá lugar a lo largo del Jurásico y del Cretácico. La etapa distensiva que siguió a la Orogenia Hercínica es ya patente y la Península Ibérica comienza a configurarse aprovechando antiguas fracturas generadas durante esta orogenia.



Calizas marinas del Triásico medio (facies Muschelkalk) del Subbético de las cercanías a la población de Abarán

La distensión generalizada favorece el hundimiento de las llanuras que bordean el Macizo Ibérico, que

son invadidas por las aguas marinas que avanzan desde el este hacia el oeste, originando una extensa y poco profunda plataforma marina (figura 4), donde sedimentan carbonatos, junto con restos de faunas marinas, principalmente conchas de bivalvos semejantes a los actuales; mejillones (*Mytilus*), vieiras (pectínidos), etc., y más raramente, cefalópodos con concha externa, como los ceratítidos.

Gran parte de las calizas depositadas en la plataforma marina, serían posteriormente dolomitizadas, al ser sustituido parte del calcio por magnesio, apareciendo sus restos dispersos, actualmente, en las poblaciones de Lorca, Calasparra, Cehegín, Cieza y Abarán. Es lo que denominamos “facies Muschelkalk”; dolomías y calizas marinas de color grisáceo, del Triásico medio.

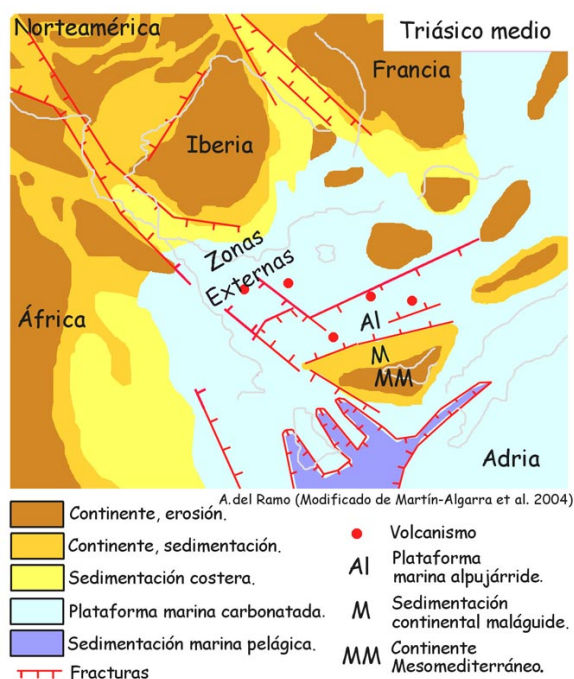


Figura 4: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Triásico medio.

## Las macrosalinas del Triásico superior

A finales del Triásico medio el mar comienza a retirarse de la región, la cual quedó convertida en una gran llanura, ocupada por inmensas lagunas de aguas salobres (figura 5), que se evaporaban rápidamente, induciendo la precipitación de grandes cantidades de yeso, anhidrita y sales (halita, silvina y carnalita), por la existencia de un clima cálido y seco. Durante casi 30 Ma. se mantuvo esta situación de grandes salinas costeras alimentadas periódicamente por las aguas marinas. Junto con el yeso, en algunas zonas precipitaron carbonatos de calcio y magnesio que darán origen a dolomías oscuras, bastante fértidas al ser golpeadas.

La distensión generalizada fue aprovechada por magmas básicos, que ascendieron a través de pro-

fundas fracturas hasta la superficie o muy cerca de ella, dando origen a numerosos afloramientos de rocas subvolcánicas; las denominadas ofitas o doleritas, que actualmente son utilizadas como áridos para vías de ferrocarril y para el asfaltado de las carreteras de la región, que se comercializan con la denominación de pórfidos. Asociadas a ellas surgieron algunas mineralizaciones de óxidos de hierro (magnetita), como las existentes en los Baños de Gilico, en Cehegín.

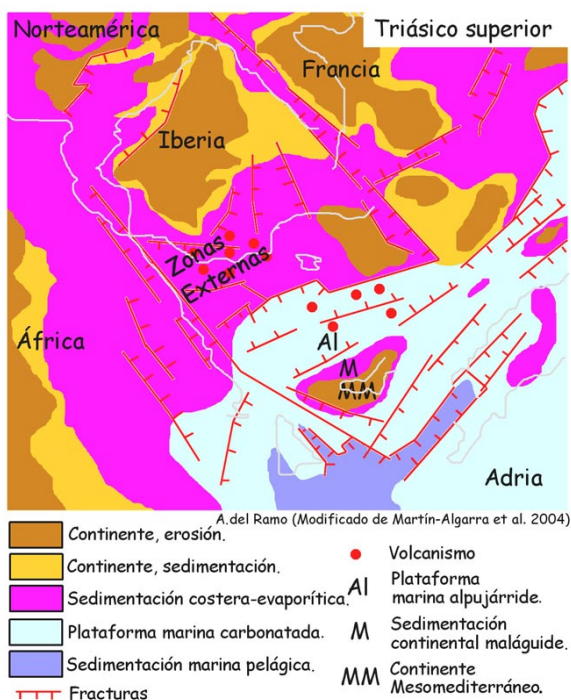


Figura 5: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Triásico superior.

No es de extrañar que bajo estas condiciones ambientales, tan drásticas para la vida, la fauna y la flora fuesen escasas y su registro fósil casi nulo en la región. Limitándose, actualmente, a algunos restos de vegetales y galerías de invertebrados, aunque en otras comunidades vecinas y también recientemente en la nuestra, se han encontrado algunas huellas de grandes reptiles. A lo anterior hay que sumarle los distintos procesos geológicos que han afectado a estos materiales (cabalgamientos, movimientos holocinéticos, etc.) dejándolos de forma caótica.

Las “facies Keuper”, nombre con el que se conocen internacionalmente a estas formaciones de arcillas y margas abigarradas con yesos, sales y dolomías, afloran en numerosas partes de las Zonas Externas, donde han sido explotadas para la obtención de yeso (Fortuna, Cehegín, Caravaca, Molina de Segura, Lorca, etc.) y sal (Jumilla).



Arcillas, margas y yesos de lagunas salobres (facies Keuper, 200 Ma.) en la rambla del Moro (Abarán).

## Las Zonas Internas durante el Triásico

Durante el Triásico inferior, siguieron depositándose los mismos tipos de sedimentos que durante el Pérmico superior, gravas, arenas y lutitas rojas-violetas, en todo el dominio interno, provenientes de la erosión del Macizo Mesomediterráneo.

Estos sedimentos se compactarían posteriormente dando argilitas, areniscas y conglomerados que incluso, en ocasiones, sufrirán metamorfismo de diferente grado, transformándose en pizarras, filitas y esquistos o metaarenitas y cuarcitas. Estas rocas afloran en los complejos Alpujarride y Nevado-filábride, en numerosas zonas del centro y sureste de la región.

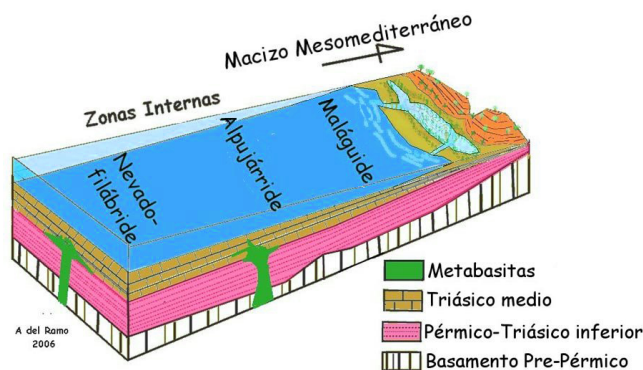


Figura 6: Reconstrucción paleoambiental del Triásico medio de las Zonas Internas de la Cordillera Bética.

En el Triásico medio, al igual que en las Zonas Externas, el dominio interno, fue invadido por el mar (figura 6), sobre él se originó una extensa plataforma marina donde sedimentaron grandes espesores de carbonatos; calizas y dolomías que en zonas someras eran acompañados por yesos (sierra de Carrascoy-el Puerto, sierra de Enmedio, etc.). Algunas de estas rocas carbonatadas sufrieron procesos de metamorfismo y se transformaron en mármoles; como los afloramientos nevado-filábrides del Cabezo Gordo, los Victorias y los Gómez. También en los complejos Alpujarride y Nevado-filábride, se depositaron grandes cantidades de óxidos de hierro, que al metamorfizarse



se transformaron en magnetita.

Las profundas fracturas que afectaron a las Zonas Béticas en sentido estricto, facilitaron la ascensión de magmas básicos (metabasitas), que al igual que las ofitas de las Zonas Externas, son hoy día explotadas como áridos. Asociadas a ellas localizamos también diferentes mineralizaciones de hierro en la región.

Este ambiente sedimentario permaneció constante durante el resto del Triásico, en los complejos Alpujárride y Nevado-filábride, donde, incluso llegaron a proliferar algunos arrecifes (figura 7). Mientras que en el Dominio Maláguide que constituía la costa del Macizo Mesomediterráneo, sedimentaron arcillas y arenas rojas continentales, junto con evaporitas (yesos) y dolomías litorales semejantes a las de las Zonas Externas.

