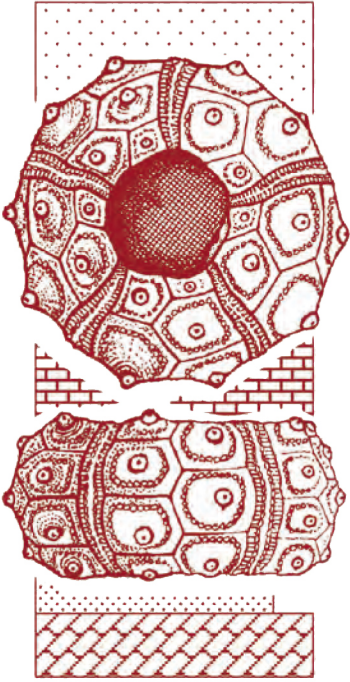


Cidaris

Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía

Núm. 31
2012



GRUPO CULTURAL PALEONTOLÓGICO DE ELCHE

	Página
Editorial	3
<i>Los equinidos de los arrecifes coralinos del Kimmeridgiense superior del NE de España. García González, Carlos</i>	5
<i>Guía ilustrada de los géneros de foraminíferos planctónicos del Mioceno Superior y Plioceno: Ejemplos de la Cuenca del Bajo Segura (Sureste de España). Corbí, Hugo y Soria, Jesús M.</i>	31
<i>El estudio de la Geología y la Paleontología de la Sierra de Los Colmenares (Alicante) durante el siglo XX. Sánchez Ferris, Esteban José.</i>	39
<i>El Levante Español: Una región clave para el conocimiento de la ictiofauna messiniense de la cuenca mediterránea. Gaudant, Jean y Marín-Ferrer, José Manuel.</i>	47
<i>Modelización del cambio de la línea de Costa en la comarca del Bajo Segura (Sinus Ilicitanus, S provincia de Alicante) en los últimos 15.000 Años. Tent-Manclús, J. E.</i>	55
<i>El patrimonio icnológico del Cretácico Inferior de Sierra Helada (Cordillera Bética, SE de España). Giannetti, Alice.</i>	63
<i>Afloramientos Minerales del Cabeçonet en el término municipal de Busot. Pérez Meca, Javier.</i>	71
<i>Aportaciones culturales de la Paleontología. Sanz, José Luis.</i>	83
<i>Juan Carandell Pericay (1893-1937). Geólogo y Geógrafo Andaluz. Sequeiros, Leandro.</i>	91
<i>Vida y obra del geólogo y geógrafo Juan Carandell Pericay (1893-1937). García García, Julián;</i>	
<i>López Ontiveros, Antonio; Naranjo Ramírez, José.</i>	95
<i>Las tarjetas navideñas del MUPE. Rodenas Maciá, Antonio.</i>	97
Noticias	101

DIRECCIÓN

José Manuel Marín Ferrer

SECRETARIO

Antonio Ródenas Maciá

EDICIÓN Y DISEÑO

Francisco Vives Boix

COLABORADORES

Carlos García González,
Hugo Corbí, Jesús M. Soria,
Esteban J. Sánchez Ferris,
Jean Gaudant, J. E. Tent-Manclús,
Alice Giannetti, Javier Pérez Meca,
José Luis Sanz, L. Sequeiros,
J. García García, A. López Ontiveros
y J. Naranjo Ramírez.

**ASESORES Y CORRECTORES
CIENTÍFICOS**

Dr. D. Plinio Montoya Belló,
Univ. de Valencia.
D. Félix García,
Ldo. D. Esteban José Sánchez Ferris,
Univ. de Valencia.
Dr. D. Enrique Peñalver Mollá,
Univ. de Valencia.
Dr. D. José Luis Sanz,
Univ. Autónoma de Madrid
Ldo. D. Ignacio Fierro Bandera,
Museo Paleontológico de Elche
Dr. D. Jesús Soria Mingorance
Univ. de Alicante
Lda. Dña. Ainara Aberasturi Rodríguez,
Museo Paleontológico de Elche

MAQUETACIÓN

Eva Albaladejo Martínez

Dep. Legal: A-738-1993

I. S. S. N.: 1134-5179

© Grupo Cultural
Paleontológico de Elche

CORRESPONDENCIA

Cidaris

Grupo Cultural Paleontológico de Elche
Museo Paleontológico de Elche
Apdo. 450 • Elche (Alicante) España
www.cidarismpe.org
E-mail: info@cidarismpe.org

Cidaris

Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía

Núm. 31
2012

Portada:

"Vértebras caudales de Spinophorosaurus nigerensis, imagen tratada digitalmente a partir de una fotografía, por Francisco Vives".



