

# Peces fósiles en el Eoceno Superior de La Plana de Vic (Barcelona): Nuevos yacimientos y significado sedimentario

*Fossil fishes in the Upper Eocene of the Plana de Vic (Barcelona): New findings and sedimentary significance*

Francesc Farrés<sup>1,2</sup>, Giorgio Carnevale<sup>3</sup>, Ferran Colombo<sup>4</sup>, Patricia Cabello<sup>4</sup>, Zain Belaústegui<sup>4</sup>, Rosa Domènech<sup>4</sup>, Albert Vidal<sup>5</sup> y Jordi Martinell<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Geolab. C/ Verdaguier, 1, 08500 Vic. ffarresgeolab@gmail.com

<sup>2</sup> Museu Geològic del Seminari de Barcelona. C/Diputació, 231, 08007 Barcelona. almeracomas@hotmail.com

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino. Via Valperga Caluso 35, 10125 Torino, Italia. giorgio.carnevale@unito.it

<sup>4</sup> Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona. C/Martí-i-Franquès s/n 08028 Barcelona. colombo@ub.edu, p.cabello@ub.edu, zbelaustegui@ub.edu, rosa.domenech@ub.edu, jmartinell@ub.edu

<sup>5</sup> Servei d'Arqueologia i Paleontologia. Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya. Palau Moja. C/ Portaferriça 1, 08002 Barcelona. avidalma@gencat.cat

## ABSTRACT

The Plana de Vic is located towards the NE of the Ebro Basin and is mainly characterized by a thick pile of marine sediments that accumulated along the Palaeogene. Overlying a Palaeozoic basement and a marked unconformity are fine-grained non-marine materials (Thanetian), which are covered by the accumulation of a thin marine wedge (Ilerdian). These marine materials were subsequently overlain by fine- and coarse-grained alluvial deposits. Towards the upper part of these alluvial deposits are sandstones and limestones with *Nummulites* and *Assilina*. Thereafter, lutitic materials deposited offshore were covered by the prograding coastal sandy materials. In the central part of the basin the accumulation of offshore lutites continued (Bartonian). These lutites were affected by the southwards and northwards deltaic progradations. Limestone-dominated reefs were deposited over the deltaic bodies. On top of the sedimentary unconformity is a complex accumulation of lutites, sandstones, evaporites and limestones (Terminal complex) containing the remains of the fossilized fish (Priabonian). Some specimens of *Clupeids*, *Percoformids* and *Synodonts* represent the last episodes of the Eocene marine sedimentation in the study area.

**Key-words:** Fossil fishes, Plana de Vic, Ebro Basin, Palaeogene, Priabonian.

*Geogaceta*, 60 (2016), 79-82  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

## Introducción

La Plana de Vic, que forma parte del sector nororiental de la Cuenca del Ebro (Riba, 1967), se caracteriza geológicamente por mostrar extensos afloramientos de materiales sedimentarios predominantemente marinos. Estos, que han sido estudiados ampliamente (Almera, 1906; Reguant, 1967; Taberner, 1983), muestran una gran cantidad de restos fósiles que confirman haber sido

depositados principalmente durante el Eoceno (Farrés y Staid-Staat, 1964; Barnolas *et al.*, 1983; Reguant *et al.*, 1987; Serra-Kiel *et al.*, 2003; Farrés *et al.*, 2005; Farrés y Fierstine, 2009; Farrés y Altimiras, 2012). El entorno marino procedente del N y del NW, se emplazó transgresivamente sobre materiales continentales a partir del Paleoceno (Anadón *et al.*, 1979-1982; Colombo, 1980). Después, la sedimentación marina fue predominante durante el Eoceno y la zona dejó de ser