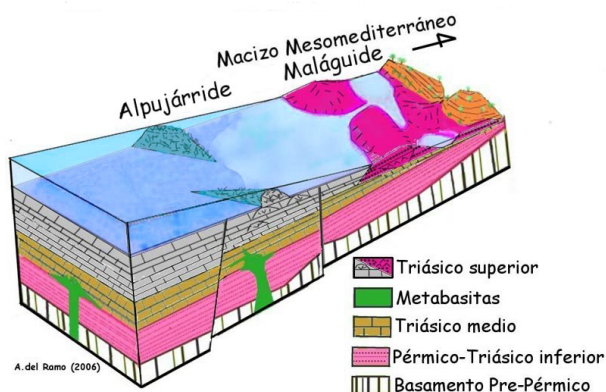


Figura 7: Reconstrucción paleoambiental del Triásico superior de las Zonas Internas de la Cordillera Bética.

## El Jurásico: el dominio de las aguas marinas

### La invasión marina del Lías (Jurásico inferior)

El Jurásico es el segundo periodo de la Era Secundaria o Mesozoico. Con una duración de unos 54 millones de años (Ma.) abarca desde hace unos 199,5 Ma., hasta unos 145,5 Ma. Al principio del Jurásico, el macrocontinente (Pangea), ya fragmentado durante el Pérmico superior y el Triásico, continuará fracturándose y comenzarán a configurarse los continentes actuales. El clima seguirá siendo cálido, pero más húmedo.

La región de Murcia y gran parte del resto de Iberia, serán progresivamente cubiertas por las aguas marinas (figura 8), al adelgazarse la corteza como consecuencia de la aparición de grandes fracturas distensivas (fallas lítricas) o subsidencia térmica, en los periodos de calma tectónica. Todo ello condujo a la formación de extensas llanuras de mareas y plataformas marinas, poco profundas (figura 9), donde proliferaron numerosas formas de vida, de las que en nuestra

región cabe destacar, por la abundancia de sus restos fósiles, los ammonoideos y los belemnítidos, que nadaban sobre praderas de crinoideos (equinodermos de vida sésil). Junto a estos fósiles también aparecen restos de otros equinodermos (erizos), braquiópodos (terebrátulas, rinconelas, pygopes, etc.), moluscos (nautiloideos, bivalvos y gasterópodos), etc. También existirían peces y grandes reptiles marinos, como los plesiosaurios y los ictiosaurios, pero todavía no se han encontrado fósiles de este tipo en la región.

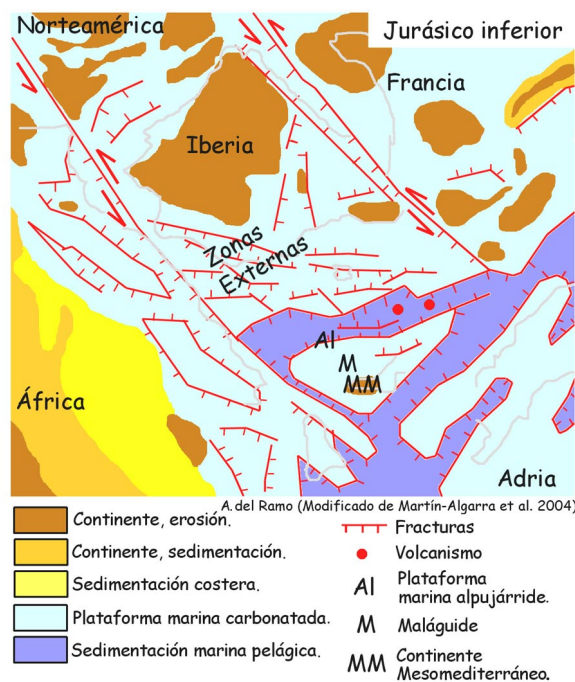


Figura 8: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Jurásico inferior.

Progresivamente, durante el Lías medio la región pasó a estar bajo el dominio de un mar somero, aunque existían unas zonas más profundas y otras parcialmente emergidas (llanuras de mareas). Este ambiente litoral y marino propició la precipitación de grandes cantidades de carbonatos, que originaron una plataforma carbonatada somera, donde, en función de su batimetría y de la circulación de las aguas marinas, se generarían diversos tipos de calizas con restos de ammonites, belemnites, crinoideos y algas.

Las calizas más antiguas se dolomitizaron originando las dolomías y calizas dolomíticas del Lías inferior que afloran en gran parte de las sierras subbéticas murcianas (la Pila, Lugar, Corque, Oro, Burete, Gigante, Quípar, Gavilán, Mojantes, Moratalla, Villafuertes, etc.), e incluso en algunos relieves prebéticos (sierra de las Cabras). Esta dolomitización será consecuencia del ascenso de fluidos ricos en magnesio durante el Lías medio-superior, aprovechando la aparición de fracturas profundas, por las que también ascendieron magmas, que dieron lugar a rocas volcánicas en el Subbético medio.



Paleocast generado en el Jurásico y cubierto por margas cretácicas. Sierra de Lugar (Fortuna).

Durante Lías medio-superior se produjo la fracturación de la plataforma carbonatada cambiando la paleogeografía de la cuenca Bética. Se originó un margen continental (Sudiberico) que junto con el margen Alpujárride-Rondaide formado en la etapa anterior en los dominios de las Zonas Internas, rompieron la continuidad cortical entre ambas zonas, que son separadas por un incipiente surco marino, donde se depositarán los sedimentos de los Flyschs durante el resto del Mesozoico y parte del Cenozoico, a la vez que se producían diversas emisiones volcánicas (figura 10).

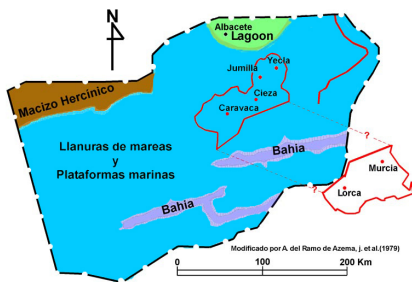


Figura 9: Reconstrucción paleogeográfica durante el Lías inferior (Jurásico inferior).



Figura 10: Reconstrucción paleogeográfica durante el Lías medio-superior (Jurásico inferior) de las Zonas Externas de la Cordillera Bética.

Así, en las Zonas Externas se producirá la diferenciación de los dominios Prebético (al noroeste con sedimentos continentales, litorales y de plataforma marina somera) y Subbético (con sedimentos pelágicos). En este último, se originaran cuencas más someras y otras más profundas. En las primeras se

originaran calizas ricas en restos de crinoides, ammonites y belemnites, mientras que en las segundas sedimentarán calizas con sílex y calizas con oolitos y fragmentos de crinoides redepositados, procedentes de zonas más someras.



El río Luchena, espectacular estrecho horadado en calizas del Jurásico.

## Las plataformas escalonadas del Dogger-Malm (Jurásico medio-superior)

A partir del Jurásico medio la actuación de las fallas de base curva (lístricas) estructuraron progresivamente la cuenca sedimentaria en grandes bloques (figura 11). Algunos de ellos se hundieron originando profundas cuencas marinas (surcos), mientras que otros quedarían muy cerca de la superficie del mar (umbrales), aunque alejados del continente emergido, e incluso, llegaron a formar islas que fueron carstificadas por las aguas de lluvia y meteorizadas bajo un clima cálido y húmedo, lo que desembocó en la formación de bauxitas.

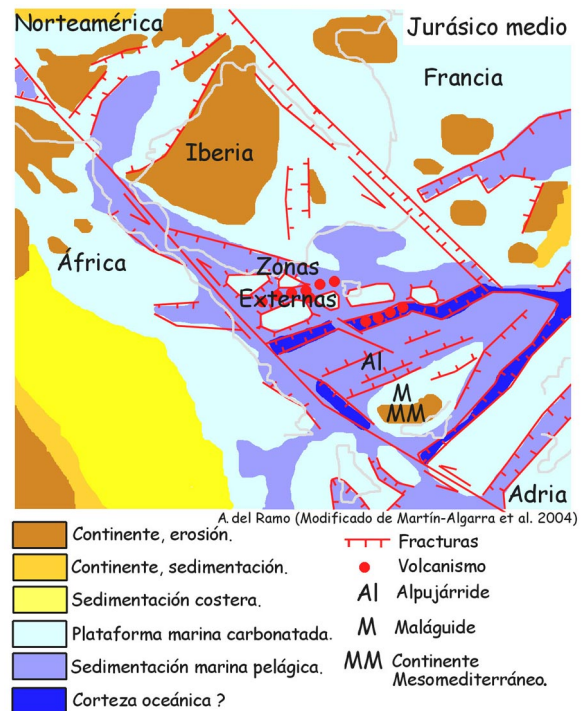


Figura 11: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Jurásico medio.



En los bloques que se situaron muy cerca de la superficie del mar (Subbético externo e interno) la sedimentación fue muy escasa dando lugar a margocalizas y calizas nodulosas rojas (Ammonítico rosso) por la existencia de aguas cálidas y oxigenadas que favorecieron la presencia de una abundante fauna bentónica que removía constantemente los sedimentos favoreciendo la formación de estructuras nodulares y la formación de hematites, que dio el color rojo a las rocas. Todas ellas muy ricas en restos de ammonites y belemnites. Estas rocas en numerosas ocasiones están en series condensadas (estratos de poco espesor que representan grandes intervalos de tiempo, 1 o 2 mm cada 1000 años), sobre las que se desarrollaron fondos endurecidos y costras de óxidos de hierro y manganeso. Dichas calizas, cuando son canterables, se explotan como rocas ornamentales (rojos Cehegín, Caravaca y Quipar, gris Cehegín, etc.).

