

# Presencia de ámbar en facies de lagoon en el Albiense superior de El Páramo de la Lora (vertiente norte, Palencia)

*Amber in lagoon fill facies in the Upper Albian of "Páramo de la Lora" (northern side, Palencia,)*

S. Martínez de Rituerto Ibisate <sup>(1)</sup>, R. López del Valle <sup>(2)</sup> y J. García-Mondéjar <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Apdo. 644, 48080 Bilbao. gpbmaibs@lg.ehu.es

<sup>(2)</sup>Museo de Ciencias Naturales de Álava – Arabako Natur Zientzien Museoa, Siervas de Jesús 24, E-01001 Vitoria-Gasteiz

## ABSTRACT

A new discovery of *in situ* amber from the Lower Cretaceous series of the northern side of the "Páramo de la Lora" is reported. A detailed analysis of the outcrop section revealed facies attributed to transitional continental-marine environments (lagoon). Amber globules were found within siltstones beds on erosion surfaces. After exhaustive examinations gaseous and fungi inclusions appeared. Palaeoenvironmental interpretation suggests that the amber was deposited during storms in a restricted lagoon.

**Key words:** amber, upper Albian, lagoon, inclusions, La Lora

*Geogaceta*, 34 (2003), 127-130  
ISSN:0213683X

## Introducción

Ciertos vegetales, principalmente coníferas así como algunas leguminosas y burseráceas, segregan sustancias viscosas orgánicas denominadas resinas. Debido a las propiedades antisépticas derivadas de los compuestos orgánicos aromáticos, que constituyen una importante fracción de su composición, la secreción de resinas se asocia a procesos metabólicos y defensivos frente al ataque de parásitos (Alonso *et al.*, 2000). Estas secreciones se endurecen al contacto con el aire como consecuencia de la pérdida, por difusión, de los compuestos volátiles que poseen. De este modo comienza un lento proceso de transformación o polimerización que será tanto mayor cuanto más antigua sea la resina (Baker, 1995).

Dentro de la serie cretácica continental del margen suroccidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica se encuentra situada la unidad de Olleros de Paredes Rubias (Martínez de Rituerto Ibisate y García-Mondéjar, 2001) atribuible al Albiense superior (Fig. 1). Los materiales que la componen son terrígenos, con abundantes restos vegetales y litologías lutíticas. Se caracteriza por un cambio de sedimentación con el tiempo, que va desde ambientes litorales en su inicio (relleno de valle confinado basal) a través de llanuras costeras aluviales y ambiente mareal de estuario (relleno de valle no

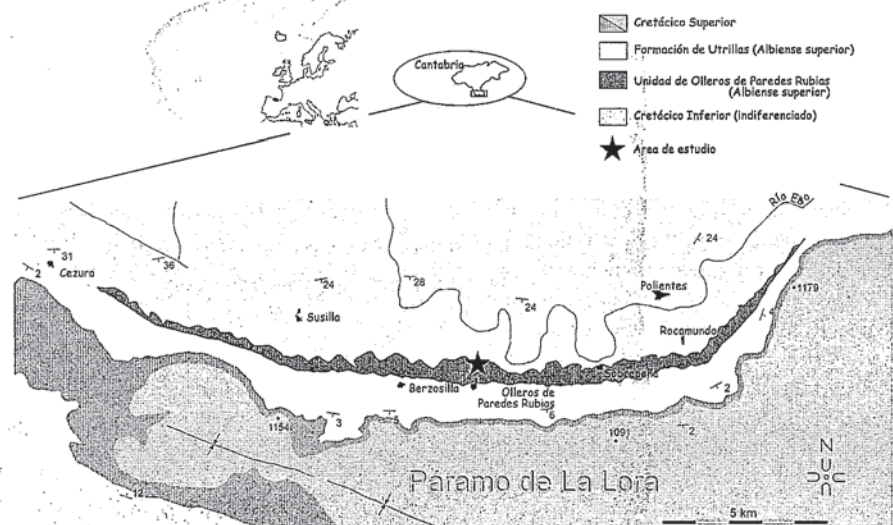


Fig. 1.- Localización geográfica y geológica del área de estudio con situación de la columna.

*Fig. 1.- Geographic and geologic location of the study area, with location of the section measured.*

confinado superior) hasta llanuras costeras aluviales de nuevo al final. Se interpreta el conjunto de la unidad como un producto de sedimentación de cinturones de transgresión y regresión marina.

