

PATRIMONIO GEOLÓGICO DEL LITORAL DE ALMERÍA

Beatriz Lores Calero
Geóloga

Resumen

Este artículo analiza el extraordinario Patrimonio Geológico de la costa de Almería, su situación y conservación, así como el estado actual de la divulgación científica y técnica de una de las geodiversidades más interesantes del continente europeo.

Palabras Clave: Litoral, geodiversidad, conservación, Almería, Patrimonio Geológico.

Abstract

This article studies the extraordinary Geologic Patrimony of the coast of Almería, mainly its situation and conservation, but also the current condition of the scientific and technical divulgation of one of the most interesting place with high geodiversity in European continent.

Key words: Coast, geodiversity, conservation, Almería, Geologic Patrimony.

La conservación de la naturaleza comprende muchas disciplinas entre las que se encuentra la Geología. Sin embargo, ha sido siempre una ciencia con escasa representación en este ámbito.

Dicen que los seres animados despiertan en el hombre mucho más interés que un rasgo geo-

lógico inerte y difícil de entender. A mi entender cabe la pregunta: ¿la geología no se conoce porque no es interesante o no es interesante porque no se conoce?

La protección de espacios naturales en Andalucía viene amparada por la Ley 4/89, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios



Situación de los LIG dentro de la provincia de Almería.

Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre y por la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos en Andalucía. En ambas normas no se contempla el Patrimonio Geológico, por lo que son muy pocos los espacios naturales en los que se da a conocer su geología.

Actualmente se está elaborando el texto de la Ley del Patrimonio Natural y Biodiversidad, en la que sigue sin equipararse la geodiversidad frente a la biodiversidad.

El Patrimonio Geológico forma parte del Patrimonio Natural y Cultural, constituyendo un componente esencial de éste. Es un término aceptado por todos los especialistas y se define como el conjunto de elementos geológicos, ya sean formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos o yacimientos paleontológicos y mineralógicos, de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia y evolución geológica de la Tierra, así como los procesos que la han modelado. Pese a este reconocimiento, continúa estando en

inferioridad frente al Patrimonio Biológico y sigue siendo prácticamente desconocido para el público.

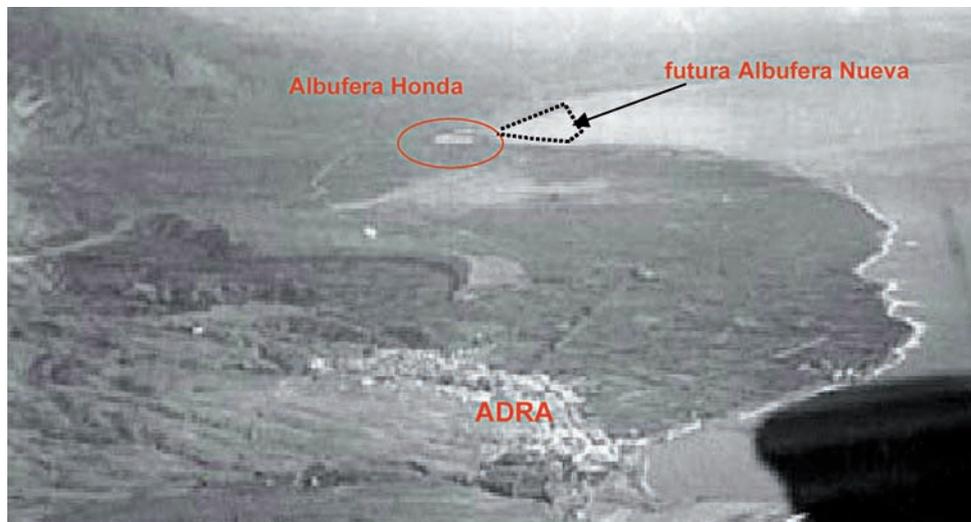
Por todo ello, la provincia de Almería posee un Patrimonio Geológico que no se encuentra valorado por las administraciones como se merece. Si no se trasmite el gran valor de este patrimonio a la sociedad difícilmente prestará su ayuda para la conservación de estos espacios. En palabras de la actual Consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía: *“Sólo puede amarse lo que se comprende y sólo se comprende lo que se nos descubre y enseña”*.