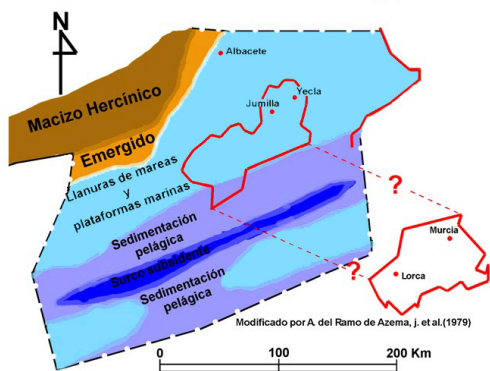


Figura 12: Reconstrucción paleogeográfica durante el Dogger (Jurásico medio) de las Zonas Externas de la Cordillera Bética.

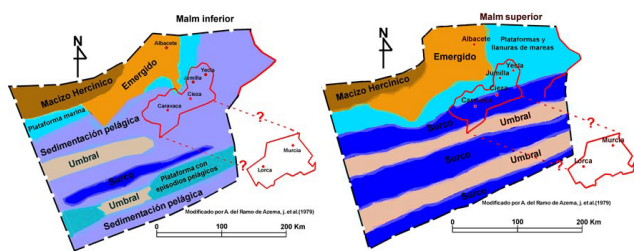


Figura 13: Reconstrucción paleogeográfica durante el Malm (Jurásico superior) de las Zonas Externas de la Cordillera Bética.

Sobre los bloques hundidos (Subbético medio) sedimentaron margocalizas y margas, junto con sedimentos arrastrados desde zonas más someras por abanicos submarinos (turbiditas). La existencia de fracturas profundas responsables del adelgazamiento de la corteza terrestre, propició la formación de volcanes submarinos, que enriquecieron las aguas en sílice favoreciendo la proliferación de radiolarios (margas radiolaríticas de la sierras de Ricote y entorno del Gigante).

Así, la paleogeografía de la cuenca Bética durante el Dogger (figura 12) y el Malm (figura 13), sobre la que se situaba la parte nororiental de la Región de

Murcia, quedó claramente configurada en un Dominio Prebético con sedimentos continentales y litorales cercanos a la Meseta, que en el Jurásico superior se transformaron en medios marinos más profundos; y un Dominio Subbético con bloques elevados y hundidos con sedimentos marinos al sureste.

Es en estas épocas cuando se estructuró el Surco de los Flyschs Béticos y la separación entre Zonas Internas y Externas se volvió más patente, perteneciendo cada una a una placa tectónica diferente.

## El Jurásico de las Zonas Internas

La situación geodinámica distensiva que afectó a las regiones occidentales del Tethys durante el Mesozoico, hizo que el dominio sedimentario de las Zonas Internas se transformara de un área de sedimentación continental a marina muy somera durante el Triásico, a una zona marina progresivamente más profunda a lo largo del Mesozoico. Sin embargo, ni la paleotectónica distensiva ni la compartimentación paleogeográfica fueron tan acentuadas como las que se observan durante el Mesozoico en las Zonas Externas (figura 14).

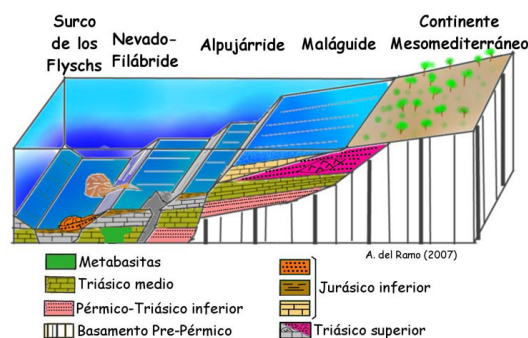


Figura 14: Reconstrucción paleoambiental de las Zonas Internas durante el Jurásico inferior.

Uno de los rasgos más significativos de la sedimentación mesozoica, e incluso terciaria a lo largo de todo el Dominio Maláguide es la extraordinaria uniformidad de sus medios sedimentarios y rocas, cuyas características se mantienen en regiones muy alejadas. El Maláguide en su conjunto se configuró como un área relativamente llana, muy reacia a la subsidencia, en la que alternaron las épocas con y sin sedimentación. La sedimentación fue predominantemente marina después del Triásico, casi siempre somera o moderadamente profunda, esencialmente carbonatada, y a menudo muy condensada. Dentro de ella se detectan esporádicas llegadas de terrígenos finos que ponen de manifiesto la pervivencia de áreas continentales emergidas cerca de este dominio paleogeográfico, aunque probablemente de topografía muy llana.

Las rocas generadas en estos ambientes se pueden observar en Cabo Cope, Lomo de Bas y sobre todo en Sierra Espuña donde en su serie de Prado Mayor destacan las dolomías, las calizas oolíticas y oncolíticas con crinoides, las margocalizas y calizas con sílex y

# HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN DE MURCIA

crinoides, las calizas nodulosas y los diversos niveles ferruginosos con alta concentración de fósiles como ammonites y belemnites.



Techo de un estrato de caliza nodulosa roja, donde se aprecia un belemnites La Paca (Lorca).

De las formaciones y rocas de los complejos Alpujarride y Nevado Filábride de la Región de Murcia no podemos tener ninguna información de sus historia geológica más allá del Triásico, ya que no se han preservado formaciones más modernas. Por datos de otros contextos geológicos de la Cordillera Bética, se sabe que: Los dominios Alpujarride y Nevado Filábride se transformaron en una plataforma escalonada con sedimentación de calizas, ricas en restos de ammonites y belemnites, margocalizas e incluso de sedimentos detríticos submarinos, a la vez que se dieron algunas emisiones volcánicas.

En el Lías medio-superior los dominios Alpujarride y Nevado-Filábride se tornaron más profundos y las emisiones volcánicas se intensificaron en algunas partes de estos dominios y se prolongaron durante el Dogger y Malm.

Las Zonas Internas quedaron separadas de la Placa Ibérica por el denominado Surco de los Flyschs Béticos. También de África al aparecer otro surco en el norte de esta placa. Se originó así una microplaca llamada placa de Alborán que posteriormente, ya en el Terciario chocaría con las Zonas Externas, formando nuestras montañas y toda la Cordillera Bética.

## El Cretácico: Tierra de dinosaurios y arrecifes

Hace unos 145 Ma. (millones de años) en un nuevo periodo geológico denominado el Cretácico, el fondo marino de las Zonas Externas se uniformizó progresivamente, desapareciendo los surcos y los umbrales de la Cuenca Bética (figuras 15 y 16) y produciéndose una leve continentalización en los terrenos situados en el noroeste y norte de la Región de Murcia. A principios del Cretácico superior (100 Ma.) las aguas marinas volvieron a invadir, brevemente en el tiempo,

los dominios continentales. El mar se fue retirando lentamente y el periodo Cretácico acabó con una gran catástrofe para la vida, la caída de un gigantesco meteorito (65 Ma.)

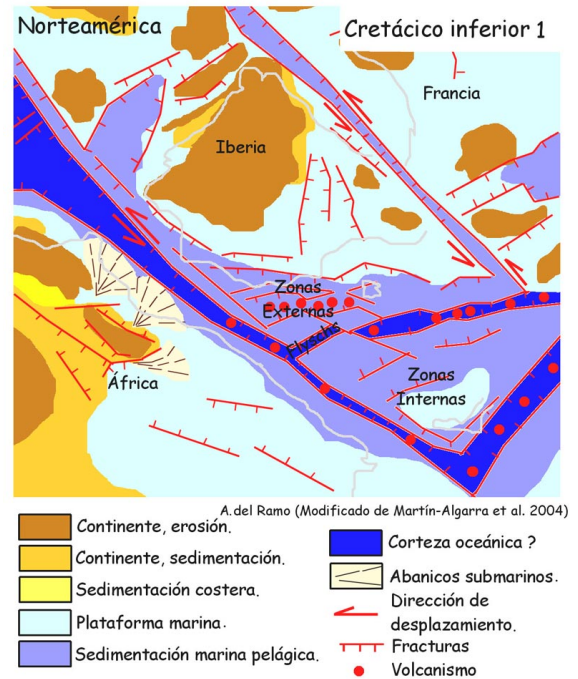


Figura 15: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental a principios del Cretácico inferior.

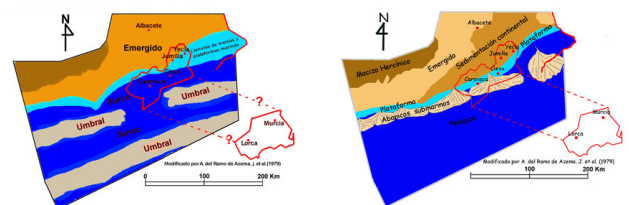


Figura 16: Paleogeografía de la cuenca Bética a principios y mediados del Cretácico inferior de las Zonas Externas de la Cordillera Bética.

