

ARQUEO-ENTOMOLOGIA: CUANDO LOS INSECTOS CONTRIBUYEN AL CONOCIMIENTO DE NUESTRO PASADO.

Pierre Moret¹

¹ 63 chemin des Sept-Deniers; F-31200 TOULOUSE (FRANCIA). E-mail: moret@cict.fr

El interés suscitado por los restos de insectos aparecidos en contextos arqueológicos no es reciente. A principios del siglo pasado, varios coleópteros necrófilos, hallados por los primeros egiptólogos en momias faraónicas, fueron entregados a entomólogos y descritos, erróneamente, como especies nuevas. Consultado por Champollion, Jurine describió en 1814 una *Corynetes glabra* que no era otra cosa que la *Necrobia rufipes* De Gerr, y Hope contribuyó también a alargar la sinonimia de esta especie, en 1834, con una *Necrobia mumiarum*, o 'Necrobia de las momias' (sobre estas sinonimias, véase Alluaud, 1908). Hace más de un siglo también se señaló por vez primera la presencia de *Sitophilus granarius* L., un curculiónido depredador del grano almacenado, en contextos arqueológicos romanos (Domaison, 1887).

No obstante, la plasmación de la arqueo-entomología como disciplina diferenciada, provista de una metodología propia, y su arraigo en ámbitos universitarios, no llegaron a realizarse antes de los años sesenta. Su lugar de nacimiento fue Gran Bretaña, bajo el impulso de G.R. Coope, el padre de la paleo-entomología del Cuaternario. Varios investigadores británicos dedican, desde entonces, buena parte de su trabajo a colaborar con arqueólogos en el estudio de las faunas asociadas a vestigios históricos o protohistóricos (véanse los numerosos artículos de Buckland, Coope, Girling, Greig, Hall, Kenward, Osborne y otros, recogidos en Buckland & Coope, 1991). La arqueo-entomología científica se difundió luego en Escandinavia, Holanda y Alemania (Koch, 1971), y con mucho más retraso en Francia (Ponel, 1994; Hucher & Gallis, 1996) y en España (Compte & Perales, 1984; Moret & Martín Cantarino, 1996; Huchet & Triolet, 1996).

El rápido desarrollo de esta nueva disciplina tiene varias explicaciones. Por un lado, las técnicas de excavación han mejorado mucho desde hace medio siglo. El trabajo del arqueólogo ya no se limita a sacar a la luz objetos o construcciones hechas por el hombre. Un interés creciente hacia las ciencias de la tierra y de la vida, unido a métodos de recogida de datos más sofisticados, han hecho que los equipos de excavación (integrados por especialistas venidos de todos los horizontes científicos) se empeñen ahora en rescatar los mínimos testigos del entorno natural del yacimiento estudiado. Estructura de los sedimentos,

semillas, pólenes, restos de madera carbonizados, conchas, restos de micromamíferos, y ahora insectos, todo sirve para dibujar un esquema paleo-ambiental cada vez más exacto y más detallado.

Por otro lado, las conclusiones que pueden ser sacadas del estudio de los insectos subfósiles -casi siempre coleópteros, ya que la dureza de sus tegumentos les otorga más posibilidades de conservarse durante siglos- no son redundantes con respecto a las otras disciplinas zoológicas y botánicas que tienen aplicaciones arqueológicas. Al contrario, y como veremos más adelante, la entomología aporta datos que completan y a veces corrigen las enseñanzas de las otras ciencias. En realidad, la única limitación que conoce la arqueo-entomología deriva de la mala o muy mala conservación de la cutícula de los insectos en la mayoría de los sedimentos arqueológicos, especialmente en los países mediterráneos.

Sin pretender ofrecer un panorama exhaustivo de lo que es la arqueo-entomología, centraré mi atención en cuatro campos que han conocido, en los últimos años, importantes avances: la paleoecología, la economía antigua (en relación con el cultivo de cereales), la paleopatología y las costumbres funerarias.

1. La entomología al servicio de la reconstrucción de los paleo-ambientes antropizados.

Este primer apartado atañe casi exclusivamente a insectos hallados en ambientes húmedos. La conservación a largo plazo del exoesqueleto de un coleóptero es posible también en ambientes cerrados muy secos, como en las tumbas de Egipto ya mencionadas o, para dar un ejemplo más cercano, en las cuevas artificiales de Alfara en la provincia de Alicante (Huchet & Triolet, 1996). Pero los insectos que han acabado su vida en lugares de este tipo están casi siempre relacionados con una actividad humana, y presentan un grado muy bajo de diversidad específica. Por tanto, no pueden ser considerados como testigos de las condiciones medioambientales.