En el tramo inferior de esta unidad se han encontrado los ejemplares de ámbar objeto de estudio en este trabajo. Aparecen dentro de facies lutíticas-limolíticas en depósitos asociados a un lagoon restringido. Se ha realizado un minucioso estudio sedimentológico de esta facies, permitiendo distinguir diversos procesos

sedimentarios y fases relacionadas con el depósito de ámbar. Paralelamente se ha efectuado un análisis de los ejemplares colectados mediante microscopía óptica, descubriéndose inclusiones de hifas fúngicas.

## Sedimentología

El tramo con fragmentos de ámbar dentro de la columna de Olleros se muestra en la Fig. 2. Copsta de areniscas y lutitas en rápido cambio lateral. Las are-

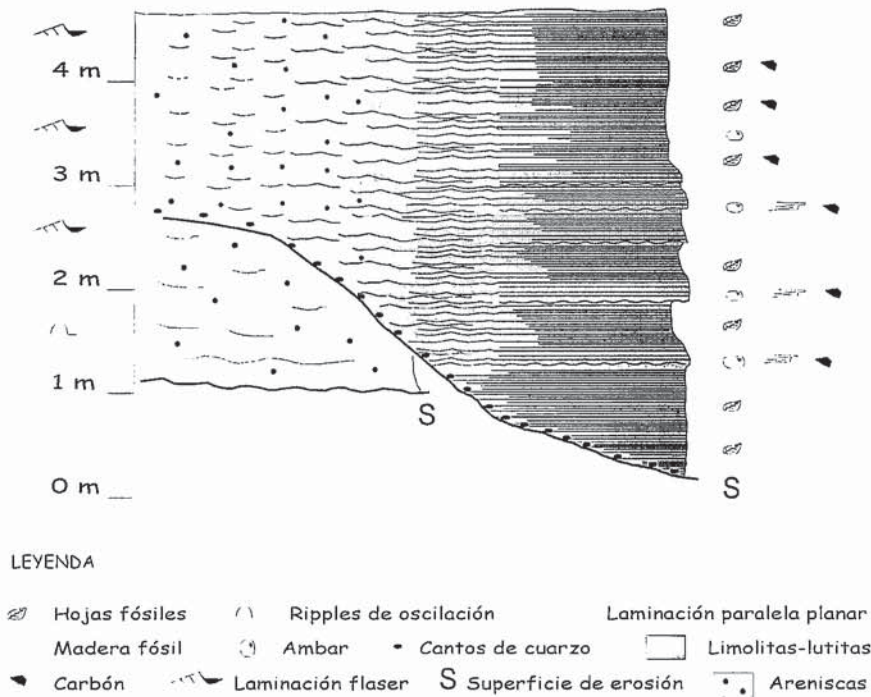


Fig. 2.- Columna de detalle del afloramiento del ámbar.

Fig. 2.- Detailed section of the amber outcrop.

niscas, de grano fino, presentan laminación de tipo flaser y ripples de oscilación. Incluyen una superficie interna erosiva con cantos cuarcíticos de hasta 1 cm, que deja una depresión escalonada métrica con ripples de corriente. Por encima de esta superficie las areniscas evolucionan en cuestión de unos pocos metros a limolitas y lutitas, que rellenan dicha depresión y que contienen el ámbar.

Las limolitas tienen base erosiva y carecen de estructuras sedimentarias internas (Fig. 3). Presentan gran abundancia de fragmentos de carbón de hasta 15 cm de longitud, intraclastos de areniscas de hasta 3 cm de diámetro, algún grano de cuarzo milimétrico y fragmentos de ámbar de diversos tamaños centimétricos (Fig. 4), todos esos elementos dispuestos de forma caótica. Sobre las limolitas se disponen en tránsito gradual lutitas laminadas. En éstas hay fragmentos de carbón y ámbar pero de tamaño considerablemente más pequeño, mientras que restos de hojas de talla centimétrica aparecen bien conservados. Se observan varios de estos ciclos de limolita-lutita en la vertical, todos ellos delimitados por superficies erosivas (Fig. 3).