La paleontología nos confirma que en las zonas continentales de la región se desarrollaron comunidades vegetales habitadas por grandes reptiles y dinosaurios, mientras que en las costas proliferaron los arrecifes coralinos y los rudistas (grupo de bivalvos extinguidos actualmente), junto con multitud de especies de otros bivalvos (almejas), gasterópodos (caracolas), equinodermos (erizos), etc. En los medios marinos más alejados del continente emergido (pelágicos), al igual que durante el Jurásico, proliferaron los ammonites y los belemnites, junto con braquiópodos, erizos, peces y grandes reptiles marinos.

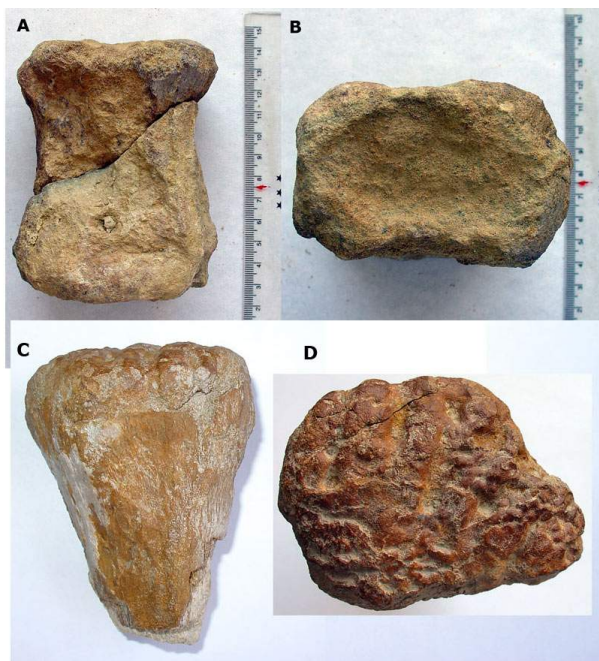


## El resurgir de las tierras en el Cretácico inferior

Durante el Cretácico inferior (145 Ma.) se dieron importantes cambios en la geografía de la Cuenca Bética. Mientras que el norte y noroeste de la futura Región de Murcia (dominio Prebético de las Zonas Externas), el mar se retiró parcialmente y algunos terrenos emergieron, al este y sur (Subbético) se transformó progresivamente en una cuenca marina profunda pero de fondo homogéneo, desapareciendo el sistema de surcos y umbrales del Jurásico medio-superior.



Los ambientes marinos del Mesozoico generaron yacimientos de fósiles en la región de renombre internacional.



Los dinosaurios también deambularon por la Región de Murcia.

Con esta paleogeografía en la Cuenca Bética, en el Subbético, sedimentaron grandes espesores de margas y margocalizas, a veces muy ricas en restos de

amonites, belemnites, braquiópodos y equinodermos. Los terrenos submarinos situados entre los dominios Subbético y Prebético, es decir en el Prebético meridional o zonas intermedias, constituían un talud lo que provocó que en su entorno se generaran numerosas avalanchas de arenas (turbiditas) y paleodeslizamientos (slumpings), por la existencia de fuertes pendientes de este talud y por los terremotos generados por el continuo migrar de las placas tectónicas.

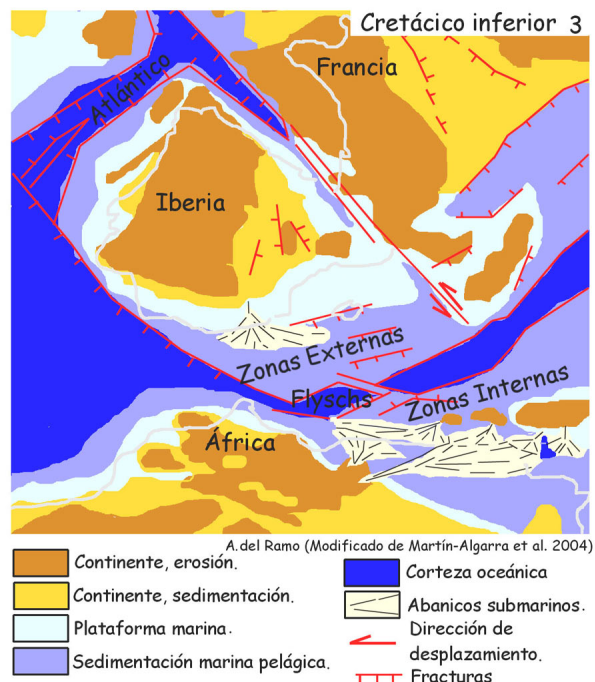


Figura 17: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental a mediados del Cretácico inferior.

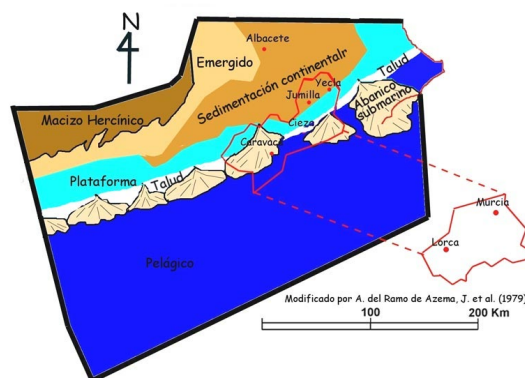


Figura 18: Paleogeografía de la cuenca Bética a finales del Cretácico inferior de las Zonas Externas de la Cordillera Bética.

Más hacia el continente emergido, en los terrenos prebéticos, sedimentaron algunas margas ricas en foraminíferos bentónicos y corales solitarios, en las zonas más profundas, pero predominó el desarrollo de plataformas marinas carbonatadas y siliciclásticas (sedimentación de arenas silíceas). Aquí se depositaron calizas y arenas y se desarrollaron bioconstrucciones de arrecifes coralinos y colonias de numerosas

especies de rudistas, que en ocasiones generaban barreras que delimitaban lagunas marinas y marismas.

Parte de estos terrenos eran periódicamente cubiertos por arenas silíceas y arcillas (facies Weald y Utrillas) aportadas por los ríos procedentes de la Macizo Ibérico o Varisco (centro de la Península Ibérica), especialmente a finales del Cretácico inferior (figuras 17 y 18). Esta continentalización, que se puede observar en la parte septentrional de la región, indujo que sobre las zonas emergidas se desarrollasen deltas, marismas, lagos y suelos con abundante vegetación donde habitaban grandes dinosaurios y reptiles, entre otros organismos.

## Cretácico superior: El ocaso de la vida

El Cretácico superior (100 Ma.) comienza con una nueva invasión marina (que los geólogos denominan transgresión) de los terrenos emergidos durante el Cretácico inferior (figura 19). Esta invasión sobrepasó los límites de la Cuenca Bética inundando zonas hasta entonces emergidas del Macizo Ibérico.

Así, en el Dominio Subbético sedimentaron potentes depósitos de margas, en algunas épocas muy ricas en materia orgánica, que se depositaron bajo aguas marinas profundas y sin oxígeno (anóxicas). A estas zonas y, como consecuencia de importantes terremotos, también llegaron aportes de arenas (turbiditas) por abanicos submarinos y paleodeslizamientos de sedimentos.

Mientras que sobre el Dominio Prebético de las Zonas Externas, se desarrolló una plataforma marina carbonatada, representada actualmente por las calizas dolomitizadas y dolomías de numerosas sierras del noroeste y sobre todo norte de la región. Estas dolomías son actualmente explotadas como roca ornamental; el conocido marrón imperial.

El Cretácico concluyó (Senoniense) de forma semejante a sus inicios, con una progresiva retirada de las aguas marinas que originó (figura 20) costas restringidas e incluso medios lacustres, en el Prebético externo, norte de Murcia. Tanto en el Subbético como en el Prebético interno, se depositó una potente formación de calizas y margas de color rosado con una gran abundancia de foraminíferos planctónicos, las denominadas Facies Capas Rojas.

Hace unos 65 Ma., en el límite Cretácico-Terciario, ocurrió una gran catástrofe a nivel planetario, un gran meteorito impactó con el planeta Tierra, en la península de Yucatán (cráter de impacto de Chicxulub), la atmósfera se cubrió de polvo y vapor de agua, numerosas erupciones volcánicas contaminaron el aire de cenizas y gases tóxicos, provocaron devastadores incendios, etc. Todo ello generó que gran parte de los seres vivos se extinguiesen. El polvo cósmico generado por el impacto del meteorito se sedimentó sobre la superficie de los continentes y sobre los fondos

marinos originando una capa oscura rica en iridio y otros elementos escasos en la superficie terrestre. En algunos lugares esta capa puede verse actualmente (Capa Negra de Caravaca), pudiéndose comprobar que por debajo de ella existen numerosos fósiles de plancton marino, pero en ella, o justo por encima, son muy escasos, pues la mayoría habían perecido tras el cataclismo (ver el número XIII de esta revista, Eubacteria, <http://www.um.es/eubacteria>).