EL PATRIMONIO ICNOLÓGICO DEL CRETÁCICO INFERIOR DE SIERRA HELADA (CORDILLERA BÉTICA, SE DE ESPAÑA)

Giannetti, Alice

*Dpto. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Universidad de Alicante.
Apdo. de Correos 99, 03080 San Vicente del Raspeig (Alicante) - alice.giannetti@ua.es*

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO ESTRATIGRÁFICO

En trabajos anteriores se ha puesto en evidencia que el Albiense de Sierra Helada es riquísimo en pistas fósiles de varios tipos (Giannetti, 2004; Monaco *et al.*, 2005). Sin embargo, entre ellas destaca *Ereipichnus geladensis*, una pista que solamente se ha encontrado en esta localidad, y de la que se desconocen otros ejemplos tanto en los mares actuales como en los mares del pasado (Monaco *et al.*, 2005). En los siguientes apartados se van a describir las pistas fósiles más comunes en Sierra Helada, ilustrando también como las informaciones icnológicas se pueden integrar con los datos sedimentológicos, tafonómicos y estratigráficos para obtener un cuadro paleoambiental detallado.

CONTEXTO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRÁFICO

La Sierra Helada es una pequeña alineación montañosa situada en el litoral del NE de la provincia de Alicante, entre las ensenadas de Benidorm y Altea (Fig. 1). Está constituida fundamentalmente por materiales calcáreos y margosos del Cretácico Inferior, cuya dirección NE-SW coincide, aproximadamente, con las directrices estructurales béticas. Desde el punto de vista regional, Sierra Helada constituye el extremo nororiental del dominio interno de la Zona Prebética, también denominado Prebético de Alicante. Este dominio muestra una estructura a gran escala caracterizada por la presencia de una cobertera sedimentaria deformada (con pliegues y cabalgamientos de

vergencia NNW junto a fallas normales y de desgarre) cuyo nivel basal de despegue corresponde a los materiales lutíticos y evaporíticos del Triásico superior en facies Keuper (De Ruig, 1992).

El Cretácico Inferior de la Sierra Helada está constituido por una sucesión de materiales predominantemente calcáreos, de más de 700 m de espesor, en los que es posible diferenciar seis unidades litológicas (Yébenes, 1996). Estos sedimentos se depositaron en el contexto de una extensa plataforma situada en el paleo-margen sudeste de la placa Ibérica.

En este trabajo se estudian las dos últimas unidades litológicas de la sucesión cretácica, C5 “Margas, calizas nodulosas y calcarenitas” (100 m de espesor) y C6 “Margas y calizas nodulosas” (cerca de 200 m de espesor), que corresponden a la Formación Sácaras de edad Albiense inferior a medio (Castro, 1998). Las dos unidades contiene frecuentes microfósiles (equínidos, bivalvos, braquiópodos, orbitolínidos, etc.) y trazas fósiles. Ambas, se diferencian por la presencia, en la C5, de calcarenitas bioclásticas con estratificación cruzada de gran escala. Los afloramientos analizados se localizan en el margen NE de la sierra, concretamente en el sector del Albir (Fig. 1).

LITOFACIES

En los materiales Albienses es posible reconocer tres litofacies principales.

LA. Alternancia de calizas y margas, constituida por margas de color gris oscuro y capas finas de *packstones/wackestones* con bioclastos muy fragmentados. Las margas contienen frecuentes equínidos irregulares y escasos fo-

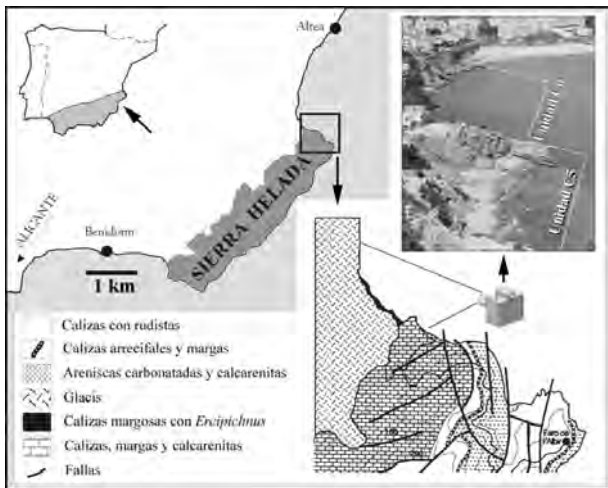


FIGURA 1. Mapa geológico del sector del Albir y localización del afloramiento estudiado en la fotografía del ángulo superior-derecho, donde se observa el aspecto general de las unidades albienses C5 y C6.

raminíferos bentónicos y planctónicos, mientras en las calizas abundan los fragmentos de equínidos, moluscos y serpúlidos junto a algunos foraminíferos bentónicos y planctónicos. Se interpretan como depósitos marinos de baja energía de ambientes relativamente profundos dominados por procesos de decantación.

LB. *Packstone* bioclástico, que forma bancos calcareníticos de aspecto noduloso, debido a su intensa bioturbación por *Thalassinoides*, con grano más grueso que el de las calizas de la litofacies LA. Contienen diferentes tipos de bivalvos, gasterópodos, braquiópodos, corales, crinoides, tecas de equínidos, algas coralináceas, briozoos, todos ellos resedimentados, junto a orbitolínidos y otros foraminíferos bentónicos. Se depositaron en un ambiente marino de cierta energía, menos profundo que el de la litofacies anterior.