**Características del ámbar.**

La morfología externa y el tamaño de los ejemplares de ámbar colectados son consecuencia de varios factores: 1) zona de la planta donde se produjo la secreción

(puede variar desde las zonas internas a las externas o puede estar en las raíces), 2) la fluidez o viscosidad de la resina emitida (factores asociados a la temperatura ambiente y a la proporción de volátiles contenidos) y 3) ángulo formado entre las direcciones de flujo de las diversas coladas de resina y la vertical. En el caso que

nos ocupa estos y otros factores han dado lugar a la formación de nódulos masivos, posiblemente acumulados en zonas de las plantas sin contacto con el aire, de hasta 20 cm de diámetro, en los que se observan bandeados de flujo de diferentes tonalidades definidos por inclusiones propias de la resina. Estas formas masivas están ampliamente fracturadas. Otros fragmentos, de hasta 14 cm de dimensión máxima, se componen de capas excéntricas de acreción, milimétricas y submilimétricas, que son consecuencia de la superposición de diferentes coladas de resina con superficies de discontinuidad bien definidas. Se considera que fluyeron y se acumularon en condiciones aéreas. Han sido observadas también muestras planares de dimensiones centimétricas que tienen superficies irregulares, en "cordones" imbricados y entrecruzados, así como minúsculas gotas subesféricas, alargadas o en forma de "lágrima" y fragmentos de nódulos mayores con "cortezas" que muestran un aspecto similar al de las grietas de retracción que se forman por la desecación de arcillas. Al igual que en otras resinas fósiles del Mesozoico, como por ejemplo las de Álava (Alonso *et al.*, 2000), Asturias (Arbizu *et al.*, 1999), Teruel y las de la localidad cántabra de Reocín, aparecen algunos ejemplares que presentan una alteración opaca de color marrónáceo en su parte externa, hallándose relictos de ámbar transparente inalterado en su núcleo.

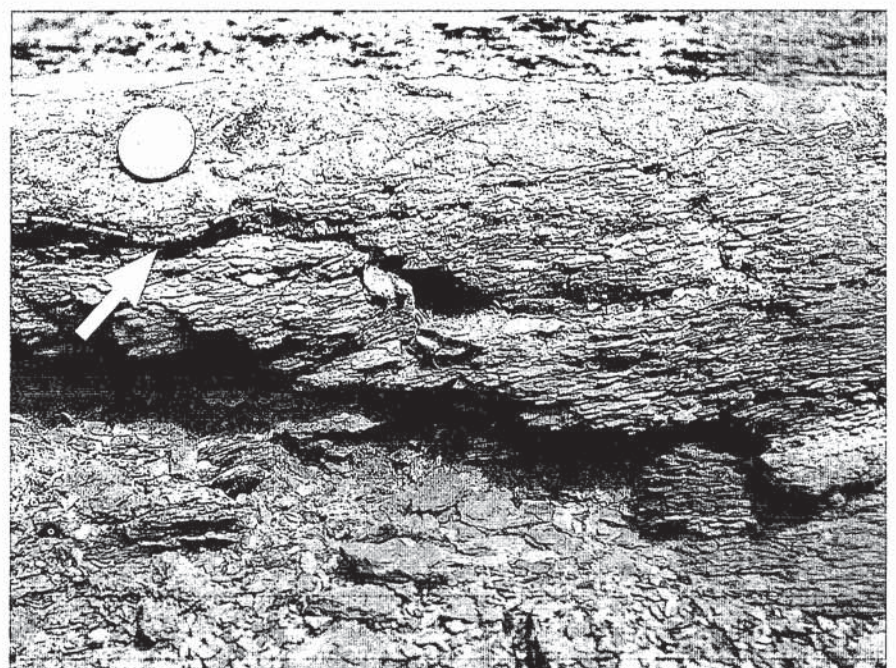


Fig. 3.- Detalle de una de las superficies erosivas en la base de las limolitas que contienen ámbar.

Fig. 3.- Detail of one of the erosional surfaces at the base of siltstones with amber.