## RESUMEN

La Plana de Vic, situada hacia el sector NE de la Cuenca del Ebro, se caracteriza por un espeso apilamiento de materiales marinos que fueron acumulados principalmente durante el Paleógeno. Sobre una discordancia desarrollada sobre el basamento paleozoico se acumularon materiales aluviales distales de granulometría fina (Tane-ciense) que quedaron recubiertos por una delgada cuña marina (Ilerdiense). Encima existen materiales aluviales distales de granulometría fina que pasan gradualmente a otros de granulometría gruesa, que en su parte superior muestran intercalaciones de areniscas y carbonatos con *Nummulites* y *Assilina* (Luteciense). Posteriormente, se depositaron lutitas de offshore que soportaron la progradación de materiales arenosos costeros. En la parte central de la cuenca siguió la acumulación de lutitas (Bartoniense) que a su vez fueron afectadas por progradaciones deltaicas en los sectores meridionales y septentrionales. A techo de algunos cuerpos deltaicos se depositaron litomas arrecifales carbonatados. Sobre una discontinuidad sedimentaria aparece una acumulación compleja de lutitas, areniscas, evaporitas y carbonatos donde se hallan los nuevos yacimientos de peces fósiles (Priaboniense). Entre los especímenes se han identificado algunos *Clupeidos*, *Percofórmidos* y *Synodontidos* que representan los últimos episodios de la sedimentación marina en la zona durante el Eoceno.

**Palabras clave:** Peces fósiles, Plana de Vic, Cuenca del Ebro, Paleógeno, Priaboniense.

Recepción: 5 de febrero de 2016  
Revisión: 20 de abril de 2016  
Aceptación: 20 de Mayo de 2016

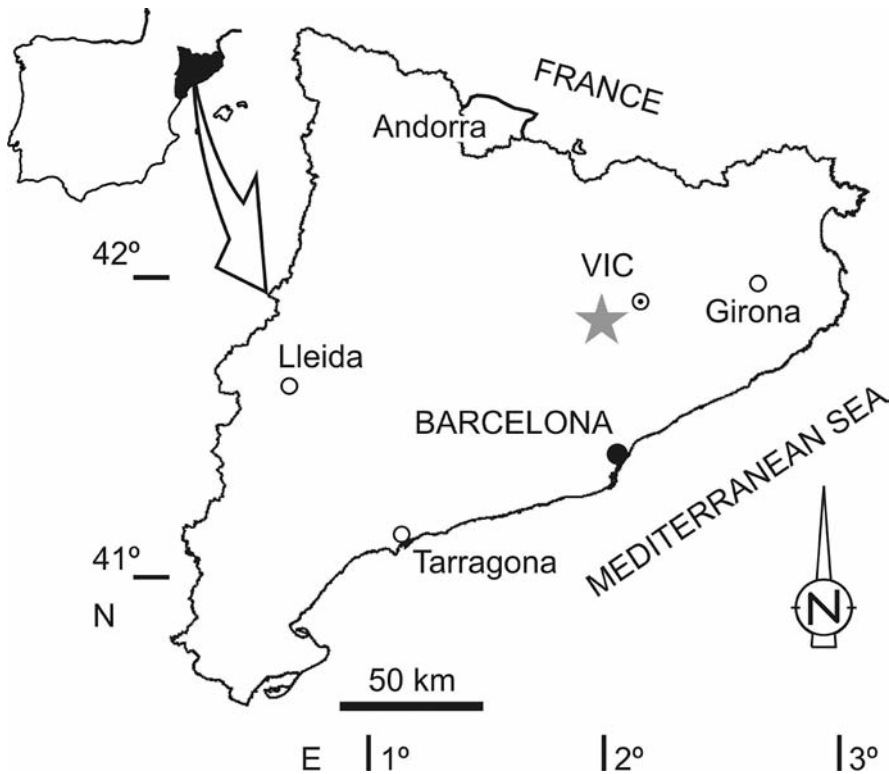


Fig. 1.- Localización de la zona estudiada.

Fig. 1.- Location of the studied area.

### Estratigrafía

En esta zona se han definido diversas unidades litoestratigráficas en función de sus características litológicas principales y de su extensión (Fig. 2). Cómo a grandes rasgos corresponden a diversos episodios sedimentarios, sus límites pueden ser isócronos, heterócronos, erosivos o con cambios de facies localmente notables. Para una mayor claridad expositiva, las unidades se han numerado correlativamente (Fig. 2). Sobre un basamento paleozoico (P) de pizarras y granitos (G) existe una marcada superficie de erosión. Localmente se le superponen materiales triásicos del Buntsandstein (B) y del Muschelkalk (M) de poca extensión lateral y localmente afectados por la Falla de Seva (F). Soportan una marcada superficie erosiva sobre la que se sitúan los materiales aluviales de granulometría fina de la Fm. Mediona (1) con restos de gasterópodos pulmonados (*Vidaliella* sp.). A su vez son recubiertos parcialmente por los primeros materiales marinos, acumulados en un ambiente costero de poca profundidad relativa, con Alveolinas de la Fm. Orpí (2). El conjunto queda recubierto expansivamente por los materiales aluviales distales de granulometría fina y gruesa de la Fm.