LC. *Rudstone/grainstone* bioclástico, de color pardo, con laminaciones cruzadas de gran escala que indican paleocorrientes de dirección muy constante. Los bioclastos están muy triturados y dominan los fragmentos resedimentados de bivalvos, braquiópodos, briozoos, equínidos, crinoides, gasterópodos, foraminíferos bentónicos y algas coralináceas y clorofíceas. Corresponden a depósitos de alta energía y baja profundidad con corrientes unidireccionales que favorecerían el desarrollo de *sand-waves* que migraban hacia el NE.

Las litofacies LA, LB y LC se superponen de forma cíclica y regular formando secuencias grano, estrato y carbonato-crecientes, que

se encuentran mejor definidas en la unidad C5 (Fig. 1), ya que en la C6 suele faltar la litofacies LC. Se interpretan como secuencias de somerización con incremento de energía de abajo a arriba.

Las unidades C5 y C6 se depositaron en el contexto general de una plataforma carbonatada externa de tipo rampa. El conjunto de la unidad C5 está constituido por un apilamiento de parasecuencias de tendencia progradante. La base de la unidad C6 corresponde a una superficie de máxima inundación con la que se inicia un nuevo apilamiento de parasecuencias con una tendencia general, peor definida, pero también progradante.

PISTAS FÓSILES E ICNOASOCIACIONES

Los sedimentos albienses de Sierra Helada presentan una gran riqueza y diversidad de pistas fósiles. Se describen aquí las más significativas, listadas en orden alfabético.

Chondrites isp.

Chondrites (Fig. 2a) es una pista constituida por un sistema de tubos ramificados regular y asimétricamente, principalmente en el plano horizontal. Los tubos son de tamaño pequeño, de pared lisa y no se intersectan entre ellos, manteniendo un tamaño constante dentro de la misma pista. En los ejemplares estudiados el relleno es blanco y distinto de la roca encajante. Frecuentemente se han observado en la base de los *Thalassinoides*.

Ereipichnus geladensis

Ereipichnus geladensis (Fig. 3) es una pista tubular que se desarrolla en el plano horizontal, bien de manera rectilínea (variedad 1, Fig. 3e) o bien de forma sinusoidal o ligeramente curva (variedad 2, Fig. 3f). Está constituido por un tubo relleno de sedimento muy fino (silt, marga fina) rodeado por pequeños bioclastos tabulares organizados en láminas concéntricas. La longitud de las pistas varía entre los 10 y los 50 cm, el diámetro de la sección transversal entre los 2 y los 4 cm. Normalmente está preservado en la parte superior o dentro de los estratos. Se encuentra tanto en margas como