En el caso particular del litoral de Almería, donde la escasa vegetación hace que la calidad de los afloramientos geológicos sea muy buena, la proliferación de urbanizaciones está provocando la desaparición de importantes enclaves. Éstos son un recurso natural, no renovable, cuya afección es irreversible y de graves consecuencias para el medio. La destrucción de estos elementos significa una pérdida del registro histórico de la provincia.



Arriba: Albuferas de Adra en 1957. La línea roja marca la antigua línea de costa en época de los romanos. (Foto: Demarcación de Costas en Almería)

Derecha: Albuferas de Adra en 1927. La Albufera Nueva todavía no estaba formada. (Foto: extraída de Paracuellos, en prensa)



Lugares de Interés Geológico del Litoral de Almería

Albuferas de Adra

Situadas en el extremo este del actual delta del río Adra, conforman un complejo palustre actualmente catalogado como Reserva Natural. Su riqueza biológica justifica su conservación, pero también es necesario conocer que su presencia es debida sobre todo a fenómenos recientes de índole estrictamente geológica.

El río Adra formaba un estuario en época romana hasta que el incremento en la erosión de la cuenca asociada a procesos de deforestación necesarios para la agricultura provocó el arrastre y depósito de gran cantidad de sedimentos en la desembocadura del cauce, dando lugar al progresivo relleno del estuario, que paulatinamente se transformaría en un sistema deltaico.

Tras varias obras sobre el cauce del río y como consecuencia de la falta de aportes, el antiguo delta se destruye a gran velocidad, y comienza la formación de uno nuevo situado más al Este con idéntica estructura al anterior.

Las alteraciones humanas favorecieron un creciente depósito de materiales en las nuevas bocanas del río que, ayudado nuevamente por la deriva litoral, acabó por provocar el mismo proceso de relleno incompleto en la vertiente Este del reciente delta, dando lugar a la formación de marjales palustres en las áreas más cercanas al cauce y a la formación de una nueva flecha arenosa que acabó por cerrar la ensenada contigua, hasta originar a finales de los años treinta del pasado siglo la actual Albufera Nueva.

Lo interesante de este tramo de costa es que estamos ante un sistema muy dinámico sobre el que las personas podemos apreciar cambios significativos en un corto periodo de tiempo a lo largo de nuestra vida.

Actualmente las albuferas se encuentran rodeadas por invernaderos que están situados sobre una barra arenosa que en su momento cerró un entrante del mar. Debido a esto, la erosión que sufre este tramo de costa por falta de aportes sedimentarios, ha provocado la construcción de escolleras y diques ilegales que agravan, aún más, la situación.

Punta Entinas-Sabinar

El Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar se encuentra en la vertiente sureste del Campo de Dalías y pertenece a los municipios de El Ejido y Roquetas de Mar. Esta figura de protección incluye terrenos pertenecientes a la Marisma de las Entinas y a las antiguas Salinas de Cerrillos.

Desde la Ensenada de San Miguel hasta Roquetas de Mar se desarrollaron varios sistemas de flechas que provocaron el cierre de las zonas deprimidas, las cuales se mantienen como las mencionadas Marisma de las Entinas y las Salinas de Cerrillos. Esta enorme acumulación de sedimentos se debe, principalmente,

a la deriva litoral que en esta zona actúa en dos direcciones principales: NW-SE para la Ensenada de San Miguel y SW-NE para el área de Roquetas de Mar, siendo la componente predominante W-E.