Vilanova de Sau (3) que pasan transicionalmente a los materiales aluviales proximales de granulometría muy gruesa de la Fm. Coll de Romagats (4). A techo, y transicionalmente, se sitúan los materiales marinos arenosos y carbonatados de la Fm. Tavertet (5) con gran cantidad de macroforaminíferos (*Nummulites* y *Assilinas*) que a su vez son recubiertos de una manera abrupta por los materiales lutíticos de centro de cuenca de la Fm. Coll de Malla (6) y por los materiales arenosos de la Fm. Folgarolas (7) ricos en Alveolinas, y por sus equivalentes del Nivel de Seva (8) con gran cantidad de ostreoides. Encima aparecen los materiales lutíticos de centro de cuenca de la Fm. Vic, constituidos por los Miembros Manlleu (9), Guixa (11), Gurb (12) y Vespella (13), entre los que se intercalan tanto el Nivel de Orís (10) como su equivalente el Nivel de Tona (10'). Estos niveles son ricos en fósiles de esponjas y cangrejos. El Mb Vespella (13) pasa lateralmente a los tramos deltaicos arenosos de la Fm. Centellas (14) y de la Fm. Sant Martí Xic (16) (Fig. 2). Sobre ellos se sitúan las bioconstrucciones coralinarias de la Fm. Collsuspina (15). Sobre una discontinuidad irregular descansan los materiales lutíticos, arenosos, evaporíticos y carbonatados del Complejo Terminal

(17) donde se localizan los yacimientos de la ictiofauna estudiada. Esta unidad corresponde a la finalización de la sedimentación marina en la Plana de Vic. Por encima y discordantes, se sitúan los materiales continentales heterolíticos centrales (18), los materiales aluviales y fluviales de influencia pirenaica (19), y los fluviales y aluviales de procedencia de las Cordilleras Costeras Catalanas (20), que en conjunto corresponden a la Fm Artés (Ferrer, 1971) en sentido amplio.

### El Complejo Terminal (CT)

A modo de síntesis (Travé, 1992; Travé *et al.*, 1996) y para la zona central, el Complejo Terminal descansa sobre una discontinuidad, encima de los materiales lutíticos gris-claros con restos de fauna marina correspondientes al Mb. Vespella, y en él se diferencian los siguientes tramos: 1.- Tramo de lutitas grises-oscurs finamente laminadas con abundantes nódulos ferruginos oxidados. Localmente aparecen delgados niveles de areniscas de granulometría fina y muy fina. 2.- Areniscas con gradación granulométrica positiva, alguna laminación de *ripples* y esporádicas marcas de base de corrientes. Esto sugiere que fueron depositadas por corrientes de turbidez no jerarquizadas. 3.- Calizas finamente laminadas y con gran extensión lateral. 4.- Nivel de yesos laminados que localmente se intercalan con lutitas grises. 5.- Lutitas grises oscuras que se indentan lateralmente con niveles de yeso y localmente se intercalan con algunos nivelillos de areniscas. 6.- Yesos masivos de gran extensión lateral localmente laminados. Encima se presentan lutitas gris oscuro que desaparecen localmente. 7.- Areniscas intercaladas con lutitas rojizas. Las lutitas muestran esporádicas intercalaciones arenosas con gradaciones granulométricas positivas y estructuras sedimentarias las cuales indican que fueron depositadas mediante episodios turbidíticos desorganizados. La presencia de algunas deformaciones sin-sedimentarias sugiere el desarrollo esporádico de deslizamientos (*slumps*) a favor de las marcadas pendientes deposicionales que existirían en los márgenes sedimentarios del Complejo Terminal. Las evaporitas representan episodios de desecación de la cuenca marina indicando el abandono definitivo de su actividad sedimentaria.