Cidaris

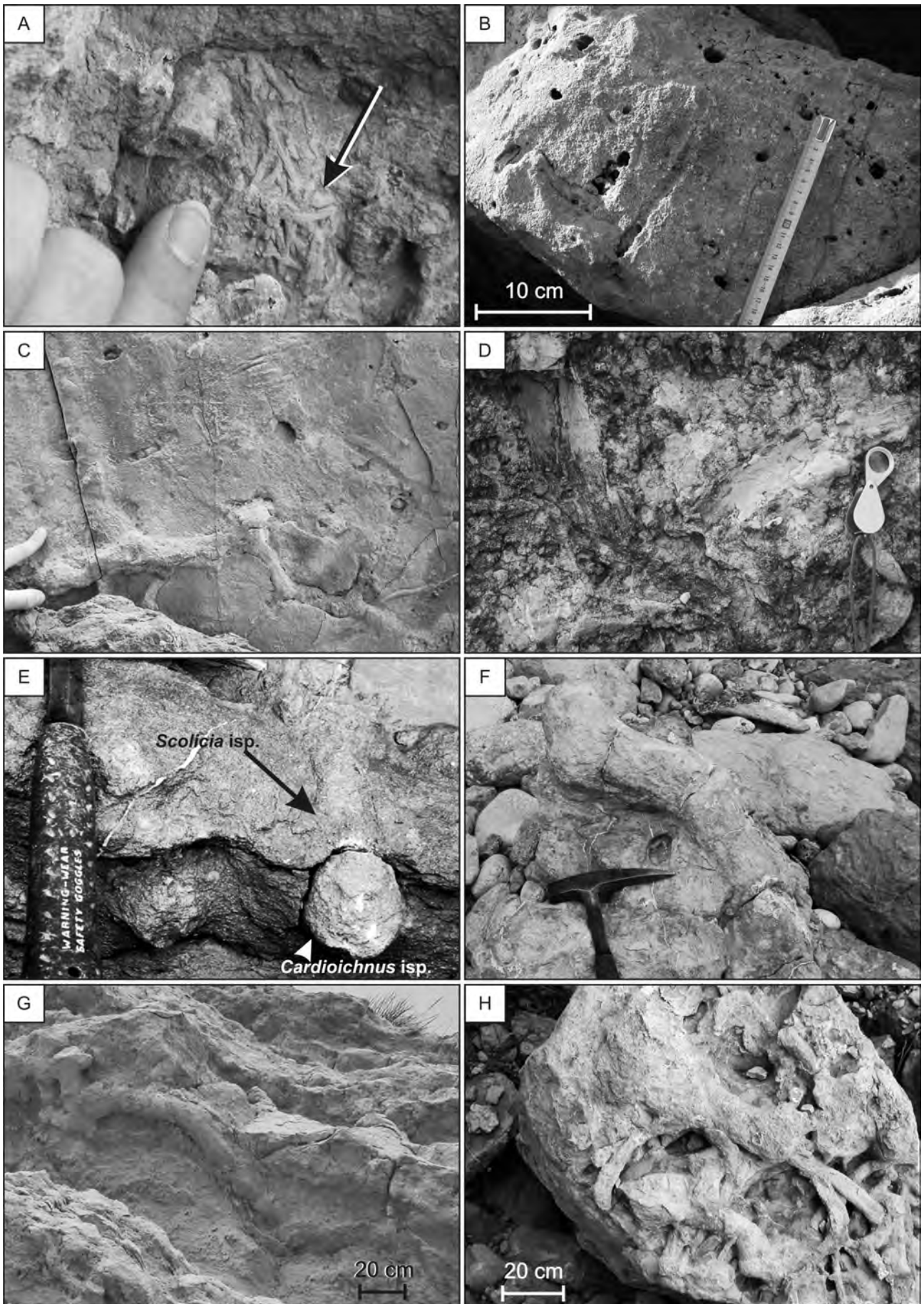


FIGURA 2. Pistas fósiles más comunes en la Sierra Helada en asociación con *Ereipichnus geladensis*. A. *Chondrites isp.*; B. *Ophiomorpha nodosa*, tramo vertical de la pista; C. *Ophiomorpha nodosa*, tramo horizontal con ramificaciones a la base del estrato; D-E *Scolicia isp.* y *Cardioichnus isp.* (E); F-G. *Thalassinoides isp.*; H. Bloque con varias pistas superpuestas. En primer plano: *Thalassinoides suevicus*.