En cambio, las estructuras excavadas que llegan hasta el nivel freático (pozos, fosos defensivos, fosas de cimentación o de drenaje, etc.) constituyen un

medio muy favorable para la conservación de una entomofauna abundante y variada. En condiciones óptimas, es decir, si los sedimentos arqueológicos han quedado siempre saturados de agua, en un ambiente anaeróbico, las especies colectadas en estos depósitos húmedos se cuentan por centenares. Evidentemente, tales condiciones se cumplen más fácilmente en el norte de Europa que en zonas mediterráneas. Esta es, sin duda, una de las razones del tardío arranque de las investigaciones arqueo-entomológicas en el Sur de Francia y en España.

El método de extracción, conservación y estudio de los insectos aparecidos en contextos arqueológicos es el mismo que se emplea para los insectos de las turberas cuaternarias. La primera etapa es la inmersión de una muestra de sedimentos arqueológicos húmedos (usualmente, 2 a 5 kg) en queroseno. La cutícula de los insectos, por su peso específico, sube a la superficie mientras que la mayoría de los restos vegetales y de los elementos minerales quedan en el fondo. Una vez tamizados, recogidos y limpiados, los restos de insectos pueden ser conservados en alcohol. Su estudio se realiza mediante comparación con ejemplares de una colección de referencia. La necesidad de esta comparación directa se debe a la dislocación del exoesqueleto. Los restos que se recuperan son escleritos aislados -un élitro, una cabeza, un femur...-, haciendo imposible o muy difícil la utilización de claves de identificación habituales.

Al final de esta primera etapa, el investigador dispone de una lista de taxones más o menos detallada (en muchos casos, la identificación se limita al género) y más o menos larga. La etapa siguiente consiste en la contrastación y valoración de los datos obtenidos. Es un trabajo menos fácil de lo que parece, ya que se necesita un buen conocimiento de la autoecología de las especies. Además, la mayor parte de las especies halladas son 'generalistas', especies euriaptas de escaso valor en la reconstrucción paleoambiental. Evidentemente, una lista que se limitara a algunos *Harpalus* y a los *Aphodius* más comunes no tendría ningún interés, ni para el entomólogo, ni para el arqueólogo.

Pero con un poco de suerte, siempre aparecerán en la muestra algunos 'especialistas' indicadores de un medio ambiente húmedo o seco, arbolado o abierto, o mejor aún, algunos fitófagos especializados que nos darán informaciones precisas sobre las especies vegetales que crecían en las inmediaciones del yacimiento.

Se podría pensar que la palinología (la ciencia que estudia los pólenes) es un medio más adecuado para suministrar datos florísticos: los pólenes se conservan mejor que los insectos y su diversidad taxonómica, en condiciones normales, suele ser más grande. Sin embargo, el uso de la palinología en contextos arqueológicos conlleva serios problemas debidos a las posibilidades de transporte a larga distancia del polen por el viento. Este factor implica un alto riesgo de contaminación de las muestras por elementos ajenos a la flora local, hasta el punto de que la validez de la palinología como indicador paleoambiental, a escala de un yacimiento y de su entorno, ha sido cuestionada desde varios ámbitos

científicos. Resulta, pues, que la arqueo-entomología se presenta como el instrumento más adecuado para completar y, eventualmente, corregir las indicaciones del espectro polínico.

No quiero decir que la arqueo-entomología no tenga sus límites y no plantee problemas metodológicos. El hecho de que las estructuras excavadas en las que encontramos insectos subfósiles -pongamos por ejemplo un pozo- hayan funcionado como trampas de caída ('pitfall traps') implica una sobre representación de ciertos grupos, en particular de muchos Carabida y Staphylinidae cuya actividad se desarrolla en la superficie del suelo. Hay que contar también con la presencia de materias orgánicas descompuestas en el fondo de muchas estructuras excavadas, materias que atraen una gran cantidad de insectos saprófitos. Esta selección pasiva introduce necesariamente una distorsión en la muestra, de tal modo que ésta no puede ser considerada como el exacto reflejo de la biocenosis existente en el lugar en un momento dado del pasado.