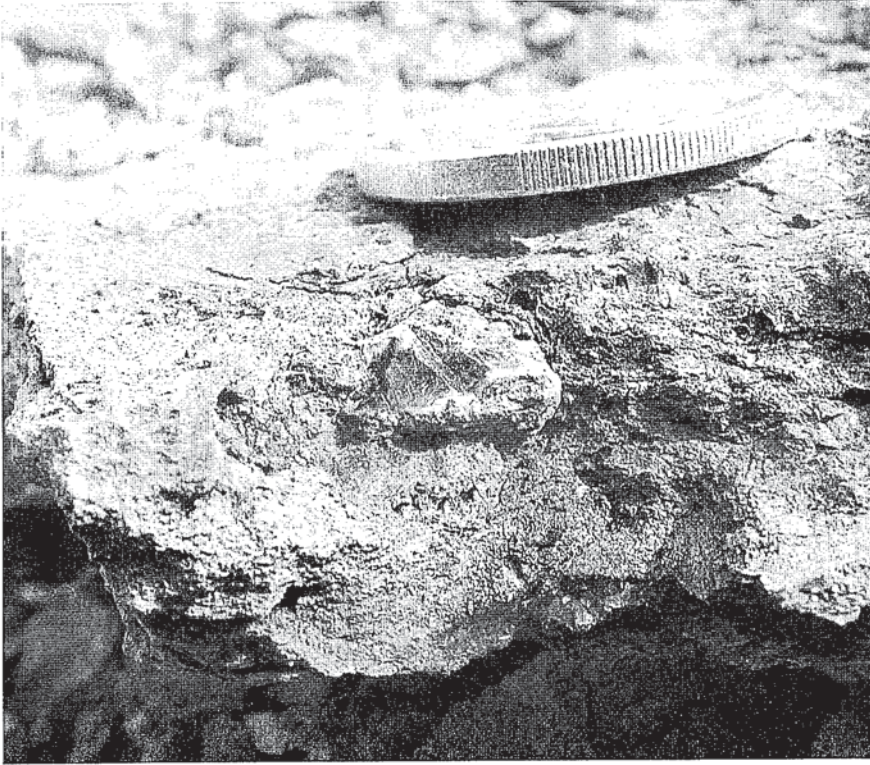


Fig. 4.- Detalle de un fragmento de ámbar en el afloramiento.

*Fig. 4.- Detail of an amber fragment in outcrop.*

Ocasionalmente se han hallado restos de ámbar unidos a fragmentos de madera fósil transformada en lignito. Este lignito presenta un grado de maduración bajo y muestra un aspecto leñoso.

Las características físicas del ámbar se encuentran dentro de los límites determinados para la mayoría de las resinas fósiles de otras localidades. Con un color que oscila desde tonos anaranjado-rojizos a amarillos y melados con luz natural. Bajo luz ultravioleta de onda larga (356 nm), en secciones pulidas o en fracturas frescas, muestra una fotoluminiscencia opaca blanco-lechosa, con discontinuidades que definen perfectamente los diferentes bandeados de flujo anteriormente citados. A la llama arde y funde con rapidez desprendiendo un aroma intenso parecido al que produce el ámbar del Báltico y bastante diferente del olor acre, casi sulfuroso que resulta de la fusión del ámbar de Álava. Los valores de densidad que resultan de los ensayos realizados por el método de la pesada hidrostática se encuentran comprendidos entre 1,038 y 1,045 siendo más habituales los que se hallan por encima de 1,040. Las muestras laminadas y pulidas presentan unos indi-

