

## LOS INSECTOS EN AMBAR

Antonio Arillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Biología Animal I (Entomología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 MADRID (ESPAÑA).

### 1. Introducción.

El ámbar es un mineral con un especial interés para los entomólogos puesto que en muchas ocasiones contiene restos orgánicos en la mayor parte de los casos pertenecientes a insectos.

El ámbar tiene un origen orgánico; se trata de la resina fosilizada de diferentes especies arbóreas. Es un mineral ligero (1,056 g/cm<sup>3</sup> lo que le permite flotar en agua salada), con una dureza entre 2 y 3 en la escala de Mohs, con un punto de fusión entre 200 y 380 °C y más o menos combustible, propiedad de la que deriva el nombre alemán de Bernstein, 'piedra que arde'. Su composición química difiere en los distintos yacimientos pero siempre está formado por una mezcla de distintos terpenos. El ámbar presenta diversos aspectos desde variedades totalmente amarillas y transparentes hasta opacas de distinto color, del blanco hasta el azul.

La aparición del ámbar ha cautivado al hombre desde antiguo, siendo conocido su uso en la fabricación de joyas y amuletos al menos desde el Neolítico. La totalidad de este ámbar 'arqueológico' procede del Mar Báltico donde es especialmente abundante y donde era considerado en la antigüedad como una fuente de poderes mágicos. El interés por esta gema produjo la temprana aparición de rutas comerciales desde el Báltico hacia las diferentes culturas del sur de Europa (egipcios, cretenses, micénicos, fenicios, etruscos, griegos, romanos, celtas...). Aún hoy, en el norte de Europa, y sobre todo concentrado en Polonia (región de Gdansk) y Rusia (región de Kaliningrad), existe una importante industria de extracción y de manufactura.

### 2. Yacimientos de ámbar en el mundo.

Los yacimientos de ámbar que contienen insectos más remotos son cretácicos; el más antiguo de ellos (unos 130 millones de años) es el ámbar de Oriente Medio también conocido como ámbar del Líbano puesto que es en este país donde se descubrió en primer lugar (en 1878) y de donde más material se ha obtenido, si bien, recientemente, también han aparecido yacimientos en Israel y Jordania. Al menos 9 órdenes de insectos están presentes en este ámbar: psocópteros, tisanópteros, heterópteros, homópteros, neurópteros, dípteros, lepidópteros, himenópteros y coleópteros. Como se puede comprobar, se trata de órdenes modernos e incluso, en la mayoría de las

ocasiones, se trata de familias actuales. Esto es fácil de explicar, puesto que, a pesar de la antigüedad del ámbar libanés, la historia evolutiva de los insectos es muy antigua y en el Cretácico inferior muchas familias actuales coexistían con grupos más primitivos hoy extinguidos.

Otro yacimiento, algo más moderno, aunque tan productivo como el ámbar libanés, es el que produce el llamado ámbar siberiano. Se trata en realidad de varios yacimientos situados al Norte de Siberia (en la región de Taimyr) con edades estimadas comprendidas entre los 78 y los 115 millones de años.

El tercer gran yacimiento del Cretácico se encuentra en Canadá, concretamente en las cercanías del lago Cedar en Manitoba. El ámbar producido, llamado cedarita, fue descrito por primera vez en 1893 aunque era conocido desde antiguo por las tribus indias que vivían en los alrededores del lago. La edad aproximada es de unos 70-80 millones de años.

Otros yacimientos cretácicos, bastante menos productivos, se localizan en el norte de Francia y en dos regiones de Estados Unidos: en Alaska y en la costa Atlántica. Este último, conocido como ámbar de New Jersey es célebre por haber aparecido en él la abeja (*Trigona prisca*) y la hormiga (*Sphecomyrma freyi*) más antiguas que se conocen.

Los yacimientos Cenozoicos son más abundantes y en algunos casos mucho más productivos. Los más importantes son el ámbar del Mar Báltico, el dominicano y el mejicano (o ámbar de Chiapas). Otros de menor importancia son el ámbar de Bitterfeld (Alemania), el siciliano, el chino (Fu Shun), el ámbar de Birmania y el de Rumanía. El ámbar del Báltico es, con diferencia, el que mayor número de insectos ha producido, estimándose los ejemplares depositados en colecciones por encima de los 200.000. También el ámbar dominicano es muy abundante estimándose en más de 20.000 insectos fósiles los colectados.

Las faunas representadas en estos yacimientos son abundantes y muy diversas, apareciendo con cierta frecuencia elementos que nos ayudan a reconstruir la historia evolutiva de importantes grupos de insectos.

### 3. Información contenida en el ámbar.

La información que podemos obtener de las inclusiones en ámbar es muy variada. La más obvia es la posibilidad de estudiar insectos muy antiguos preservados, a menudo, en unas condiciones excepcionales, y compararlos con sus parientes vivos

más próximos para reconstruir su filogenia. Por supuesto, para obtener la máxima información de los insectos contenidos en el ámbar interesa que éste sea lo más transparente posible.