Este problema de desviación en la representatividad de la muestra ya fue apuntado y discutido por los investigadores ingleses (Kenward, 1975, 1978). El problema se resuelve de varias maneras: valorando, a través de experimentos actuales, la representatividad de los 'pitfall traps' como indicadores de la fauna del suelo (Thomas & Sleeper, 1977), o aplicando las técnicas de la ecología matemática a los datos arqueo-entomológicos, por ejemplo con el uso del 'cluster analysis' (Perry, 1981).

Terminaré este apartado con algunos ejemplos recientes de estudios arqueo-entomológicos llevados a cabo en el sur de Europa, comenzando por España. En concreto, con las excavaciones del puerto romano de *Portus Ilicitanus* en Santa Pola, Alicante (Moret & Martín Cantarino, 1996). El yacimiento estudiado está situado en las afueras del puerto de Santa Pola (Alicante), a 500 metros de la playa actual. En época romana, el lugar estaba ocupado por un barrio periférico del puerto, dedicado a la industria del salazón del pescado. Los sondeos estratigráficos realizados en las inmediaciones de las construcciones antiguas revelaron que la línea de costa del siglo I d.C., constituida por una playa de arena fina, llegaba a pocos metros del asentamiento romano. Este dato era el único seguro del que disponíamos sobre el paisaje antiguo, ya que no había sido posible llegar a conclusiones firmes en cuanto a la existencia o no de formaciones dunares detrás de la playa, como las hay en la actualidad en el área de Santa Pola.

El estudio de los coleópteros caídos en un pozo situado a unos veinte metros de la playa antigua nos permitió resolver este problema paleoambiental. Se constató la ausencia de los Scarabaeoidea y Tenebrionidae psamófilos característicos de los ambientes dunares de la zona; en cambio, el pozo contenía varias especies de Tenebrionidae muy comunes hoy en día en lugares fuertemente antropizados (baldíos y áreas suburbanas) bajo condiciones ambientales semiáridas: *Blaps gigas* (L.), *Scaurus punctatus* F. y *Tentyria laevis* Solier. Conclusiones congruentes se desprendieron de la presencia de una *Timarcha* del grupo *T. espanoli*

Bechyné, propia de biotopos secos, presente en la actualidad en baldíos y yermos de la costa alicantina, y de dos Scarabaeidae, *Scarabeus sacer* L. y *Gymnopleurus geoffroyi* (Fuessly), que buscan preferentemente los terrenos secos y abiertos.

Apoyándonos en estos datos, pudimos llegar a la conclusión de que la playa arenosa terminaba bruscamente contra una pequeña elevación del terreno, con suelo seco y firme, sin trazas de biotopos arenosos, y caracterizada por una fuerte antropización del medio natural. Además, la existencia de una salina o de un salobral a poca distancia del yacimiento, indispensable para la elaboración del pescado salado, fue confirmada por la presencia en un pozo del Aphodiidae halófilo *Platytomus tibialis* (F.).

Otro ejemplo de un ambiente fuertemente modificado por la acción del hombre viene dado por las recientes excavaciones del 'Vieux Port', el puerto antiguo de Marsella. Philippe Ponel ha empezado a estudiar las entomofaunas asociadas a varias épocas del puerto, desde los tiempos de la colonia griega (siglo VI antes de Cristo) hasta el final de la Edad Media (siglo XV). Los datos entomológicos le han permitido identificar con precisión la función de ciertos edificios industriales (algo que no estaba al alcance de las técnicas arqueológicas tradicionales), valorar la situación sanitaria del barrio (nada buena, por supuesto) y conocer las condiciones de almacenamiento del grano y de otros productos alimenticios (Ponel, 1994).

Para una época más remota, el mismo autor ha participado en la excavación de un yacimiento lacustre de finales del Neolítico (cuarto milenio a. C.) en Chalais, en el Jura francés. Los restos de coleópteros fitófagos, especialmente los Bruchidae, indican que los habitantes neolíticos de Chalais cultivaban plantas leguminosas. Además, la presencia de especies ligadas al Fresno sugiere que los aldeanos solían traer al pueblo ramas de este árbol para alimentar animales domésticos (Ponel, en prensa). Estas informaciones son, evidentemente, de gran interés para afinar nuestra visión del nacimiento y primer desarrollo de la agricultura en las poblaciones europeas.