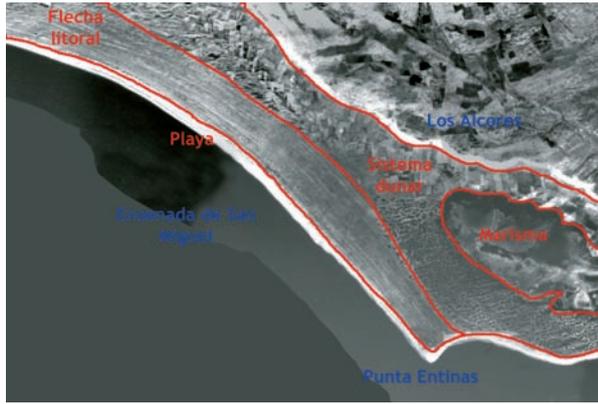
Este sistema litoral está constituido por una llanura asentada dentro de una cuenca endorreica limitada al norte por antiguas terrazas marinas (conocidas como Los Alcores) y al sur por una barrera de dunas que la separan del mar. Su formación se debe al cierre de esta llanura por acumulación de sedimentos delante de ella, que forman una capa permeable a través de la que se infiltra el agua de mar, dando lugar a la marisma.

Constituye un enclave único en el litoral de Almería, no sólo porque la Marisma de las Entinas es la laguna costera menos afectada por la acción del hombre y mejor conservada de Almería, sino porque es el único tramo de costa sin construir en toda la zona del Poniente almeriense.

La importancia geológica de este lugar sería mayor si el proceso de urbanización no hubiera acabado con el mejor sistema de flechas litorales desarrollado en la costa española.

La formación de estas flechas litorales no corresponde a un proceso largo en el tiempo. Estos procesos son muy comunes en costas que tienen un gran aporte de sedimentos, una deriva litoral y corrientes marinas suficientes para movilizarlos. La evolución de la línea de costa se puede datar. Si tenemos en cuenta que la tercera secuencia de la flecha de Roquetas de Mar se formó hace aproximadamente 2.000 años podemos darnos cuenta de que la costa de Almería no es tan estática como pudiera parecer.

Todos estos depósitos han servido como yacimientos de áridos para la agricultura de invernadero y, en otros casos, se encuentran actualmente sepultados por urbanizaciones, cuyos promotores revalorizan, paradójicamente, informando de la cercanía del Paraje Natural.



Sistema litoral existente en la zona de Punta Entinas en el año 1957. (Foto: Demarcación de Costas en Almería)



Resultado actual de las actuaciones humanas realizadas en este tramo de costa, donde se asienta el núcleo urbano de Almerimar. (Foto: Google Earth)



Secuencias de la flecha litoral que existía en Roquetas de Mar en el año 1957. (Foto: Demarcación de Costas en Almería)



Resultado de las urbanizaciones y campos de golf que invaden esta zona en la actualidad. (Foto: Google Earth)

Rambla de Las Amoladeras

La desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras se encuentra dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, entre Retamar y

San Miguel de Cabo de Gata, cerca de Torre García.

El entorno de esta rambla se caracteriza por presentar uno de los registros geológicos más completos, y con mejores condiciones de obser-

vación, de las playas antiguas cuaternarias del litoral español (Villalobos, 2003).

Estas playas, que se han desarrollado principalmente desde los últimos 200.000 años, están parcialmente cubiertas en superficie por sistemas dunares que empezaron a formarse hace unos 2.500 años. En el talud de la margen derecha de la desembocadura de la rambla puede verse un conjunto de depósitos constituidos por arenas y cantos con fauna marina (*Strombus bubonius*), muy cementados, que representan secuencias de las playas tirrenienses, nombre que deriva del Mar Tirreno, por ser allí donde fueron descritas por primera vez playas con esta fauna característica.

Una interpretación de la geometría del afloramiento permite diferenciar, de derecha a izquierda:

En la base de esta secuencia encontramos unos sedimentos conglomeráticos correspondientes a la playa más antigua, de edad desconocida, que contiene restos de fauna semejante a la que actualmente vive en nuestras costas.

Esta playa está separada de las siguientes por un depósito de arenas cementadas que corresponden a una duna fósil, que se formó cuando el mar descendió, dejando los depósitos de la playa emergidos y sueltos, lo que permitió que el viento acumulara la arena.