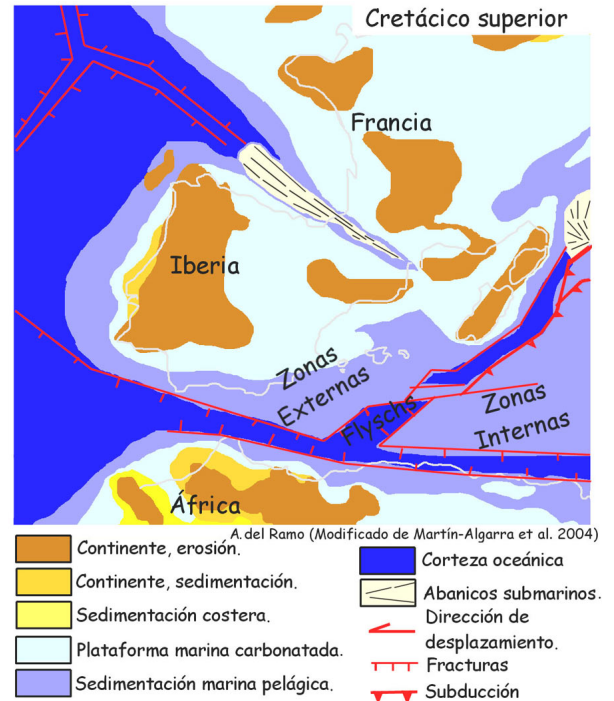


Figura 19: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Cretácico superior.

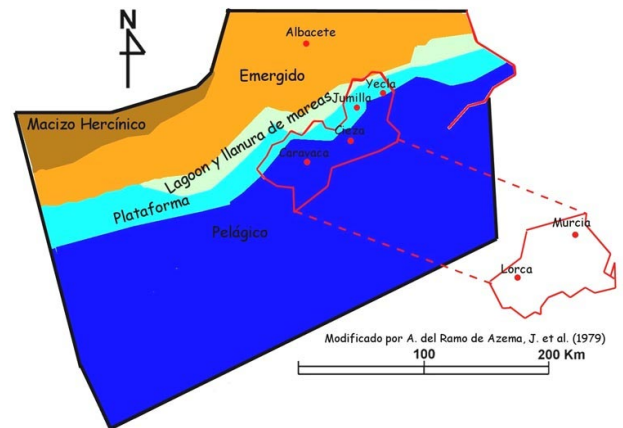


Figura 20. Paleogeografía de la Cuenca Bética a finales del Cretácico.



## El Cretácico de las Zonas Internas

En las Zonas Internas de la región sólo afloran materiales geológicos del Cretácico en Sierra Espuña, en el Complejo Maláguide. Su análisis nos indica que parece ser que durante el Cretácico el Dominio Maláguide formaba parte de un medio marino pelágico o hemipelágico en el que apenas existió sedimentación, a veces incluso con emersiones. Tras depositarse algunas rocas carbonatadas con sílex, restos de ammonites y belemnites, el mar se retiró y las rocas carbonatadas se karstificaron por las aguas meteóricas, formándose en su superficie un lapiaz cuya edad debe estar comprendida entre 130 y 113 millones de años. Posteriormente las aguas marinas fueron progresivamente inundando los terrenos y favoreciendo la sedimentación de diversos materiales geológicos y de numerosos restos de ammonites, belemnites, erizos y bivalvos. Al principio margas y arenas con gravas ricas en fosfatos que han sido objeto de explotación entre 1921 y 1966, luego calizas y a finales del Cretácico, margas de colores claros con restos de bivalvos. Rocas y fósiles que actualmente podemos observar cerca del barranco de Malvariche o a unos dos kilómetros de la casa de Valdeparra, aguas abajo del barranco del mismo nombre.

Lo mismo ocurrió en los restantes dominios de las Zonas Internas, los cuales ocupaban zonas marinas mucho más profundas y cuyos materiales sedimentarios hoy parecen corresponderse, en otros entornos de la Cordillera Bética, con rocas metamórficas como mármoles y calcoesquistos.

## El Paleógeno: el auge de los macroforaminíferos y la emersión de las tierras

El Paleógeno es el primer periodo del Cenozoico y en la Cuenca Bética se caracteriza por una nueva etapa tectónica. Mientras que durante el Mesozoico se produce un progresivo alejamiento de las placas Ibérica, Africana y Mesomediterránea, llegándose a formar una corteza continental adelgazada e incluso oceánica entre ellas, en este periodo se invierte la situación y se produce un progresivo acercamiento de estas placas que en el Neógeno concluirá con la fase más importante de la Orogenia Alpina en estas latitudes, la fase Bética.

En este nuevo contexto tectónico, en el Paleoceno y Eoceno en los bordes del antiguo Mediterráneo, y en concreto en los dominios Prebético y Maláguide de la Cuenca Bética, se desarrollaron plataformas carbonatadas ricas en macroforaminíferos. Mientras, en el Subbético se produce sedimentación marina pelágica con episodios turbidíticos y los complejos Alpujárride y Nevado-Filábride sufren procesos de subducción y metamorfismo. Durante el Oligoceno se experimenta

una somerización de gran parte del dominio Prebético que provoca numerosas regresiones y transgresiones. El Subbético por su parte prosigue bajo las aguas marinas constantemente.



La orogenia Alpina origen de nuestras montañas. Pliegue que afecta a calizas paleógenas, Sierra de la Pila.

## La extinción del Paleoceno-Eoceno

El comienzo de la nueva era se caracterizó por un importante periodo regresivo (retirada del mar) en el dominio Prebético externo, especialmente en el norte de la región (Yecla), donde se originó una gran llanura salpicada de zonas pantanosas y lagunas, que hacia el sur entraba en contacto con el mar.

Diversos estudios científicos sobre rocas marinas han permitido conocer detalladamente que ocurrió un evento de extinción hace 55 millones de años, el denominado límite P/E. Afortunadamente también muy bien representado en las margas del barranco de importancia mundial del Gredero, en Caravaca, unos 120 metros más arriba del límite Cretácico-Terciario (K/T). Se caracteriza por dos niveles grises de arcilla que se encuentran sobre un estrato calcarenítico, de tipo turbidítico, que contiene abundantes macroforaminíferos arrastrados desde de la plataforma marina.

Lo que ocurrió en este medio marino de Caravaca, y en todo el antiguo Tethys, fue un progresivo descenso de la productividad oceánica y un gran aumento de la temperatura. La causa del aumento de temperatura, que resulta ser la más grande de todo el Cenozoico, parece estar relacionado con cambios tectónicos que provocaron una mayor actividad volcánica, cambios en la circulación oceánica y del nivel del mar. El desplazamiento de la India hacia Asia y la apertura del Atlántico norte influyeron en el sistema de corrientes marinas, restringiendo la corriente del Tetis. Con ello

se produjo un incremento de la salinidad y temperatura de estas aguas, las cuales invadieron los fondos oceánicos y se interrumpió temporalmente la llegada de aguas frías de los polos. La liberación de CO<sub>2</sub> produjo efecto invernadero que fue acelerado por la acumulación de CH<sub>4</sub> y su producto de oxidación, el CO<sub>2</sub>, procedentes de hidratos de metano acumulados en los fondos marinos. La anoxia y la subida del nivel de compensación, de precipitación, de la calcita causaron la extinción de los foraminíferos que vivían en los fondos marinos batiales y abisales. Sin embargo, el aumento de temperatura produjo la expansión y diversificación de la biodiversidad de las aguas superficiales y de los continentales.

## El auge de los macroforaminíferos durante el Paleoceno-Eoceno y la continentalización del Oligoceno

El Eoceno (55,8-33,9 Ma.) se caracteriza por una plataforma marina carbonatada y sobre cuyo fondo se amontonaban grandes espesores de caparzones de macroforaminíferos bentónicos (nummulites, assilinas y alveolinas, entre otros), seres unicelulares provistos de caparazón calcáreo, que alcanzaron tamaños decimétricos en esta época y que formaban grandes barras que delimitaban albuferas, donde proliferaban diversos moluscos y equinodermos, junto con colonias de algas calcáreas y pequeñas construcciones coraliñas. La presencia de estos macroforaminíferos, nos revela la existencia de un clima cálido y de mares poco profundos y oxigenados. Los restos de esta inmensa plataforma marina, hoy fragmentada por la Orogenia Alpina, pueden ser observados en numerosos enclaves geológicos de las Zonas Externas de la región; sierras de la Pila, del Águila, del Carche, los Álamos, la Muela, etc.

A lo largo del resto del Paleoceno y parte del Eoceno, la paleogeografía fue similar (Figura 21) pero con varios eventos de avances (transgresiones) y retrocesos (regresiones) de la línea de costa, a la vez que se producían aportes arenosos silíceos con una progresiva reducción de la superficie de la plataforma marina en beneficio de los dominios continentales. Todo ello relacionado con movimientos tectónicos compresivos que auguraban la fase más importante de la Orogenia Alpina en la Cordillera Bética.

La plataforma carbonatada hacia zonas más profundas daba paso a un talud sobre el que se desarrollaban abanicos submarinos que se extendían hacia el Dominio Subbético. Aquí se sedimentaban margas (facies de Capas Rojas), que alternaban con arenas turbidíticas y capas de nummulitidos resedimentados, procedentes del norte, del Prebético, o del sur, del mismo Subbético. El Subbético más meridional se empezó a elevar, a plegar y a erosionar. Sobre los pliegues que afectan a este dominio se pueden ver también como se formaron incipientes plataformas carbonatadas.