Por otra parte, el estudio de las faunas subfósiles permite medir las pequeñas variaciones de las faunas regionales entre la Antigüedad y el presente. El fenómeno está mejor valorado en Gran Bretaña, debido a la gran cantidad de estudios llevados a cabo y a la situación insular del país, factor de mayor inestabilidad faunística. Por ejemplo, la fauna subfósil de un pozo de la Edad del Bronce del Wiltshire, con fecha radiocarbónica de ≈ 3330 BP, contenía dos especies hoy desaparecidas de la fauna británica: *Aphodius quadriguttatus* Herbst y *Dermestes lanarius* Illiger (Osborne, 1969).

2. Los insectos devoradores de productos almacenados

Hace unos quince años fueron descubiertos restos de insectos entremezclados con cereales carbonizados en Siriguarach, un poblado de la Primera Edad del Hierro situado cerca de Alcañiz en el Bajo Aragón. Gracias a la colaboración del entomólogo

Arturo Compte, tres especies fueron identificadas: *Sitophilus granarius* (L.), *Rhyzopertha dominica* (F.) y *Tribolium* sp., conocidas plagas del grano almacenado (Compte & Perales, 1984).

La difusión antrópica de estas especies consumidoras del trigo es ahora un dato bien documentado, en relación con los progresos de la agricultura a partir del Oriente Medio, y luego como consecuencia del despegue económico de las provincias occidentales del Imperio romano (Buckland, 1991). Bastará el ejemplo del curculiónido *Sitophilus granarius* (L.). Atestiguado durante el Bronce Medio, hacia 1500-1300 a. C., en el norte de Italia (Fasani, 1975), está señalado por primera vez en España en el siglo VII a. C., como acabamos de mencionar, en el poblado bajoaragonés de Siriguarach (Compte & Perales, 1984). Su área de difusión aumenta considerablemente al inicio de nuestra era, siguiendo los avances del ejército romano. Su presencia está confirmada en todo el territorio del Imperio romano, desde el Próximo Oriente hasta Gran Bretaña (Kislev, 1991) y sur de España (en Santa Pola: Moret & Martín Cantarino, 1996). A esta especie corresponde, sin duda, el *curculio*, o gorgojo del trigo, mencionado por varios autores latinos, entre otros el agrónomo Columella, quien se hace eco de los esfuerzos - totalmente vanos - de los romanos para erradicar esta plaga, responsable de pérdidas que podían superar el 10 % de las cosechas de grano.

Las especies *Rhyzopertha dominica* F. (Bostrichidae) y *Oryzaephilus surinamensis* L. (Silvanidae) presentan trayectorias similares. A pesar de sus nombres, que aluden a un origen americano, proceden de la India el primero y el segundo de un lugar desconocido del viejo mundo. La primera mención de *Rhyzopertha dominica* en España corresponde al abrigo del Bronce Medio de Punta Farisa, en Fraga, Huesca (Alonso & Buxo, 1993), mientras que *Oryzaephilus surinamensis* está atestiguado en Egipto en la tumba de Tutankhamón (Buckland, 1991).

3. Los insectos subfósiles, testigos de las actividades más íntimas de la humanidad.

La arqueología de los retretes es un capítulo casi confidencial y todavía poco desarrollado de las ciencias del pasado. Tal vez menos valioso para el investigador que una expedición por las profundidades de una pirámide egipcia, una inmersión en las fosas o pozos sépticos que se usaron durante la Edad Media en nuestras ciudades puede proporcionar datos de gran interés sobre la vida cotidiana de nuestros antepasados.

En los años ochenta, las excavaciones de las fosas medievales del Louvre rescataron los más variopintos objetos, desde pipas y dados hasta los fragmentos de la corona de oro de un rey de Francia. *Sic transit gloria mundi*, del trono a la letrina. Pero los excavadores se dieron cuenta que los sedimentos acumulados en estos lugares estratégicos contenían también ingentes cantidades de *puparia* de dípteros, así como coleópteros granívoros (*Sitophilus*, *Oryzaephilus*, etc.) que, muy probablemente, habían

transitado con el pan de cada día por los interiores de los habitantes del palacio. Aunque difícil, el estudio de estos humildes y sórdidos testigos contribuirá sin duda, en un próximo futuro, al conocimiento de la higiene y de las enfermedades parasitarias del hombre medieval.