Los siguientes depósitos son conglomerados cementados, ricos en *Strombus bubonius*. Se diferencian tres niveles de playas, separadas por superficies erosivas generadas durante el descenso del nivel del mar en los períodos más fríos.

Estos niveles de playas representan la posición de la línea de costa en el momento de su formación.

Salinas Cabo de Gata

Pertenecen al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar y se encuentran situadas al pie del extremo sudoeste de esta alineación montañosa. Se accede a ellas desde San Miguel de Cabo de Gata, por la carretera que lleva al faro.

Sus charcones ocupan una depresión natural de unas 300 hectáreas, catalogadas como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Humedal de Importancia Internacional en el convenio RAMSAR. Además de todas estas figuras de protección, propiciadas por la fauna y flora que albergan, las salinas cuentan con gran interés geológico al constituir un ejemplo vivo de una laguna interna tras una playa.

Tienen su origen en una laguna que quedó separada del mar por un cordón de dunas, creando un área de drenaje que se ha ido colmatando con el tiempo. Desde un punto de vista litológico, se instalan sobre depósitos cuaternarios recientes de arenas, gravas y cantos separados del mar por conglomerados y arenas.

Hace 5 millones de años, el mar inundaba grandes territorios hoy emergidos de la Bahía de Almería. Las sierras de Gádor y Alhamilla estaban elevándose lentamente, lo que provocó el inicio de una progresiva retirada del mar.

Hace unos 120.000 años, la línea de costa se situaba en una posición cercana a la actual y un pequeño entrante de mar o golfo se originó al pie de los relieves volcánicos de la Sierra de Cabo de Gata.

Más tarde, los sedimentos aportados al mar a través del delta del río Andarax y una dirección dominante del oleaje hacia levante, favorecieron la formación de una barra de sedimentos litorales (flecha litoral) que creció progresivamente hacia el Este, comenzando a cerrar el pequeño golfo hace unos 3.000 años.



Dirección de crecimiento de la barra arenosa que hoy forma las dunas y playa de Cabo de Gata. (Foto: Demarcación de Costas en Almería)

Ya en época histórica la barra continuaría creciendo hasta cerrar definitivamente el golfo y generar la albufera. El humedal, en condiciones naturales, se alimentaría de una mezcla de agua dulce y marina.

Posteriormente dicha albufera se colmataría, debido al aporte de sedimentos continentales y a la precipitación de sales procedentes de la evaporación del agua marina que seguiría entrando por su extremo suroriental durante los temporales, dando lugar a las salinas cuyo régimen natural ha sido modificado para favorecer el proceso de obtención de la sal.

Domos volcánicos de Punta Baja, el faro y Vela Blanca

La Sierra de Cabo de Gata, de unos 45 por 10 km de extensión, es tan solo una mínima parte de una provincia volcánica mucho más desarrollada, que en la actualidad aparece

sumergida casi en su totalidad, entre España y el Norte de África, aflorando únicamente, en la isla de Alborán. La zona de Cabo de Gata constituye una de las regiones volcánicas más extensas de la Península Ibérica y la más amplia de las formadas durante el Terciario, siendo el mejor representante emergido de esta zona volcánica.

Constituye un ejemplo de magmatismo en un ambiente marino litoral, con una edad de unos 12 millones de años. Lo más frecuente en este área es la formación de domos de lava. Éstos son protuberancias formadas por la acumulación, alrededor de la boca eruptiva, de la lava viscosa e incapaz de fluir, típica de vulcanismo ácido (rico en sílice).

En las proximidades del faro de Cabo de Gata, la costa muestra unos excelentes afloramientos de rocas volcánicas masivas que representan la estructura de estos domos (Villalobos, 2003).

Domos del Faro y Punta Baja.