Durante el Oligoceno se produjo la continentalización de gran parte del noroeste y norte de la región. La plataforma carbonatada quedó emergida y sobre ella se desarrollaron zonas fluviales y palustres donde sedimentaron lutitas rojas dando paso en algunas zonas a marismas y lagunas de aguas salobres donde proliferaron espectacularmente los bivalvos y sobre todo los gasterópodos. Mientras que hacia el sur continúa la sedimentación marina de tipo margoso.

## Las Zonas Internas durante el Paleógeno

El Complejo Alpujarride se fractura y se divide en varias unidades que se apilan unas sobre otras, a la vez que se superponen sobre los materiales Nevado-Filábrides. Mientras que el Complejo Maláguide sufre una importante regresión que genera la formación de una extensa plataforma carbonatada rica en foraminíferos bentónicos, más o menos somera, que se desarrolló sobre los sedimentos pelágicos del Mesozoico. Esta plataforma adquirió un espectacular desarrollo en el Eoceno, donde la proliferación de grandes foraminíferos (de hasta 10 cm de diámetro) originó potentes depósitos de calizas nummulíticas y de alveolinas. Mientras, en zonas aún más someras, cercanas a la costa e incluso en medios ya casi continentales (marismas) se produjo la sedimentación de carbonatos y grandes cantidades de conchas de gasterópodos, llegando a originarse zonas pantanosas donde los restos vegetales se acumularon y posteriormente dieron lugar a carbón; un ejemplo es el Barranco de la Hoz, en Sierra Espuña. La sedimentación se produjo sin interrupciones importantes, sin discordancias, y sin cambios demasiados marcados en los tipos básicos de rocas. Los primeros cambios significativos empezaron en el Oligoceno, donde el depósito de la primera formación claramente de procedencia erosiva que se deposita en el Complejo Maláguide después del Triásico, conglomerados, augura los efectos de la compresión Alpina y el consiguiente inicio de formación de nuestras montañas.



Detalle de las calizas con nummulites del Eoceno de Sierra Espuña.



## Neógeno y Cuaternario: el nacimiento de la Región de Murcia

Desde finales del Eoceno hasta el Mioceno, se suceden distintos episodios de continentalización de las zonas noroeste y norte. En este último periodo, el Mioceno (25,2-5,2 Ma.), se experimentan importantes cambios en la paleogeografía de la región y del resto del sureste español; grandes formaciones rocosas que se habían formado durante el Paleozoico, Mesozoico y Paleógeno en el sureste del Mediterráneo (Zonas Internas), se desplazaron hacia la Península. El empuje de estos materiales geológicos condujo a que las formaciones rocosas de la región (Zonas Externas) se plegasen y cabalgasen una sobre otras, aprovechando como nivel de despegue y deslizamiento las arcillas y yesos triásicos (Subbético) o las margas del Cretácico inferior (Prebético).

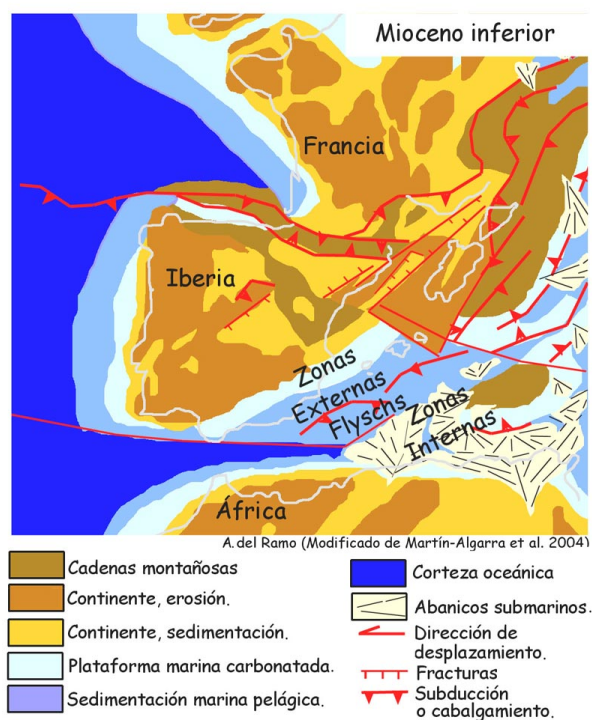


Figura 22: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Mioceno inferior.

### El nacimiento de la Cordillera Bética durante el Mioceno inferior

Durante el Mioceno inferior y medio tienen lugar las fases más importantes de la formación de la Cordillera Bética por la colisión entre las placas tectónicas de Iberia, África y Mesomediterránea.

En el Mioceno inferior (figura 22) la mitad noroccidental de Murcia (Zonas Externas) formó parte del Paleomargen Sudibético, que representaba el límite sur-sureste de la Placa Ibérica. Mientras que la mitad suroriental de Murcia (Zonas Internas) estaba a algunos centenares de kilómetros de su posición actual, en

el Paleomargen Alpujarride- Rondaide, que representaba el límite oriental de la Placa Mesomediterránea. Ambas placas estaban separadas por el Surco de los Flyschs (Zona Circumbética), donde existía una corteza continental muy adelgazada y corteza oceánica, sobre las que se acumulaban importantes espesores de sedimentos pelágicos (margas- margocalizas) que alternaban con sedimentos turbidíticos (arenas) procedentes de la erosión de los paleomárgenes.



Peña María, al oeste de Lorca, escarpe de calizas marinas del Mioceno inferior, hoy abrigo de buitres.

Dentro de las Zonas Externas, en el Prebético (al oeste y norte de la línea Moratalla-Calasparra-Cieza-Jumilla-Fortuna) al igual que durante el Oligoceno, se siguieron produciendo avances y retrocesos de la línea de costa ( transgresiones y regresiones), con predominio de los segundos. Mientras que en las partes subbéticas (al sur y este de dicha alineación) más alejadas del continente emergido predominó la sedimentación marina pelágica (margosa) con algunas intercalaciones arenosas (turbiditas), aunque algunas zonas subbéticas sufrieron un plegamiento generalizado, lo que originó el comienzo de su erosión y la formación de plataformas marinas someras arenosas (siliciclásticas) en las zonas más elevadas.

Ya a finales del Mioceno inferior culminó el acercamiento entre Zonas Internas y Externas, desapareciendo el Surco de los Flyschs, cuyos sedimentos cablgaron sobre los materiales subbéticos más orientales y se produjo el plegamiento generalizado del Subbético y comenzó el del Prebético. Mientras que las Zonas Internas terminaron de apilarse unas sobre otras.

### El Estrecho Norbético en el Mioceno medio

A principios del Mioceno medio la Placa Mesomediterránea terminó por fracturarse y su fragmento más occidental, las Zonas Internas, (Dominio de Alborán) colisionó oblicuamente con las Zonas Externas (figuras 23 y 24) generando una serie de movimientos laterales (fallas transcurrentes) que favorecieron la formación de cuencas marinas intramontañosas sinorogénicas (formadas a la misma vez que se forma-

ba la Cordillera Bética, véase apartado de Geología de Murcia). Las formaciones rocosas subbéticas se fracturaron y se desplazaron (cabalgaron) unas sobre otras y sobre las formaciones rocosas prebéticas, aprovechando como lubricante y nivel de despegue los materiales margoyesíferos del triásico superior (facies Keuper) o las margas cretácicas. Por su parte las formaciones rocosas prebéticas se plegaron y fracturaron, llegando a dar algunos cabalgamientos de menor relevancia que los subbéticos.

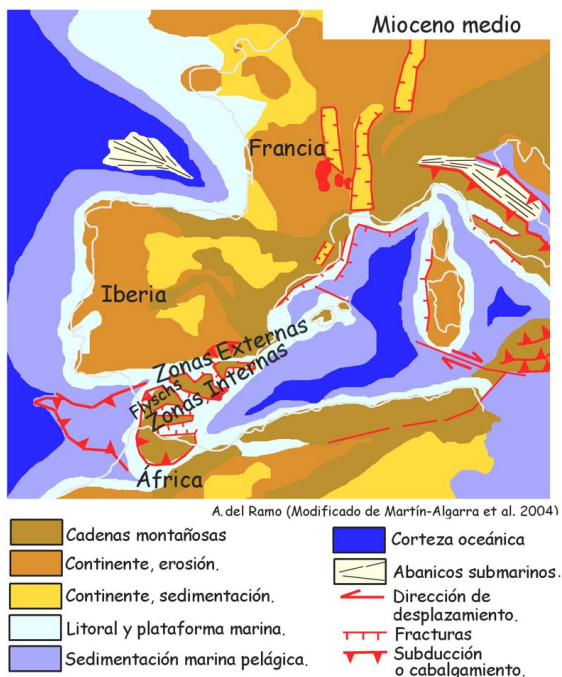


Figura 23: Reconstrucción paleogeográfica del Mediterráneo occidental durante el Mioceno medio.

Surgieron así, una serie de cuencas marinas intercomunicadas entre sí, que recorrían el sureste de la península y comunicaban el Atlántico con el Mediterráneo, originando un brazo de mar (el Estrecho Norbético) salpicado de islas y delimitado al norte por materiales emergidos de las Zonas Externas y al sur por afloramientos de las Zonas Internas.