Cidaris

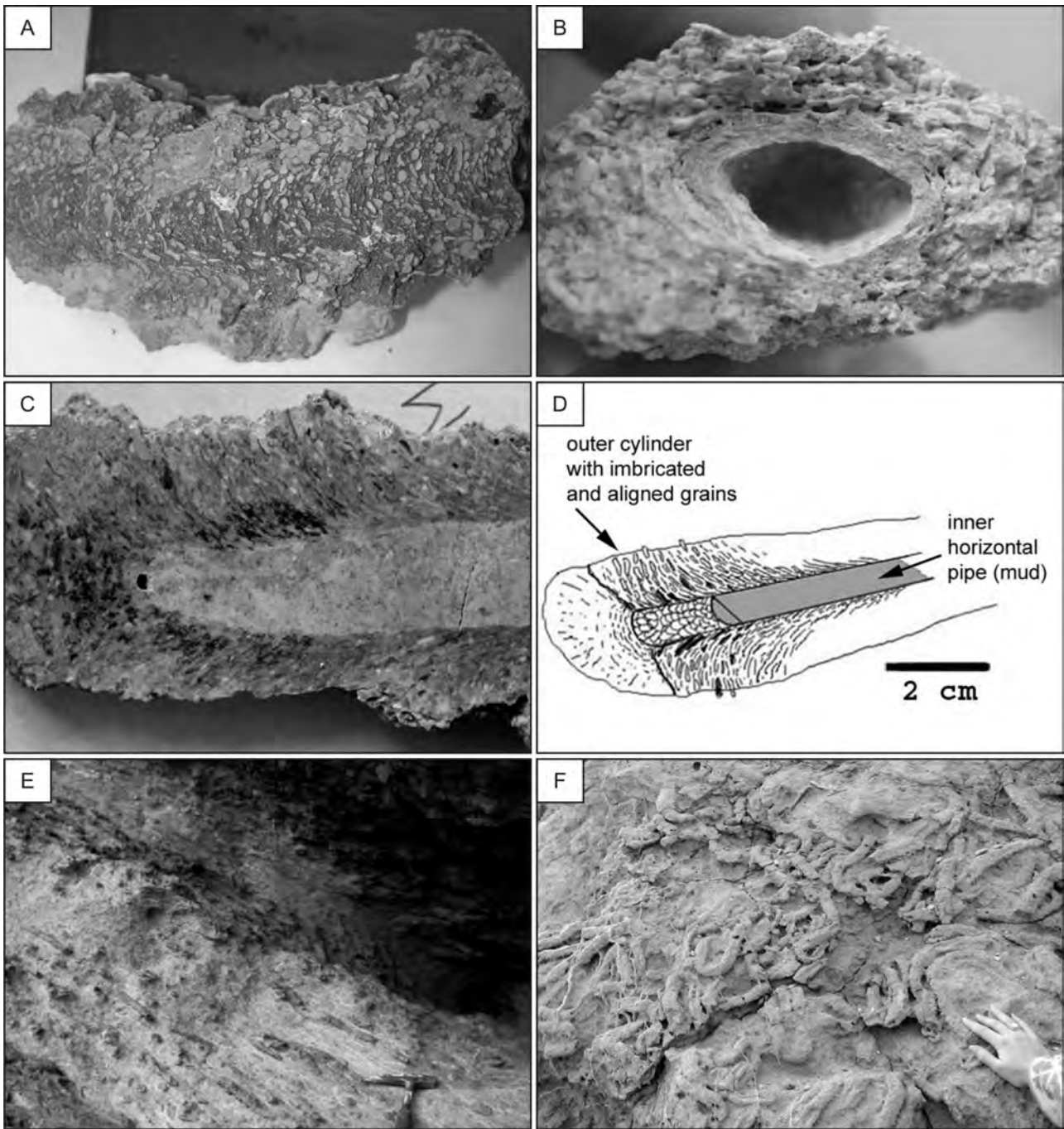


FIGURA 3. *Ereipichnus geladensis*. A. Vista desde arriba; B. Sección transversal. Se note la disposición de los clastos en láminas concéntricas; C-D Sección longitudinal que pone de manifiesto la estructura de la pared en forma de pluma; E. *Ereipichnus geladensis* variedad 1; F. *Ereipichnus geladensis* variedad 2.

en calcarenitas; en la margas normalmente la pista resulta fuertemente aplastada debido a la compresión en fase diagenética. La peculiaridad de esta pista consiste principalmente en su pared, constituida totalmente por pequeños granos equidimensionales y de forma tabular (fragmentos de conchas de bivalvos, de orbitolinas y granos de cuarzo) distribuidos en círculos concéntricos alrededor del eje de la pista (Fig. 3b-d). Además, hay que notar que los granos más pequeños (0.03-0.1 mm) se sitúan en la parte interior de la pista, cerca del tubo en el que el animal productor se

movía, y los más grandes (0.5 a 1.5 mm) en la parte exterior. Observando la parte superior de la pista, es bien visible que los clastos presentan también una estructura imbricada (Fig. 3a). La disposición de los clastos hace que en sección longitudinal la pista presente una típica “estructura de pluma” (Fig. 3c-d), en la que la concavidad de los semicírculos marca también la dirección de locomoción del animal o de construcción de la pista. Las dos variedades de *Ereipichnus geladensis* (recta y sinusoidal) se pueden poner en relación con distintos regímenes energéticos, hipótesis valorada no sólo

por la geometría y orientación de las pistas, sino también por el hecho que las dos variedades nunca se encuentran juntas en las mismas capas. Además, hay que considerar que la variedad 1 (recta) normalmente resulta orientada N-S, o sea, perpendicularmente a la paleolínea de costa. La variedad 1 se puede entonces considerar la respuesta del organismo productor a un flujo de corrientes orientadas y constantes en el tiempo, mientras la variedad 2 refleja un ambiente sin fuertes corrientes constantes, en el que el organismo no se encontraba obligado a construir su pista en una determinada dirección.

Sobre el tema del probable organismo productor, no se puede decir mucho, puesto que no se han encontrado restos fósiles dentro de las pistas. En la actualidad, los únicos organismos que producen pistas cuya estructura se parece a la de *Ereipichnus geladensis* son algunos tipos de gusanos poliquetos (como los del género *Diopatra*), pero cabe destacar que la orientación de estas pistas es exclusivamente vertical y que su longitud es de unos pocos centímetros.

Ophiomorpha

Conocida pista de crustáceos, el icnogénero *Ophiomorpha* presenta normalmente un marcado desarrollo en el plano vertical. El tubo principal puede penetrar decenas de centímetros dentro del sedimento y ramificarse tanto en el plano vertical como en el plano horizontal (Fig. 2b-c). El carácter diagnóstico que permite diferenciar claramente los icnogéneros *Ophiomorpha* y *Thalassinoides* es la estructura de la pared, lisa en *Thalassinoides* y recubierta con pellets en *Ophiomorpha*. En Sierra Helada, *Ophiomorpha nodosa* se encuentra exclusivamente en los grainstones con estratificación y laminación cruzada. Este es un sustrato característico para las asociaciones monotípicas de *Ophiomorpha nodosa*, que se desarrollan en sustratos arenosos móviles en ambientes de energía bastante alta.

Scolicia

Dentro del icnogénero *Scolicia* se incluyen pistas horizontales, más o menos sinusoidales, *Cidaris*

tri o bipartidas producidas dentro del sustrato por equínidos irregulares. *Scolicia* isp. es muy abundante en Sierra Helada (Fig. 2d-e), sobre todo en el primer tramo muy margoso. En algunos casos se han encontrado equínidos irregulares preservados al final de la pista. Siempre relacionado con la actividad de equínidos, se ha observado también el icnogénero *Cardioichnus* (Fig. 2e). Esta es una huella convexa de forma ovoidal y con simetría bilateral. Frecuentemente se encuentra en continuidad con *Scolicia* y se genera cuando el equínido, después de desplazarse horizontalmente en el sustrato (formación de *Scolicia*) se para y cambia ligeramente su dirección de movimiento (Smith y Crimes, 1983).

Muchas pistas de equínidos en la Sierra Helada presentan una pared con granos, pero al contrario que *Ereipichnus geladensis*, no presentan ningún tipo de organización y cuya concentración sólo se debe al movimiento del animal dentro del sustrato.