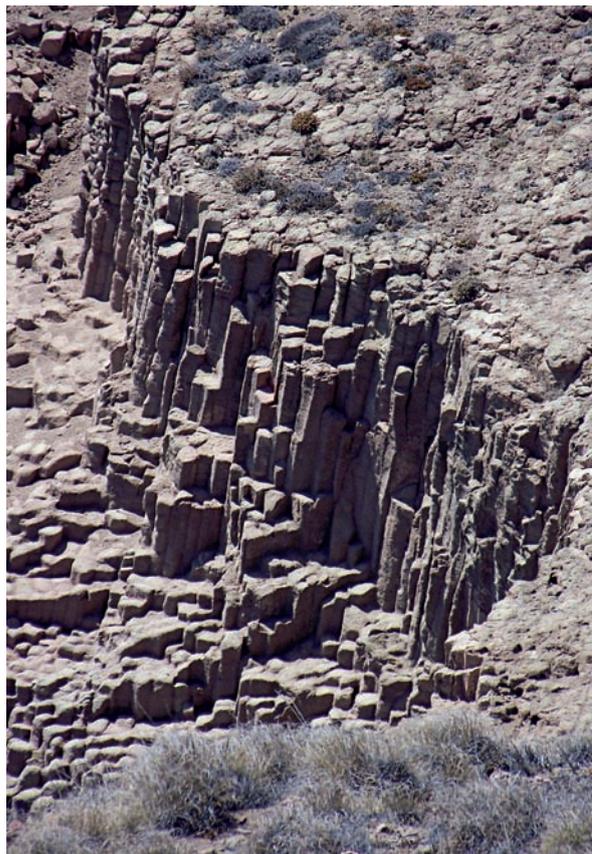
Corresponden a criptodomas compuestos de lava masiva. Son domos cuyo magma no llegó nunca a la superficie, por lo que se enfriaron lentamente dando una serie de estructuras muy características que hoy día se pueden observar:

- **Disyunción columnar:** es una estructura en forma de prisma hexagonal que se forma porque la lava, al enfriarse, disminuye su volumen, acomodándose de esta manera, perpendicularmente a la superficie de enfriamiento de la lava. La peculiar forma resultante hace que se hayan aprovechado tradicionalmente para la obtención de adoquines.
- **Laminación y bandeado de flujo:** se generan en los bordes de los domos por la resistencia al flujo de la lava más viscosa. Pueden encontrarse también formando pliegues durante la extrusión. Si existe lava de distinta composición pueden formarse bandeados de color.

Domo de Vela Blanca

En este cerro puede observarse la chimenea de alimentación de un domo y, lateralmente, una secuencia de rocas piroclásticas y coladas de lava de distinta composición, afectadas por alteraciones hidrotermales emitidas a través de dicha chimenea.

Ya cerca del faro se reconocen unas rocas blancas denominadas tobas, de origen piroclástico, y que reciben el nombre de ignimbritas. Son las más antiguas del área y se formaron por la expulsión de fragmentos de material volcánico en erupciones de alta explosividad.



Disyunción columnar en el Domo de Punta Baja. (Foto: Beatriz Lores)

Sobre ellas aparece otro nivel de tobas grisáceas también piroclásticas. Por encima se reconocen coladas de lavas andesíticas que presentan disyunción columnar.

El domo de Vela Blanca corta a las tobas, aflorando éstas en su parte baja junto al mar. Está muy alterado e impregnado en óxidos de manganeso, lo que le da un color muy oscuro (Punta Negra y Arrecife del Dedo).

Sobre las coladas aparece otro nivel de rocas piroclásticas, más difícil de observar, que se extiende hacia el norte.

Cubriendo mayoritariamente las tobas blancas, aparecen materiales aluviales más recientes, producto del arrastre de materiales superiores.



Panorámica del Cerro de Vela Blanca en la que se distinguen una secuencia de rocas volcánicas típicas del Vulcanismo de Cabo de Gata. (Foto: Beatriz Lores)



Detalle de las tobas blancas (ignimbritas) que afloran al pie del Cerro de Vela Blanca. (Foto: Beatriz Lores)

Duna “Barján” de Mónsul

La Playa de Mónsul se encuentra en el litoral de Níjar. Se puede llegar a ella caminando desde el Cerro de Vela Blanca o en coche desde San José. Es una de las playas más visitadas de Almería y precisamente por el interés turístico que tiene, quizás su duna sea relativamente conocida.