### Ictiofauna fósil del CT

El contenido paleontológico del Complejo Terminal se caracteriza, entre otros, por la presencia de restos de una abundante ictiofauna (Fig. 3). Los ejemplares aparecen distribuidos aleatoriamente en la parte inferior del Complejo Terminal y, en concreto, en un nivel de calizas laminadas (tramo 3) que se extiende desde las inmediaciones de Collsuspina hasta las cercanías de Sant Bartomeu del Grau. Se trata en general de restos de teleosteos de la familia de los Clupeidos (Marramá y Carnevale, 2015a,b), también aparecen algunos aulopiformes de la familia de los

Synodontidos. Finalmente, se han identificado también restos de algunos percormorfos. Desde el punto de vista tafonómico, los fósiles aparecen con distintos grados de preservación. Así, se han observado especímenes con el esqueleto entero y completamente articulado, otros que lo muestran parcialmente articulado, casos en los que está ampliamente disgregado y aún otros ejemplares en los que está muy fragmentado. Es significativo el hecho que no se han observado los rasgos típicos de tetania que muestran usualmente los restos fósiles de peces articulados, como por ejemplo la curvatura de la columna vertebral ocasionada por con-

tracciones musculares. Por el contrario, algunos synodontidos se caracterizan por mostrar la columna vertebral en forma de S pronunciada, carácter indicativo de la existencia de corrientes residuales de escasa entidad que actuarían sobre el fondo cuando los tejidos de los peces estuvieran en descomposición.

En los especímenes examinados existen abundantes pruebas de depredación directa, representada por los cololitos (contenido intestinal), tanto los situados en la región abdominal de los clupeidos como los esqueletos completos de pequeños clupeidos que están situados dentro de la región estomacal de algunos especímenes de synodontidos. Los cololitos no se encuentran enrollados y tienen un tamaño relativamente menor en relación a la dieta zooplanctívora usual de los clupeidos.

### Conclusiones

Los carbonatos laminados del tramo 3 del Complejo Terminal, que pasa lateralmente a estromatolitos, han proporcionado la ictiofauna fósil estudiada. Se puede afirmar que la sedimentación empezó con unos materiales lutíticos acumulados en un entorno anóxico que facilitó la piritización de los restos orgánicos. En ese contexto relativamente profundo tuvo lugar la llegada inicial de algunos flujos arenosos turbidíticos, primeramente escasos y posteriormente más abundantes. Encima aparecen los niveles carbonatados finamente laminados que debieron depositarse en una zona relativamente profunda como para preservar una rica ictiofauna. Los niveles evaporíticos indican periodos de desecación en un entorno de poca profundidad afectado localmente por corrientes residuales. Las lutitas oscuras que se les superponen sugieren una nueva acumulación fangosa en un entorno anóxico al que llegan episódicamente algunos flujos turbidíticos. Los niveles evaporíticos superiores corresponden a la gran desecación final del Complejo Terminal. Sobre los yesos se aprecia una discontinuidad que marca el límite con el ciclo continental superior.

### Agradecimientos

A S. Calzada y a A. Abad del Museo de Geología del Seminario de Barcelona, y al Departament de Cultura de la Gene-