Por otro lado hay que ser muy cautos al valorar los datos faunísticos que se obtienen puesto que los insectos que encontramos pueden no ser representativos de las faunas de su época. Ello es debido a las diferentes probabilidades que los distintos grupos tienen de resultar conservados en ámbar.

La presencia de insectos en ámbar se debe a que estos debían quedar pegados accidentalmente a la resina fresca y posteriormente cubiertos por nuevas capas de resina impidiendo su putrefacción. Por ello los grupos que vivían en los bosques de árboles productores de resina aparecen con mayor frecuencia que los que vivían alejados de este bosque. Además las formas voladoras quedarían atrapadas en la resina con mayor frecuencia que las formas menos móviles. Por ejemplo en el ámbar báltico se ha calculado que más del 70 % de las inclusiones corresponden a dípteros seguidos muy de lejos por los himenópteros con alrededor del 10 %. Se trata por lo tanto de un muestreo muy sesgado.

Otro punto de interés del ámbar es la posibilidad de estudiar comportamientos 'fosilizados' en la resina fresca. Se conocen distintos casos de relaciones foréticas en los que un animal (pseudoscorpiones o ninfas de ácaros) utilizan a insectos para el transporte. Los casos de relaciones parásitas están también documentadas en ámbar, como el caso de ácaros y nematodos parasitando a distintos insectos. También se conocen piezas de ámbar con hormigas obreras transportando larvas o pulgones, de hormigas atrapadas en telas de araña, de arañas atacando a termitas e incluso algunos insectos copulando.

Finalmente, en los últimos años, han aparecido algunos interesantes trabajos en los que se estudian directamente los tejidos de los insectos contenidos en el ámbar. Los investigadores estadounidenses George Poinar Jr., David Grimaldi y sus colaboradores han realizado interesantes trabajos sobre la estructura de los tejidos momificados en el ámbar así como estudios de secuenciación de nucleótidos en los ácidos nucleicos de distintos ejemplares; concretamente Poinar y su equipo han secuenciado fragmentos de ADN de un gorgojo, *Libanorhinus succinus* procedente del ámbar libanés y fragmentos de ARN de la abeja *Proplebeia dominicana* procedente del ámbar dominicano. Por su parte Grimaldi y su equipo han secuenciado parte del ADN de una termita conservada en ámbar dominicano: *Mastotermes electrodomenicus*.

#### 4. Falsificaciones.

Desde que las inclusiones en ámbar despertaron interés en la comunidad científica ha sido frecuente la realización de falsificaciones, aumentada en los últimos años con el interés creciente demostrado por el público en general. Las falsificaciones son de muy diverso tipo, desde las realizadas con resinas sintéticas en las que se introducen distintas 'inclusiones', hasta sofisticadas manipulaciones de piezas de ámbar auténtico que han sido consideradas como auténticas durante largos años. Los precios astronómicos que se

pagan por las inclusiones de pequeños vertebrados (ranas y lagartijas) han producido falsificaciones especialmente 'artísticas' en este campo. También aparecen en el mercado piezas de ámbar con inclusiones que son auténticas pero en copal. El copal es una resina formada mediante el mismo proceso que el ámbar pero del que se distingue por su menor antigüedad, que en el caso del copal puede tener algunos cientos de años (o sea que a efectos geológicos se puede considerar como actual). Los más importantes yacimientos de copal se hallan en Zanzibar, Nueva Zelanda y Colombia.

#### 5. El ámbar en España.

En España existen varias localidades en las que existen yacimientos de ámbar, todos ellos de edad cretácica. El interés por el ámbar español ha sido escaso y hasta nuestros días no había datos de que pudiera contener inclusiones.

Recientemente la prensa publicó la noticia de la aparición de varios yacimientos con ámbar en la provincia de Alava que, en una primera estimación, se calculó que podían tener aproximadamente 100 millones de años de antigüedad. El ámbar alavés contiene inclusiones de insectos perfectamente conservados y su estudio aún no ha comenzado, encontrándose el Museo de Ciencias Naturales de Alava (el organismo que estudia este yacimiento) en una fase previa de recolección del material. Por supuesto es evidente el interés que tiene este material ya que, junto al ámbar libanés, podría encontrarse entre los más antiguos del mundo.

#### 6. Lecturas recomendadas.

Para las personas que estén interesadas en acercarse al apasionante mundo de los insectos en ámbar existen una serie de libros con diferente grado de complejidad.

El más divulgativo de todos ellos es el que George y Roberta Poinar han escrito recientemente (1992) y que además es el único traducido (no muy bien) al español (1995). La referencia completa es la siguiente:

POINAR, G. & POINAR, R., 1995.-*En busca de la vida en el ámbar*. Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 195 pp.