Una duna es una acumulación de arena provocada por la acción del viento. Las dunas rampantes se forman cuando cerca de una zona llana, con material arenoso suelto, existe un relieve orientado casi perpendicularmente a la dirección del viento dominante.

La playa de Mónsul tiene un sustrato volcánico sobre el que se desarrollan una serie de



Duna rampante de Mónsul. La arena avanza sobre los relieves volcánicos sobrepasándolos. (Foto: Beatriz Lores).

dunas de tipo “barján” (con planta en forma de media luna) y dunas rampantes que avanzan tierra adentro según la dirección SE-NW cubriendo los relieves costeros.

La más espectacular es la denominada duna de Mónsul que cubre un relieve de casi 50 metros de altura.

El Volcán de Los Frailes

El Cerro de los Frailes es el pico más alto de la Sierra de Cabo de Gata con casi 500 metros de altura sobre el nivel del mar. Situado entre San José y Los Escullos, encontramos una buena panorámica desde la Isleta del Moro. Desde aquí se contempla su morfología, que nos recuerda al modelo de estratovolcán, sin embargo, sus dos cumbres principales corresponden a

los materiales más jóvenes de una gran caldera volcánica, la más antigua de las identificadas en Cabo de Gata, con una edad de unos 14 millones de años. Esta caldera tiene una forma casi circular y con unos 5 km de diámetro se extiende entre San José y la Isleta del Moro.

Las subidas por el Barranco de Cala Higuera y por el Cortijo de la Palma son las más interesantes. En su ascenso encontramos un nivel de andesitas más antiguo que constituyen el techo hundido de una cámara magmática vaciada. Sobre esta unidad se sitúan andesitas formadas posteriormente que constituyen las cumbres y supusieron el fin de la actividad volcánica de la zona al sellar los conductos eruptivos (Villalobos, 2003).



Vista del Cerro de los Frailes desde el Cerro Cabeza del Negro, entre la Isleta y la Cala del Moro. (Foto: Raúl Bordón)

Duna fósil de Los Escullos

En el litoral almeriense existen sistemas dunares fósiles, indicadores de la posición de la línea de costa y de las condiciones ambientales en el momento de su formación. En la zona de Los Escullos aparece el mejor afloramiento de dunas oolíticas.

Los oolitos son partículas esféricas o elípticas de tamaño menor a 2 mm. Poseen un núcleo, que puede ser desde un grano de arena a un resto de un esqueleto calcáreo, y una corteza de cristales, generalmente de aragonito. Actualmente se forman en la zona intermareal, a pocos metros de profundidad, en fondos de aguas cálidas saturadas en carbonato y muy agitadas por las olas.

Estas dunas oolíticas de Los Escullos son actualmente calcarenitas blancas y se formaron

por la acción de los vientos que movilizaban antiguas playas oolíticas en un ambiente más cálido que el actual. Estas playas se depositaron durante el Pleistoceno superior, en la segunda fase de formación de dunas, hace unos 100.000 años. Su edad y ambiente de formación se sabe por la existencia de fauna asociada, al igual que en Rambla Amoladeras, propia de mares cálidos, y por la existencia de los propios oolitos.

Arrecife de Mesa Roldán

El cerro de Mesa Roldán está situado en el municipio de Carboneras, muy cerca de la Playa de los Muertos y pertenece al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Se puede observar desde la carretera que lleva al Faro homónimo.



Cerro de Mesa Roldán, donde se distingue la base volcánica y el arrecife de coral que se desarrolló sobre ésta. (Foto: Beatriz Lores)

Se trata de un domo volcánico que se formó hace unos 8,7 millones de años, cuyo relieve formó una isla o un alto fondo que fue colonizado por corales arrecifales en épocas más recientes.

Dentro de la formación más reciente se pueden distinguir dos unidades: una inferior, constituida por restos de arrecifes de coral (del género *Porites*), que se instalaron allí hace unos 6 millones de años, y otra superior algo más reciente, formada por arrecifes de coral junto con sedimentos carbonáticos llamados oolitos, iguales a los que encontramos formando la duna fósil de los Escullos pero mucho más antiguos.