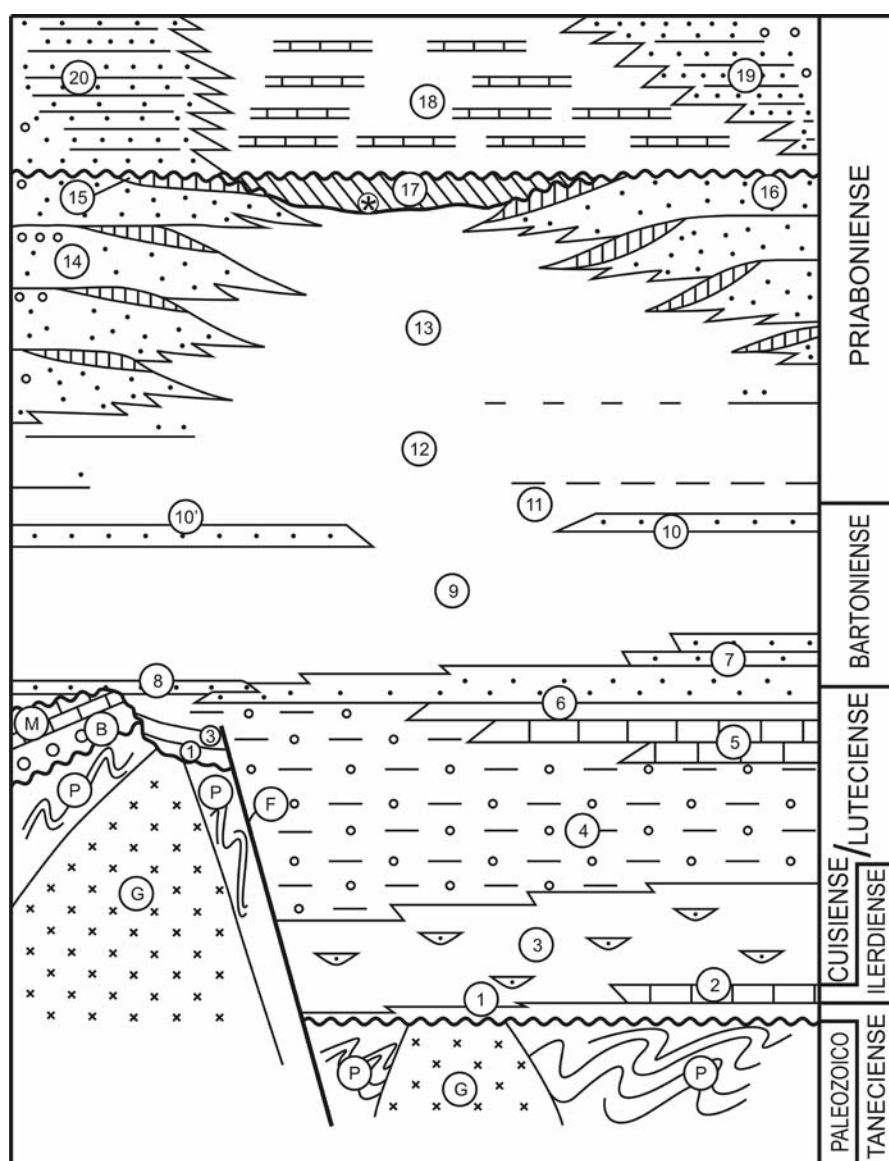


Fig. 2.- Zona central de la Plana de Vic. Distribución de las principales unidades litoestratigráficas en relación a las unidades cronoestratigráficas usuales. La estrella marca la posición de los nuevos yacimientos.

Fig. 2.- Plana de Vic central area. Distribution of the main lithostratigraphic units in relation to the usual chronostratigraphic units. The new findings are marked with a star.