Thalassinoides

El icnogénero *Thalassinoides* (Fig. 2f-h) es una de las pistas fósiles más conocidas, cuya producción es normalmente atribuida a crustáceos (aunque, sobre todo para los *Thalassinoides* más antiguos, esta correlación no siempre resulta correcta). En el Cretácico de Sierra Helada está muy bien representado por tres clases dimensionales de *Thalassinoides suevicus* y por un *Thalassinoides* isp. de gran tamaño.

Thalassinoides suevicus es una pista predominantemente desarrollada en el plan horizontal dentro de un sustrato bastante firme, factor que evita el colapso de las galerías aunque en ausencia de estructuras de refuerzo de la pared. Está constituida por un tubo cilíndrico con pared lisa, con bifurcaciones en Y en las extremidades y conexiones verticales con la superficie del sustrato. Es una pista de morada y por ello el organismo que la utilizaba la mantenía vacía y libre de sedimento. El relleno que podemos observar es entonces un relleno pasivo, posterior al abandono de la pista. El diámetro de los *Thalassinoides* de la Sierra Helada varía entre 1 y 5 cm.

El otro tipo de *Thalassinoides* presente en Sierra Helada, (*Thalassinoides* isp), se diferen-

cia de *Th. suevicus* por el desarrollo en zigzag en el plan horizontal y la presencia de ramificaciones laterales muy cortas. Su morfología recuerda muy de cerca las pistas producidas actualmente por crustáceos estomatópodos. La galería tiene un diámetro de 7-8 cm y una longitud de hasta 2 m.

En la serie estudiada, las varias formas de *Thalassinoides* se encuentran en las margas (litología LA) y en las calcarenitas finas (litología LB).

DESCRIPCIÓN DE LAS ICNOASOCIACIONES

Según su distribución, las pistas fósiles observadas se pueden agrupar en asociaciones recurrentes a lo largo de la serie e indicativas de distintas condiciones ambientales. Frecuentemente las icnoasociaciones resultan relacionadas con las litologías, y esto permite la integración de varios datos para una más correcta interpretación paleoambiental (Fig. 4).

IA: Icnoasociación con *Scolicia*

La icnoasociación está caracterizada por la presencia del icnogénero *Scolicia*, que frecuentemente constituye la única pista presente. *Ereipichnus geladensis* es muy raro. Normalmente en asociación con *Scolicia* se encuentran restos de equínidos irregulares, muchas veces en posición de vida. Esta icnoasociación se desarrolla en capas margosas.

IB: Icnoasociación con *Thalassinoides* isp. y *Ereipichnus geladensis*

La icnoasociación IB está caracterizada por *Thalassinoides* isp. y *Ereipichnus geladensis*, ambas pistas desarrolladas en el plan horizontal. *Thalassinoides* se encuentra en la base de las calcarenitas finas, *Ereipichnus geladensis* tanto en las margas como en las calcarenitas. Pistas de equínidos irregulares (*Scolicia* isp.) están presentes, aunque resulten mucho más raras que en la icnoasociación IB.