Tanto los arrecifes de coral como los oolitos testimonian que en el Mediterráneo occidental, hace unos 5,5 millones de años, existía un clima tropical, similar al que actualmente se encuentra en latitudes más cercanas al Ecuador.

Isla de Terreros e Isla Negra

Estos dos pequeños islotes se localizan frente al castillo de San Juan de Terreros, en el municipio de Pulpí. Están formados por rocas volcánicas que les confieren un color oscuro, en contraste con los colores claros que presentan los acantilados de su entorno. Esto se debe a que forman parte del Complejo Volcánico de Cabo de Gata, desplazado hasta su posición actual por el movimiento de la falla de Palomares.

Esta falla forma parte de la zona de cizalla de la Cordillera Bética oriental. La distancia entre las islas y el complejo volcánico en el sur de Sierra Cabrera nos informa de la distancia mínima de desplazamiento de esta falla, de al menos 25 kilómetros.

Reconocidas con la figura de Monumento Natural, además de permitir la nidificación de aves y poseer unos ricos fondos marinos, estas dos islas constituyen un enclave de interés geológico en el litoral de Pulpí.



Isla Negra desde el Castillo de Terreros. Su cercanía a los acantilados hace evidente el distinto origen de ambos. (Foto: Beatriz Lores)

Conclusiones

En los últimos años se han realizado muchos trabajos sobre patrimonio geológico. Sin embargo, son insuficientes los intentos por hacerlos llegar al público en general y transmitir el valor de esta parte del Patrimonio Natural. Es necesario que las administraciones e instituciones que divulgan los valores ambientales del territorio lo tengan en cuenta y potencien su difusión.

El litoral de Almería sorprende a sus visitantes, y aunque la mayoría lo desconozcan, esa espectacularidad se debe en gran parte a su geología. En palabras del escritor Marcel Proust, *“el único y verdadero viaje de descubrimiento consiste, no en buscar nuevos paisajes, sino en tener nuevos ojos”*. Miremos Almería, y especialmente a su litoral, con otros ojos.

Referencias

- Dabrio, C., Goy, J.L. y Zazo, C. (1984): *“Dinámica Litoral y Ambientes Sedimentarios en el Golfo de Almería desde el Tirreniense a la Actualidad”*. I Congreso Español de Geología. Tomo I. 507-522.
- Durán Valseo, J.J., Nucho del Rivero, R. (ed) (1999): *“Patrimonio geológico de Andalucía”*. ENRESA.
- Castro Nogueira, H. (1993): *“Las Salinas de Cabo de Gata. Ecología y Medio Ambiente”*. Ed. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.
- Consejería de Medio Ambiente. *Las Salinas de Cabo de Gata* (Folleto divulgativo). Junta de Andalucía.
- Jabaloy, A. (1984): *“Evolución de la Desembocadura del Río Adra (Almería)”*. I Congreso Nacional de Geología. Tomo I, pp. 523-534.

Paracuellos Rodríguez, M. (2006): *"Las Albuferas de Adra (Almería, Sudeste Ibérico) y su Relación Histórica con el Hombre"*. Revista Farua (en prensa).

TECNA (2007): *"Pulpí: la puerta del litoral andaluz"* (Folleto divulgativo). Junta de Andalucía y Ayuntamiento de Pulpí.

Viciana Martínez-Lage, A. (2001). *"Erosión Costera en Almería 1957-1995"*. Ed. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería.

Villalobos Megía, M. (ed) (2003): *"Geología del entorno árido almeriense. Guía didáctica de campo"*. Consejería de Medio Ambiente-Ministerio de Medio Ambiente (ACUSUR).

Villalobos Megía, M. (2006). *"Geodiversidad y patrimonio geológico de Andalucía. Itinerario geológico por Andalucía. Guía práctica de campo"*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

www.igme.es

www.juntadeandalucia.es