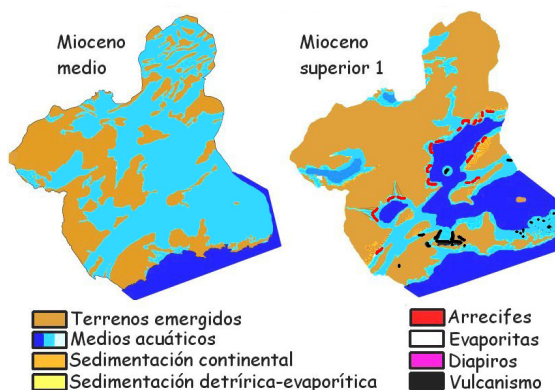


Figura 24: Reconstrucción paleogeográfica de la Región de Murcia durante el Mioceno medio y superior.



Conglomerados deltaicos y calizas bioclásticas del Mioceno medio de las cuevas de Zaén (Moratalla).

La Región de Murcia, junto con Almería y el sur de Alicante, constituyó la desembocadura del Estrecho Norbético en el mar Mediterráneo. Era un archipiélago de islas que delimitaban cuencas marinas cuyas zonas someras estuvieron ocupadas por deltas y plataformas arenosas con escasos arrecifes coralinos. Mientras que en sus zonas profundas sedimentaban margas entre las que se intercalaban arenas turbidíticas. El progresivo levantamiento y estrechamiento de sus fondos marinos, los terremotos, la emersión de islas, las tormentas, etc, provocaron fuertes corrientes submarinas que generaron grandes cañones submarinos y megaestructuras sedimentarias de inigualable valor y que hoy podemos verlas en parajes tan emblemáticos de Murcia, como Bagil, Estrecho de Bolvonegro, Monte Arabí, etc.

## Del Caribe murciano a las salinas durante el Mioceno superior

A principios del Mioceno superior concluyeron las fases más importantes de la Orogenia Alpina, se formaron las cuencas postorogénicas (después de la orogenia) y la Región de Murcia comenzó a adquirir el relieve que posee actualmente, que solo ha sido modificado desde entonces por: reajustes tectónicos; por un levantamiento eustático continuado de gran parte de sus terrenos, lo que provocó la progresiva retirada de las aguas marinas hacia el este-sureste; y por los procesos erosivos que han modelado el relieve y rellenado de sedimentos, marinos y continentales, las zonas más deprimidas.

El Mioceno superior comenzó con una momentánea retirada de las aguas marinas (una regresión) que afectó sobre todo al noroeste y norte de Murcia, ya que sus cuencas marinas pasaron definitivamente a ser continentales transformándose en zonas lagunares o pantanosas, bordeadas por abanicos aluviales. Mientras que en las del centro de la



región se originaron abanicos deltaicos y deltas que estuvieron rellenando las cuencas de sedimentos durante gran parte del Mioceno superior.

Esta retirada parcial del mar, fue seguida de una nueva transgresión que transformó el centro de la región en un archipiélago de islas rodeadas de arrecifes coralinos que se desarrollaron también, en numerosas ocasiones, sobre los sedimentos aportados por los abanicos deltaicos y deltas en las etapas con menor aporte sedimentario. Concretamente, durante el Tortonense superior (hace unos 8 Ma.), coincidiendo con el cierre del Estrecho Norbético, casi todo el norte (Yecla y gran parte de Jumilla) y noroeste (Moratalla, Calasparra y parte de Caravaca y Cehegín) estaban ya emergidos, mientras que las zonas centro, este y sur formaban parte de este archipiélago rodeado de arrecifes coralinos (figura 24). Un paraíso de mares tropicales, poco profundos y con aguas cristalinas.



Detalle de una colonia de coral *Porites* sp. del Mioceno superior de Lorca.

El nivel que alcanzó el mar respecto a las zonas emergidas puede observarse actualmente por la existencia de superficies erosivas, que representan antiguas rasas de abrasión por el oleaje (uno de los mejores ejemplos está en la sierra del Baño, Fortuna); por la existencia de antiguos fondos submarinos y cantos perforados por bivalvos litófagos o por esponjas endolíticas tipo *Clonia*; por la presencia de crustáceos marinos sésiles como los *balanus* o bellotas de mar y sobre todo por el desarrollo de arrecifes de coral, que formaron barreras más o menos continuas alrededor de las islas (Sierra Espuña, Lugar, Corque, Carrascoy, etc.) y de las costas de la región (la Pila, cuencas de Mula, Fortuna y Lorca). Estos últimos organismos, no solo nos informan de la paleogeografía de las costas en esta época, sino que nos permiten afirmar que existía un clima cálido, semejante al existente actualmente en el Caribe, así como, deducir las condiciones ambientales reinantes: salinidad, luminosidad, energía del oleaje, temperatura, turbidez de las aguas, etc.

En zonas costeras someras y en los lagoons o al-

buferas delimitados por los arrecifes o por barras arenosas, proliferaron colonias de gigantescas ostras (*Crassostrea*), mientras que en las zonas más profundas se acumularon importantes espesores de margas ricas en caparazones de plancton marino. En las zonas emergidas se desarrollaron diversas comunidades vegetales, de entre las que cabe constatar ya la existencia de palmeras.

En las zonas más deprimidas del norte y noroeste de la región se formaron lagunas y lagos continentales, unas veces con agua dulce donde habitaban anfibios, diatomeas, peces, insectos, hidrobias, etc., otras con aguas salobres (sin anfibios) al sufrir invasiones marinas periódicas o al llegar a ellas sal y yeso procedentes de la extrusión de los diapiros triásicos. Tanto en las cuencas continentales (Salmerón-Las Minas) como marinas (Lorca y Fortuna) parte de este yeso se transformó en azufre por la acción de bacterias sulfo-reductoras, dando lugar a yacimientos de este mineral.

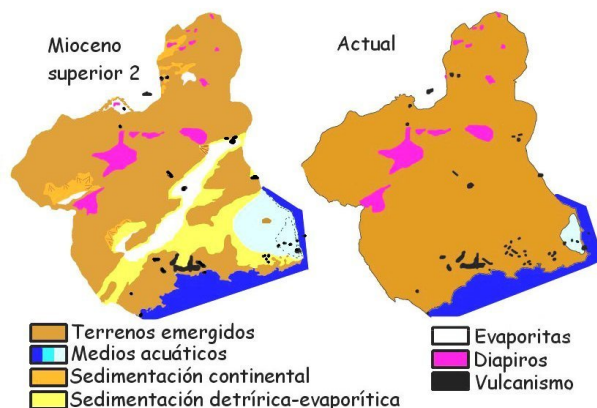


Figura 25: Reconstrucción paleogeográfica de Murcia a finales del Mioceno superior.

El cierre del Estrecho Norbético y el progresivo levantamiento eustático de la región condujo progresivamente a que las cuencas marinas del centro de la región perdieran agua y se transformasen en grandes salinas (figura 25) que periódicamente fueron invadidas por el mar, que gracias a la existencia de un clima seco y caluroso se generó la precipitación de grandes cantidades de yeso y sal en estas cuencas por la evaporación de sus aguas salobres.

A finales del Mioceno superior toda la región quedó emergida, ya que el Mediterráneo quedó aislado del océano Atlántico y se desecó (proceso geológico denominado crisis de salinidad Messiniense o del Mediterráneo). Cuatro mil km<sup>3</sup> de agua al año se evaporaban bajo un calor intenso. En mil años el antiguo Tethys se convirtió en una cuenca de sal y lagos cáusticos. La emersión de nuevas tierras permitió la llegada a la región de fauna y flora procedentes del norte de África y del occidente de Asia. Antílopes, camellos, caballos, pequeños elefantes, etc., llegaron a la región, junto con sus depredadores; hienas y tigres

dientes de sable, entre otros. También, numerosas especies vegetales como la sabina de Cartagena, la cornicabra y el resto de endemismos iberoafricanos existentes hoy en Murcia, parecen haber llegado en estos momentos y corroboran la relación de su existencia con los procesos geológicos.

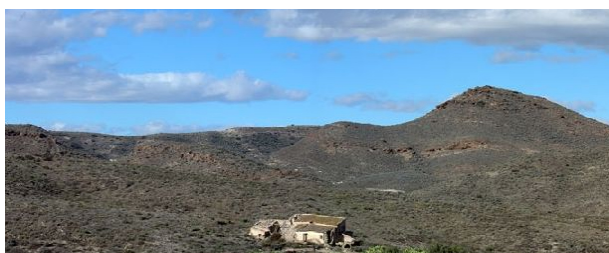


El Mediterráneo se secó hace 5,5 millones de años, así lo atestiguan estos yesos del "Barranco del Infierno" Librilla.

Además de por causas tectónicas, la desecación del Mediterráneo y sus cuencas marginales murcianas, fue uno de los procesos que inicio el encajamiento de los ríos y ramblas de Murcia. El cambio de sus niveles de base, de sus desembocaduras, generó el aumento de la pendiente y longitud de sus cauces, su rejuvenecimiento, y por tanto una mayor velocidad y poder abrasivo de sus aguas. Comenzó así el modelado de cañones tan espectaculares como Almadenes, río Luchena, rambla de Perea, río Chícamo, Somogil, etc. Proceso que aún continúa en la actualidad.