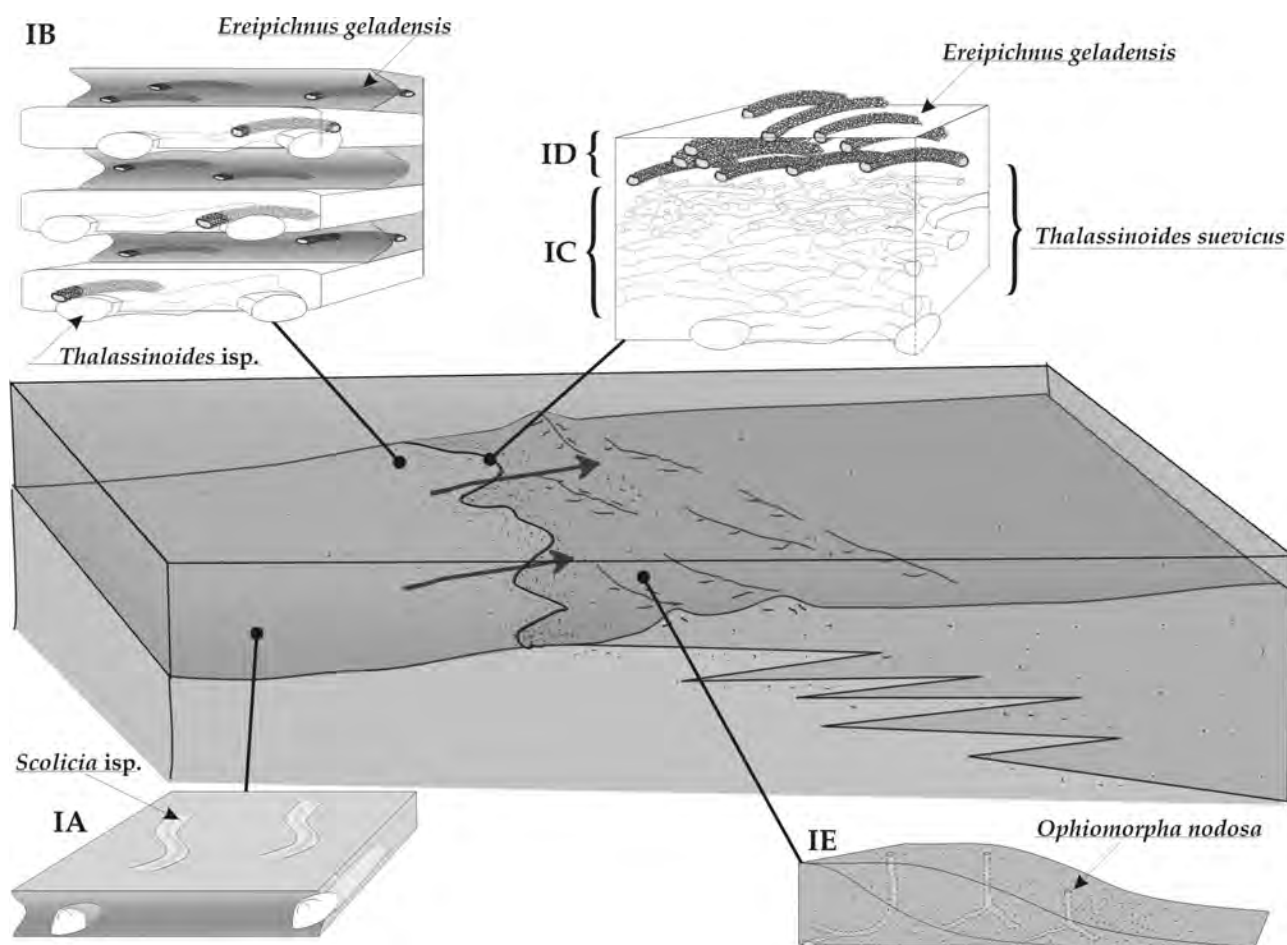


FIGURA 4. Bloque diagrama con la configuración paleogeográfica del Albiense en Sierra Helada y posiciones en la plataforma donde se desarrollan preferentemente las distintas icnoasociaciones. IA: icnoasociación con *Scolicia*, IB: icnoasociación con *Thalassinoides* y *Ereipichnus geladensis*, IC: icnoasociación con *Thalassinoides*, ID: icnoasociación con *Ereipichnus geladensis*, IE: icnoasociación con *Ophiomorpha nodosa*.

IC: Icnosociación con *Thalassinoides*

En esta icnosociación se encuentra la máxima diversidad de *Thalassinoides*, siendo presentes *Thalassinoides suevicus* de varios tamaños y comúnmente también *Thalassinoides* isp. Las varias formas de *Thalassinoides* resultan superpuestas: las más grandes llegan más en profundidad dentro del sustrato, las más pequeñas se encuentran en los niveles más superficiales. *Scolicia* está presente, aunque muy raramente. La escasez de *Scolicia* depende principalmente del tipo de sustrato, demasiado arenoso para los equínidos irregulares, que viven en sustratos más finos, y de la intensa actividad de reelaboración operada por los crustáceos productores de *Thalassinoides*, que ha impedido la preservación de los pocos *Scolicia* presentes.

ID: Icnosociación con *Ereipichnus geladensis*

El elemento característico de esta icnosociación es que se trata de una asociación oligotípica, constituida casi exclusivamente por *Ereipichnus geladensis*. El contacto estratigráfico de esta icnosociación con la de arriba y con la de abajo es muy neto y bien marcado. *Ereipichnus geladensis* está distribuido en planos paralelos y densamente empaquetados. Aunque la densidad de las pistas seguramente está directamente relacionada con la intensa colonización del sustrato, sin embargo es también el resultado indirecto de la continua erosión del sustrato operada por las corrientes. La acción de las corrientes está testimoniada también por la variedad 1 de *Ereipichnus geladensis*, que, como se ha visto anteriormente, se reconoce por la isoorientación de los tubos, la mayoría de los cuales resulta orientado en dirección N-S.

IE: Icnosociación con *Ophiomorpha nodosa*

De todas las registradas en Sierra Helada, esta es la única icnosociación con pistas desarrolladas en el plano vertical. Además, la asociación es monotípica, representada exclusivamente por *Ophiomorpha nodosa*, que en algunos estratos alcanza una densidad muy alta. Esta icnosociación está estrictamente relacionada con los *gracilaris*

instones bioclásticos con estratificación cruzada y no se encuentra en ninguna otra litología.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La icnología de Sierra Helada constituye un patrimonio paleontológico muy importante por preservar una pista fósil única al mundo, *Ereipichnus geladensis* (Monaco *et al.* 2005). Además, cabe destacar la presencia de una gran cantidad de otras pistas (*Thalassinoides*, *Ophiomorpha*, *Scolicia*) que hacen de Sierra Helada un sitio realmente interesante desde el punto de vista icnológico. Otro elemento importante es la grandísima cantidad de informaciones tafonómicas, sedimentológicas y estratigráficas que se han obtenido de la misma serie y que se pueden integrar con los datos icnológicos con el fin de reconstruir la evolución del área durante el Cretácico inferior (Giannetti *et al.* 2005, Giannetti 2004). Todos los datos indican que a lo largo de la serie ocurrieron cambios en parámetros ambientales como tipo de sustrato y energía de las corrientes que pueden relacionarse con ciclos de bajada del nivel del mar (ciclos de somerización). En la Fig. 4 se ilustra la distribución de las icnosociaciones en los varios subambientes que constituían en el Cretácico inferior la plataforma de la Formación Sácaras. Se definen los siguientes subambientes:

1) Submareal profundo de baja energía.