Otros libros generales pero más profundos son los siguientes:

BACHOFEN-ECHT, A., 1949.-*Der Bernstein und seine Einschlüsse*. Springer. Wien. 204 pp.

LARSSON, S.G., 1978.-*Baltic amber - a palaeobiological study*. Entomonograph, 1: 192 pp.

POINAR jr., G.O., 1992.-*Life in amber*. Stanford University Press, Stanford, California. 350 pp.

KRZEMINSKA, E. & KRZEMINSKI, W., 1992.-*Les fantomes de l'ambre. Insectes fossiles dans l'ambre de la Baltique*. Musée d'Histoire naturelle de Neuchâtel. 142 pp.

GRIMALDI, D., 1996.-*Amber - widow to the past*. New York. 216 pp.

Los dos primeros son bastante difíciles de encontrar; el de Poinar es el más completo puesto que no se centra en el ámbar báltico como los otros y el de Krzeminska y Krzeminski incluye un capítulo sobre

usos históricos del ámbar. El libro de Grimaldi es la última novedad en este campo y destaca por sus magníficas fotografías.

Respecto a los artículos científicos referidos al estudio de las inclusiones son numerosísimos y por supuesto no tienen cabida en este espacio pero es interesante reseñar los trabajos realizados por Spahr de recopilación bibliográfica.

Por último incluimos una pequeña bibliografía sobre los artículos reseñados en el texto sobre estudios de tejidos momificados y secuenciación de ácidos nucleicos.

POINAR jr., G.O. & HESS, R., 1982.- Ultraestructure of 40 Million year old insect tissue. *Science*, 215 (4537): 1241-1242.

GRIMALDI, D., BONWICH, E., DELANNOY, M. & DOBERSTEIN, M., 1994.-Electron microscopic studies of mummified tissues in amber fossils. *Amer. Mus. Novit.*, 3097: 1-31.

POINAR jr., G.O. & HESS, R., 1985.-Preservative qualities of recent and fossil resins: electron micrograph studies on tissue preserved in Baltic amber. *J. Baltic Studies*, 16: 222-230.

DeSALLE, R., GATESY, J., WHEELER, W. & GRIMALDI, D.A., 1992.-DNA Sequences from a fossil termite in Oligo-Miocene amber and their Phylogenetic implications. *Science*, 257: 1933-1936.

CANO, J.R., POINAR, H.N., ROUBNIK, D.W. & POINAR jr., G.O., 1992.-Enzymatic amplification and nucleotide sequencing of portions of the 18s rRNA gene of the bee *Proplebeia dominicana* (Apidae: Hymenoptera) isolated from 25-40 million year old Dominican amber. *Med. Sci. Res.*, 20: 619-623.

CANO, R.J., POINAR, H.N., PIENIAZEK, N.J., ACRA, A. & POINAR jr., G.O., 1993.-Amplification and sequencing of DNA from a 120-135 million-year-old weevil. *Nature*, 363: 536-538.

*Bol.SEA*, 16 (1996), *PaleoEntomología*: 149.

Notas breves:

## Los insectos del ámbar según Marcial

**Los insectos del ámbar según Marcial.**-Entre las muchas poesías del poeta bilbilitano, es notable hallar dos epigramas que hablan de los insectos del ámbar, atinando en darles su verdadera naturaleza y origen, cosa enteramente desusada hasta los tiempos modernos. Nos los presenta y comenta doctamente el Sr. Kaisin en la Revista de las Cuestiones Científicas, 1928, p. 291. Daremos el texto y su traducción con alguna rima. Son los siguientes:

I

De ape, electro inclusa  
Et latet et lucet Phaetontide condita gutta  
Ut videatur apis nectare clausa suo  
Dignum tantorum pretium tulit illa laborum  
Credibile est ipsam sic voluisse mori  
Lib. IV, 32.

I

Se esconde y brilla una abeja  
Puesta en gota transparente,  
Cual sumida en propio néctar  
Digno premio a sus afanes  
Logró en esta sepultura  
Quiso al morir glorias tales.

II

De formica, electro inclusa  
Dum Phaetontea formica vagatur in umbra  
Implicuit tenuem succina gutta feram  
Sic modo quae fuerat vita contempta manente  
Funeribus facta est nunc pretiosa suis  
Lib. VI, 15.

II

Mientras la hormiga vaga por la sombra  
Una gota del ámbar la envolviera.  
De esta suerte, la ignota y vil en vida  
Logró en su tumba gloria duradera.

Conviene advertir, dice Kaisin, que a la vista de estos restos fósiles Marcial se apartó resueltamente de la opinión de los filósofos, reconociendo en ellos la huella de seres que habían tenido vida y no el producto de influencias siderales.

En cuatro versos expresa ideas muy exactas a la vez sobre la verdadera naturaleza de los fósiles y sobre el origen del ámbar mismo'.

Anónimo  
*Boletín de la Sociedad Entomológica de España*  
T. XI, 1928, pp. 39-40