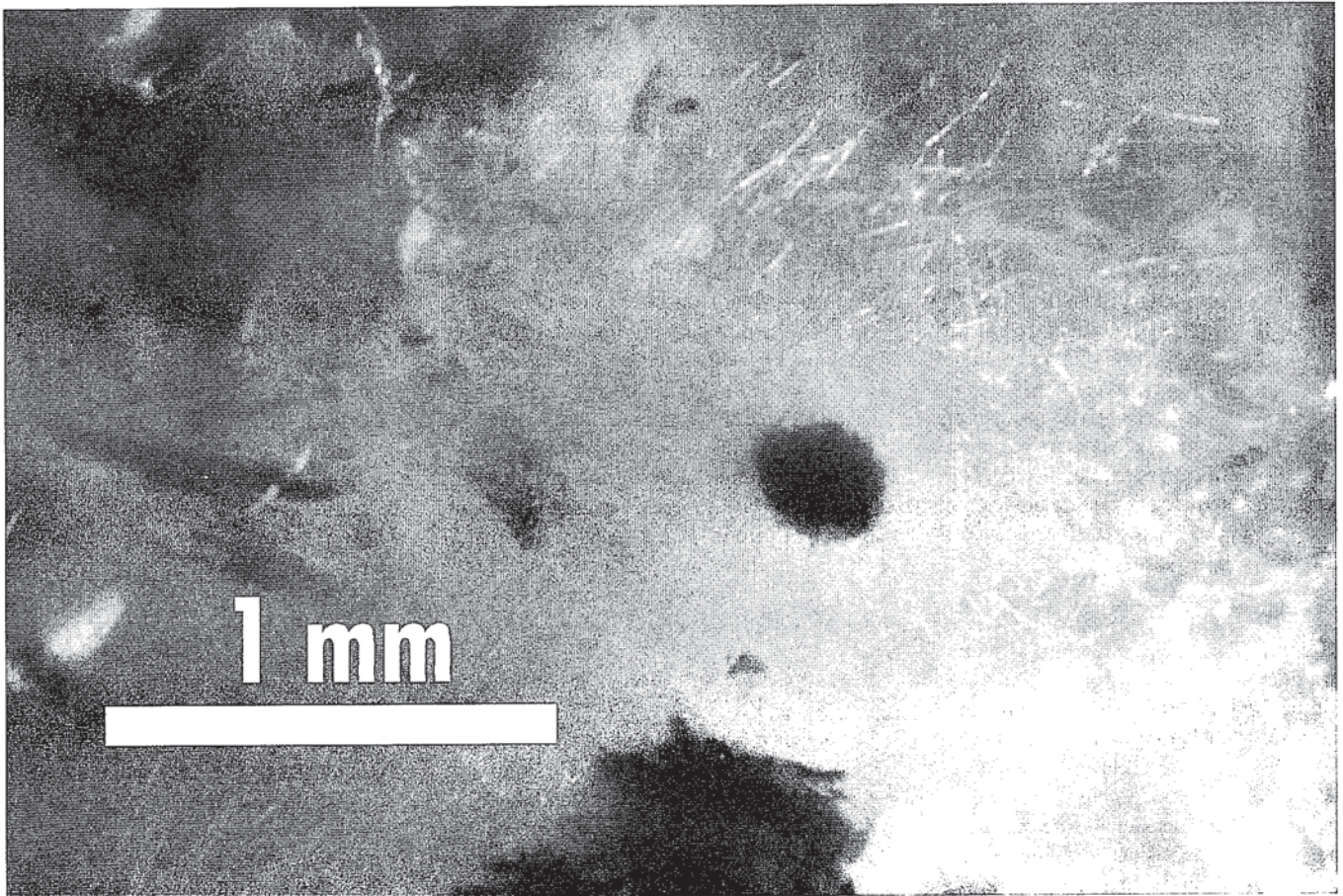


Fig. 5.- Hifas fúngicas con aspecto algodonoso.

*Fig. 5.- Fungal hyphae with cottony aspect.*

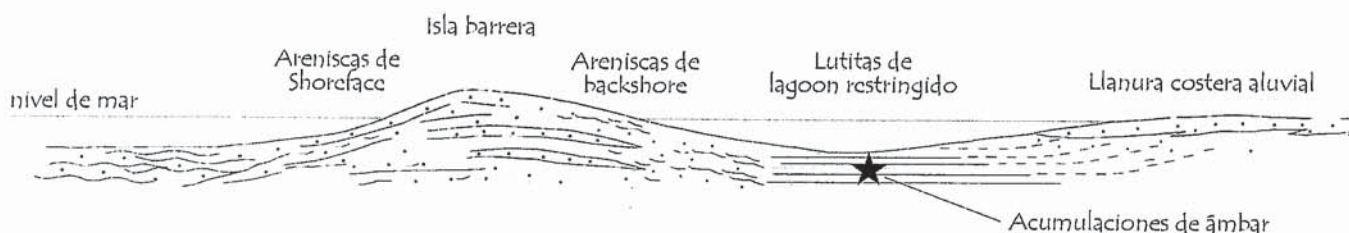


Fig. 6.- Modelo del ambiente deposicional de lagoón en el que se depositó el ámbar.

Fig. 6.- Model of lagoon depositional environment where the amber settled.

ces de refracción comprendidos entre 1,538 y 1,550, resultando más frecuentes los que se encuentran en el rango comprendido entre 1,540 y 1,550. Se observa una birrefringencia anómala causada posiblemente por tensiones internas propias de la red polimérica amorfa del ámbar, o derivada de tensiones compresivas atribuibles a la carga litostática soportada durante el enterramiento. En cualquier caso el ámbar de Olleros muestra un carácter óptico inequívocamente isotrópico y unas propiedades físicas próximas a las de la mayor parte de las resinas conocidas del registro fósil.