Caracterizado por sedimentos fangosos (litolías LA), una gran cantidad de restos de equínidos completos y normalmente preservados en posición de vida dentro de los estratos margosos. Muy abundantes son también las pistas producidas por equínidos (*Scolica* isp, icnosociación IA).

2) Submareal profundo con incremento de energía.

Este subambiente es ligeramente más somero respecto al anterior, como queda indicado por la presencia de estratos calcareníticos intercalados con las capas margosas. Los equínidos irregulares siguen estando presentes pero resultan frecuentemente resedimentados. Dentro de las pistas fósiles, *Scolicia* isp. es abundante, junto con *Thalassinoides* isp. en las capas calcareníticas y a *Ereipichnus geladensis* (icnosociación IB).

3) Submareal más somero con incremento de hidrodinámica y de tasa de bioturbación.

Este tramo está muy bien marcado por el cambio litológico (litofacies LB) y la abundancia de *Thalassinoides* y de *Ereipichnus geladensis* (icnoasociación IC-ID). La cantidad de bioclastos fragmentados (principalmente bivalvos, braquiópodos, orbitolinas y serpúlidos y otro material que llega claramente de la parte más proximal de la plataforma, como corales y algas rojas) es mucho más alta que en los tramos A y B, mientras que la fracción margosa va reduciéndose. La intensidad de bioturbación es muy alta tanto en los estratos con *Thalassinoides* como en los estratos con *Ereipichnus geladensis*. Frecuentemente la abundancia de *Thalassinoides* hace que los estratos presenten un aspecto nodular (icnoasociación IC). En los niveles con *Ereipichnus geladensis* (icnoasociación ID) las pistas son muy abundantes y densas, y esto, junto con la abundancia de bioclastos fragmentados y la disminución de la fracción margosa, nos indica una clara tendencia de somerización acompañada por un aumento de la energía del medio.

4) Submareal de alta energía con alta tasa de sedimentación.

El último tramo que se puede individualizar corresponde a los *grainstones* bioclásticos con estratificación cruzada (litofacies LC). El análisis sedimentológico nos indica que estas capas representan dunas submarinas que migran a lo largo de la plataforma. La icnoasociación presente es la IE, constituida exclusivamente por *Ophiomorpha nodosa*. Este tipo de pista es típica de ambientes de alta energía caracterizados por sustratos móviles arenosos y es producida por crustáceos que excavan muy rápidamente en el sustrato durante los breves periodos de baja hidrodinámica (las llamadas “ventanas de colonización”). Además, este tipo de sustrato es blando e inestable y es muy fácil que las paredes de las pistas, si no quedan oportunamente reforzadas (como en *Ophiomorpha*), colapsen en la galería. Por ello, sólo los organismos especializados pueden colonizar ese tipo de sustrato, y esto explica la oligotipia de la icnoasociación ID.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación CGL2007-65832 (MCyT), el grupo de investigación Cambios Paleoambientales de la Universidad de Alicante (VIGROB-167) y el proyecto RIC-BAS MONACO (PG-2007-2009). Quiero también agradecer a Paolo Monaco, Alfonso Yébenes, Jesús Soria, Hugo Corbí y en particular a Jesús Caracuel, con quienes compartí todo el trabajo de campo y de interpretación de la icnología y tafonomía de Sierra Helada.

REFERENCIAS

- CASTRO, J.M. (1998): *Las plataformas del Valanginiense superior-Albiense superior en el Prebético de Alicante*. Tesis Doctoral. Univ. Granada y Jaén, 464 pp.
- DE RUIG, M. (1992): *Tectono-sedimentary evolution of the Prebetic fold belt of Alicante (SE Spain)*. Doctoral Thesis. Vrije Universiteit, Amsterdam, 207 pp.
- GIANNETTI, A. (2004): *Analisi tafonomica ed ichnologica delle facies a Thalassinoides nel Mesozoico Tetideo*. Tesi Dottorale. Università degli Studi di Perugia, 273 pp.
- GIANNETTI, A., CARACUEL, J.E., MONACO, P., SORIA, J.M. Y YÉBENES, A. (2005): Sedimentología, tafofacies e icnocenosis de las secuencias albienses de rampa carbonatada externa en el Prebético de Alicante (Serra Gelada). *Geo-Temas*, 8: 57-61.
- MONACO, P., GIANNETTI, A., CARACUEL, J.E. Y YÉBENES, A. (2005): New shell-armoured burrows (*Ereipichnus geladensis*, n. ichnogenus) and associated echinoid trace fossils from the Prebetic of Alicante (Lower Cretaceous, SE Spain). *Lethaia*, 38: 333-344.
- SMITH, A. B. Y CRIMES, T. P. (1983), Trace fossils formed by heart urchins - a study of Scolicia and related traces. *Lethaia*, 16: 79-92.
- YÉBENES, A. (1996): Estratigrafía y estructura de la Serra Gelada. *Cuadernos de Geografía de la Universidad de Valencia*, 60: 201-222.