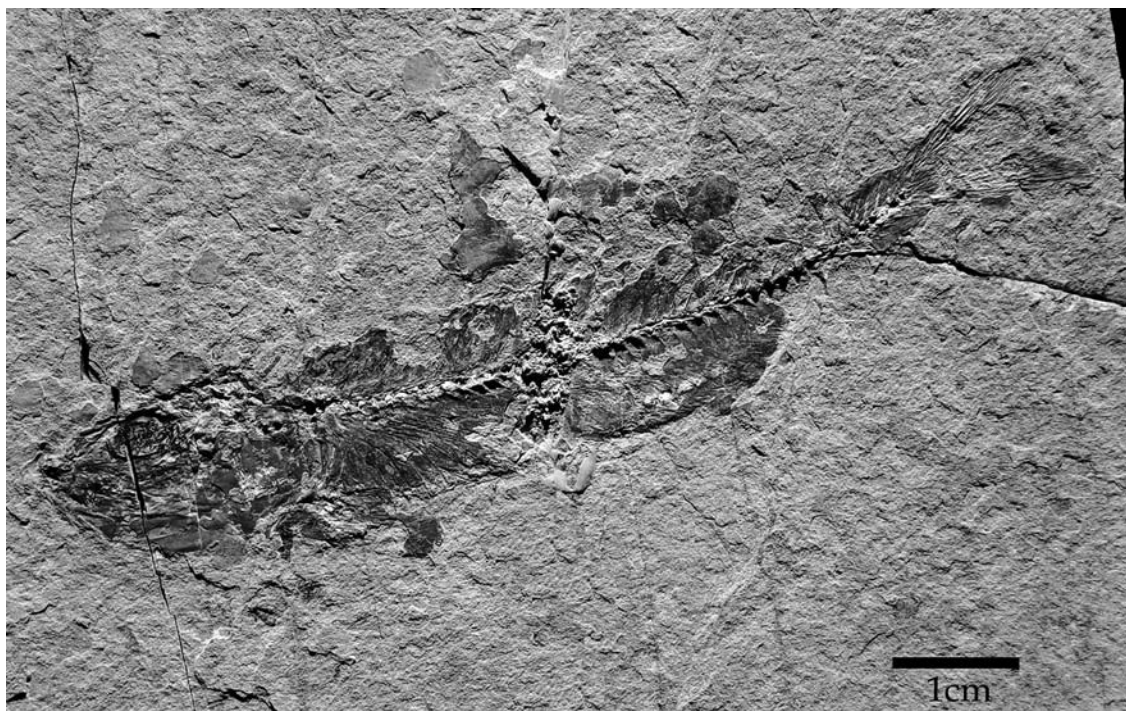


Fig. 3.- Ejemplar de clupeido con el esqueleto articulado y prácticamente completo (MGSB 81.963; Geolab-Vic P 26).

Fig. 3.- Clupeid specimen with almost complete articulated skeleton (MGSB 81.963; Geolab-Vic P 26).

ralitat de Catalunya por facilitar el estudio de los peces fósiles.

## Referencias

- Almera, J. (1906). *Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Memorias, 3ª época* 20, 347-400.
- Anadón, P., Colombo, F., Esteban, M., Marzo, M., Robles, S., Santanach, P. y Solé Sugrañes, L. (1979-1982). *Acta Geológica Hispánica* 14, 242-270.
- Barnolas, A., Busquets, P., Colombo, F., Reguant, S., Serra-Kiel, J. y Vilaplana, M. (1983). *Mapa Geológico de España 1:50.000 hoja nº 332 (Vic) y memoria*. IGME, Madrid.
- Colombo, F. (1980). *Estratigrafía y Sedimentología del Terciario Inferior continental de los Catalánides*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 609 p.
- Costa, E., Garcés, M., Sáez, A., Cabrera, I. y López-Blanco, M. (2011). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 301, 97-107.
- Farrés, F. y Altimiras, J. (2012). *Batalleria* 17, 73-79.
- Farrés, F. y Fierstine, H.L. (2009). *Paläontologische Zeitschrift* 83, 459-466.
- Farrés, F. y Staid-Staat, J.L. (1964). *Ausa* 48, 40-94.
- Farrés, F., Vicente, J. y Altimiras, J. (2005). *Batalleria* 12, 75-104.
- Ferrer, J. (1971). *Memoires Suisses de Paléontologie* 90, 1-70.
- Marramá, G. y Carnevale, G. (2015a). *Acta Paleontologica Polonica* 60, 701-710.
- Marramá, G. y Carnevale, G. (2015b). *Journal of Vertebrate Paleontology* 35, e1014490.
- Reguant, S. (1967). *Memorias del IGME* 68, 1-350.
- Reguant, S., Colombo, F., Taberner, C., Barnolas, A., Serra-Kiel, J. y Ortí, F. (1987). *Ausa* 118-119, 245-264.
- Riba, O. (1967). *Acta Geologica Hispanica* 2, 1-6.
- Serra-Kiel, J., Travé, A., Mató, E., Saula, E., Ferrández-Cañadell, C., Busquets, P., Tosquella, J. y Vergés, J. (2003). *Geologica Acta* 1, 177-200.
- Taberner, C. (1983). *Evolución ambiental y diagenética de los depósitos del Terciario inferior (Paleoceno y Eoceno) de la cuenca de Vic*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 1400 p.
- Travé, A. (1992). *Sedimentología, petrología i geoquímica (Elements traça) dels estromatòlits de la Conca Eocena Sudpirenaica*. Tesis Doctoral, Univ. de Barcelona, 396 p.
- Travé, A., Serra-Kiel, J. y Zamarreño, I. (1996). *Palaios* 11, 141-160.