Hasta la fecha, en los fragmentos revisados se ha visto un gran número de inclusiones orgánicas e inorgánicas, indeterminadas, perfectamente equiparables a las observadas en otras resinas fósiles de yacimientos mesozoicos (Alonso *et al.*, 2000). Se han observado inclusiones monofásicas gaseosas de tamaños submilimétricos que ocasionalmente llegan a alcanzar dos milímetros. Aparecen también abundantes fracturas internas de formas discoidales (*sun spangles*) dispuestas de forma desordenada en algunas de las muestras. Se ha detectado así mismo la presencia de hifas fúngicas, incluidas en el ámbar, que muestran un aspecto algodonoso característico (Fig. 5). Estas hifas se hallan asociadas a restos de apariencia orgánica a partir de los cuales crecen radialmente en forma de bucles.

#### Procesos deposicionales

Como se cita al comienzo del trabajo, el conjunto de facies en el que se encuentra el ámbar ha sido asignado a una zona de trasbarrera litoral (backshore) y a su tránsito a un lagoón (Fig. 6). El relleno del lagoón se interpreta influenciado por el medio marino mediante aportes de arena en periodos ocasionales de tempestad, los cuales se depositaron rápidamente no alcanzando partes internas del lagoón. Por otro lado, la influencia continental es

evidente en el aporte de fragmentos leñosos así como del propio ámbar (Fig. 4). La ausencia de bioturbación en los depósitos del lagoón indica condiciones de energía restringida y ausencia de fauna bentónica, a causa probablemente de escasez de oxígeno por exceso de materia orgánica y falta de circulación. La abundancia de ámbar así como el tamaño de éste es significativamente mayor en las limolitas que en las lutitas. La superficie erosiva que marca la aparición de cada capa de limolita (Fig. 3) indica una mayor energía del medio, posiblemente debida a tempestad. Vientos agitando el lagoón introducen intraclastos de areniscas desde la playa y erosionan ligeramente el fondo del mismo. Simultáneamente, lluvias de tormenta en tierra producen mayores aportes de materia orgánica (fragmentos leñosos y ámbar) a través de los cursos fluviales, que ven aumentado su caudal. Todo ello deja el depósito de una capa de limolitas caóticas, sin estructuras internas, sobre una superficie de erosión y con gran abundancia de restos vegetales. El consiguiente periodo de calma hace que el lagoón vuelva a condiciones de tranquilidad. En estas condiciones el sedimento se deposita mediante decantación, apareciendo entre las lutitas laminadas pequeños restos vegetales y fragmentos milimétricos de ámbar. La ciclicidad que se observa sugiere que estos eventos se repitieron varias veces a lo largo del relleno del lagoón (Fig. 2), haciéndose más débiles hacia techo posiblemente debido a un mayor alejamiento de la zona de backshore.

#### Conclusiones

Se refiere la presencia de ámbar en el Albiense superior del Páramo de la Lora, hasta ahora desconocida. El estudio de muestras en el laboratorio descubre unas características físicas similares a las de otros ámbares cretácicos. La zona de la planta en la que se produjo la secreción

fue tanto externa como interna sin contacto con el aire para algunos ejemplares y en condiciones aéreas para otros. Se han observado inclusiones monofásicas gaseosas así como la presencia de hifas fúngicas. Su acumulación se produjo en un lagoón restringido, principalmente durante periodos de tempestad que afectaron tanto al lagoón como a áreas circundantes.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea a través de una Beca de Investigación Predoctoral y del Proyecto de Investigación UPV 121.310-G39/98, y por la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica del Ministerio de Educación y Cultura a través de el Proyecto de Investigación PB98-0237.

#### Referencias

- Alonso, J., Arillo, A., Barrón, E., Corral, J.C., Grimalt, J., López, J.F., López Del Valle, R., Martínez-Delclòs, X., Ortuño, V., Peñalver, E. & Trincão, P.R. (2000). *Journal of Paleontology*. Nº 74.
- Arbizu, M., Bernárdez, E., Peñalver E. & Prieto M.A. (1999). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*. 14 (Num. Especial 2): 245-254.
- Baker, M. T. (1995). *Sinthetic Polymers*. In: C. Rose, Hawks, C. A. & Genoways, H. H. (eds). S.P.N.H.C., York, pp. 305-323.
- Corral J.C., López Del Valle R. & Alonso J. (1999). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*. 14 (Nº. esp. 2): 7-21.
- Grimaldi, D. (1993). *The care and study of fossiliferous amber*. *Curator*. 36 (1): 31-49.
- Martínez de Rituerto-Ibisate, S. y García-Mondéjar, J. (2001). *Geogaceta*, 30, 187-190.