## El volcanismo durante el Mioceno superior

Durante el Mioceno superior, diversos tipos de magmas generados en el manto terrestre aprovecharon la existencia de las numerosas y profundas fracturas existentes en la corteza de la región para migrar hasta su superficie. La región se vio afectada por pequeños edificios volcánicos que se concentraron en el sureste (Mazarrón-La Manga), pero que también surgieron en su interior (Fortuna, Puebla de Mula, Barqueros, Zeneta) y en el noroeste (Calasparra, Moratalla) y norte (Jumilla). Originando en estos últimos casos, rocas de incalculable valor científico por su rareza a nivel mundial, las denominadas rocas ultrapotásicas o lamproíticas; las cancalitas, fortunitas, jumillitas y veritas.



Panorámica del volcán de veritas de Barqueros (Murcia)

Este volcanismo enriqueció las aguas de mares y lagos en sílice, dando lugar a una gran eclosión de diatomeas, originando importantes formaciones de diatomitas y margas ricas en diatomeas (paper shale). En ambientes marinos o lacustres tranquilos y con poco oxígeno, el depósito estacional de estas algas en sus fondos, favoreció un excepcional legado; los yacimientos paleontológicos murcianos con fósiles de peces, crustáceos, cefalópodos, insectos y vegetales, conocidos a nivel mundial.



Panorámica del afloramiento volcánico andesítico del Carmolí, en los Urrutias (Cartagena).

## La transgresión pliocena

En el Plioceno se produjo la apertura del Estrecho de Gibraltar, el Mediterráneo quedó definitivamente comunicado con el Atlántico recuperando sus aguas la salinidad actual. En la región se produjo entonces un evento transgresivo que inundó, al menos, el Campo de Cartagena, las cuencas de Mazarrón y Águilas y llegó a algunas zonas de la cuenca del Guadalentín y Fortuna. Algunos científicos opinan que el Estrecho de Gibraltar surgió de una forma repentina, generando la inundación más descomunal de todos los tiempos. Cataratas mil veces superior a la actual Niagra, más de cien km<sup>3</sup> de agua pasaban a gorgotones por Gibraltar todos los días, tan solo en un siglo el mar Mediterráneo, el tesoro de Europa, se llenó de nuevo de agua. Lo más asombroso es que este proceso de sequía-inundación parece ser que ha sucedido más de diez veces.

Durante el resto del Plioceno el mar se retiró progresivamente de la región hacia el sureste, quedando solamente bajo él algunas zonas de Cartagena, Mazarrón y Águilas. Los procesos erosivos condujeron a la formación de grandes abanicos aluviales y glaciares al pie de las sierras murcianas, donde comenzaron a formarse costras carbonatadas (caliches) que hoy preservan parcialmente el relieve de estos sedimentos continentales, mientras que en las zonas más deprimidas de las cuencas del norte y noroeste, algunos de estos abanicos daban paso a lagos donde precipitaron carbonatos (calizas lacustres).



## Los largos inviernos y la llegada del hombre a la región en el Cuaternario

Durante eones el nacimiento y evolución de Europa fue guiado por acontecimientos geológicos, pero ahora una fuerza nueva y diferente estaba destinada a moldear la Tierra. Hace unos dos millones de años, el clima europeo entraba en una espiral descontrolada, las grandes glaciaciones, generadas, entre otros fenómenos naturales, por los ciclos de Milankovitch, variaciones periódicas de la órbita terrestre alrededor del Sol y de la inclinación del eje de la Tierra. Los glaciales que cubrían gran parte de Europa, incluso llegaron a Sierra Nevada, moldeando este continente, aunque no se han constatado sus evidencias en la región de Murcia. La última glaciación terminó hace unos diez mil años. Fue un proceso rápido, en menos de un siglo la temperatura ascendió unos diez grados, el deshielo generó un gran caudal de los ríos europeos, los grandes lagos finlandeses y el aumento de más de cien metros del nivel del mar. Produciéndose eventos tan espectaculares como la subida del nivel del mar del Mediterráneo cuyas aguas, a través del estrecho del Bósforo, generaron la formación del mar Negro.



Albrigo neandertal de Cueva Negra en Caravaca.

En Murcia, quizás, uno de los aspectos más relevantes de esta época fue la alternancia de periodos muy fríos y húmedos (coincidiendo con las glaciaciones) que fueron aprovechados por la fauna y flora centroeuropea para llegar a la región de Murcia, que alternaron con periodos cálidos y áridos (interglaciares), algunos de los cuales fueron aprovechados por faunas marinas tropicales para instalarse en las costas murcianas. A la vez que los primeros homínidos llegan a Murcia hace aproximadamente 1 Ma. Así lo demuestran yacimientos paleontológicos como Quibas, Cueva Victoria, Sima de las Palomas y Cueva Negra o el descubrimiento reciente de fósiles aislados como el mamut de Caravaca.

Durante el Cuaternario en Murcia continúan los procesos sedimentarios y el relleno de cuencas sedimentarias actualmente todavía activas como la

cuenca del Guadalentín. Se generan nuevos abanicos aluviales al pie de las sierras, excepcionales en la ladera norte de la Sierra de Carrasoy. En los saltos y surgencias de agua se produce localmente la precipitación de importantes cantidades de carbonatos que originan la formación travertinos (Aledo, Bullas, Caravaca, Baños de Mula...). En zonas endorreicas precipitan arcillas y calizas lacustres. Los ríos y ramblas continúan encajándose, a veces en profundos cañones (Almadenes, rambla de Perea, etc.), desarrollan sus llanuras de inundación (las vegas) y diversos niveles terrazas fluviales, que evocan su fluctuaciones del nivel de base. Los procesos de erosión y meteorización continúan desarrollando karstificaciones, glaciais, paisajes en bad lands, tafonís, rocas en seta, dunas, etc., se forma el mar Menor, acantilados, playas, tómbolos.



Cárcavas de la rambla de Benito en Abarán..

El lejano pasado ha moldeado el presente. La geodiversidad murciana y su historia geológica, son sin duda los principales generadores del relieve actual, del paisaje, de los suelos, del excepcional patrimonio geomorfológico, de la diversidad climática, de los recursos naturales (acuíferos, rocas y minerales industriales, etc.), de nuestros monumentos, incluso de muchos topónimos de este enclave del sureste español. Algunas pinceladas que avalan esta afirmación y que sirven de síntesis de la historia geológica de Murcia, son:

- La gran diversidad de rocas que afloran y responden de forma distinta a los procesos geológicos externos, a la meteorización y erosión.
- La orogenia Alpina que desplazó fragmentos de la litosfera hacia nuestro entorno, que levantó nuestras montañas hasta más de 2000 m, que las alineó, que originó grandes depósitos de sedimentos, que desecó el Mediterráneo.



Arco natural en las arcillas de rambla Salada

- Sierras que son grandes pliegues, magníficos cabalgamientos, isleos tectónicos o simples estratos verticales. Ríos que se encajan por importantes fallas y por las litologías más deleznable con un desarrollo influenciado por los procesos geológicos.
- Erosión, un proceso natural que ha existido siempre y que en la región genera excepcionales paisajes en bad lands gracias a los antiguos fangos, barros marinos que ahora son margas.



Morfologías endokarsticas. Cueva del Puerto. Calasparra

- Innumerables cambios climáticos y subidas y bajadas del nivel del mar que han dado lugar a alternancias estratos con rocas más o menos resistentes, origen de las muelas, mesas y cerros testigos.
- Cuevas, lapiaces, dolinas, que deben su desarrollo a la disolución de rocas calcáreas, legado de los fondos marinos del Mesozoico. Cabezos que no son otra cosa que antiguos volcanes, deltas o edificios coralinos emergidos y que afortunadamente conservan su forma original.

- Depresiones que son las zonas más profundas de aquellos mares terciarios o que la neotectónica actual ha hundido. Procesos sedimentarios y dinámica litoral que se adaptan a la diversidad geológica y que han conformado nuestras costas, nuestro mar Menor.



Areniscas marinas con erosión alveolar. estrecho de la Algualeja.

Los procesos recientes de los demás componentes del sistema Tierra (atmósfera, biosfera, edafosfera e hidrosfera), incluida la actividad humana, moldean, retocan, acarician a esta vieja Geosfera, madre de nuestra región de Murcia, en una simbiosis indivisible que desencadenó una cadena de acontecimientos increíbles, que han esculpido a Murcia durante su larga historia geológica. Una historia que está escrita en su faz pétrea. Es nuestro deber, conservar este legado geológico que ha necesitado más de trescientos millones de años para generarse, ya que nuestros descendientes necesitan aprender de la cultura que las piedras de Murcia nos ofrecen. Es obligación de padres, docentes, divulgadores de la Naturaleza y de toda la sociedad actual, concienciarlos para que sepan valorar y disfrutar el bien que heredarán. Para ello debemos empezar por nosotros mismos.

## Bibliografía y dedicatoria

Muchas son ya las generaciones de geólogos de todo el mundo que están o han dedicado su vida a estudiar la diversidad geológica de la Región de Murcia y a transmitirla en sus publicaciones; tesis doctorales, artículos científicos y divulgativos, libros, conferencias, docencia, etc. Nombrarlos a todos sería imposible. Este trabajo constante en la Naturaleza durante muchos años, muy comúnmente anónimo para la sociedad, es la verdadera herramienta que ha permitido desentrañar estas pinceladas de la historia geológica de Murcia que aquí se exponen. A todos ellos dedicamos este artículo.