Nuestros huéspedes menos deseados no han escapado a las indagaciones de los arqueo-entomólogos. En Groenlandia, toda una colección de piojos fue hallada, en perfecto estado de conservación, en las vestimentas de un grupo de esquimales que murieron hacia 1460 y quedaron congelados hasta el presente (Bresciani *et al.*, 1989). El dato más curioso es que otros piojos fueron encontrados en sus intestinos. Evidentemente, los esquimales de la Edad Media, como tantos otros pueblos mal llamados primitivos, sabían apreciar el aporte proteínico de los insectos... En cuanto a la pulga, *Pulex irritans*, un estudio reciente de sus ocurrencias más antiguas, con el respaldo de los datos subfósiles, parece indicar que fue uno de los regalos que nos dió el Nuevo Mundo (Buckland & Sadler, 1989).

Mención aparte merecen los fragmentos de 'moscas de España', *Lytta vesicatoria* L. (Meloidae), descubiertos por arqueólogos submarinos en el pecio de un barco velero holandés de la Compañía de Indias, hundido cerca de Folkestone hace más de dos siglos (Hakbijl, 1986). Sin lugar a dudas, dichos fragmentos entrarían en una preparación médica o afrodisíaca basada en las propiedades inflamatorias y vesicantes de la cantaridina, potente alcaloide contenido en los tejidos de *Lytta vesicatoria*. No obstante, un examen pormenorizado de la mezcla reveló que el fabricante, poco honrado, ¡había introducido élitros machacados del vulgar e inocuo *Cetonia aurata* en su preparación! Esta adulteración era, en cierta manera, una suerte para el eventual comprador, puesto que la ingestión de fuertes dosis de cantaridina ocasiona lesiones y hemorragias en el sistema digestivo y puede incluso provocar la muerte (tal fue el destino de una desdichada prostituta de Marsella a quien el famoso marqués de Sade había dado píldoras de cantárida).

4. La entomología médico-legal al servicio de la arqueología.

Hace un siglo justo, los principios de la entomología médico-legal fueron expuestos en Francia y en Estados Unidos por dos sabios austeros quienes, en un afán experimentador muy característico de su época, no habían dudado en exhumar decenas de cadáveres para examinar las 'cuadrillas' de gusanos (*escouades*, en el texto de Mégnin) que se suceden en esta fúnebre mesa (Mégnin, 1894; Motter, 1898). El conocimiento de las especies o géneros de insectos necrófagos que están presentes en cada fase de la descomposición del cuerpo tuvo de inmediato aplicaciones en las encuestas criminales. Su traslado a la arqueología es mucho más reciente.

Entre los primeros conejillos de indias de esta nueva subdisciplina figura un Conde Toulouse de nombre desconocido, inhumado al final del siglo X en un sarcófago de piedra. Fue sometido recientemente a un estudio multidisciplinar por parte de un nutrido

grupo de historiadores, antropólogos, botánicos y entomólogos (Huchet & Gallis, 1996). Estos últimos llegaron a demostrar que la muerte del conde había ocurrido en el mes de marzo o abril. Su argumentación se apoya en la presencia de un gran número de *puparia* del díptero *Ophyra capensis* (Wiedemann) al lado del esqueleto y en la ausencia de otras especies de moscas relacionadas con determinadas fases de la descomposición del cadáver. Ciertamente es de poco nos sirve este dato cuando seguimos ignorando el año de la muerte del conde (el radiocarbono no alcanza este grado de precisión). Sabemos que murió en cuaresma, sabemos que vestía calzas rojas, pero no sabemos quién era y no podemos darle uno de esos apodos pintorescos -Guillermo I Narigueta (*Court-Nez*), Guillermo III Cortahierro (*Taillefer*), Bernardo el Becerro (*le Veau*)- que devuelven más vida a los condes de Toulouse de aquellos tiempos que el escrutinio de un esqueleto anónimo. Así van, muchas veces, los progresos de la arqueología: derrochando un lujo de detalles sobre los aspectos más anecdóticos del problema planteado, y dejando abierta la cuestión esencial...

Ya hemos hablado de los insectos asociados a las momias egipcias. El embalsamamiento de los cuerpos no impidió que la inmensa mayoría de las momias fueran presa de los coleópteros *Dermestes frischii* Kug. y *Necrobia rufipes* De Geer (síntesis y bibliografía en Huchet, 1995). Pero éstos no fueron los únicos insectos que acompañaron a los egipcios en sus viajes de ultratumba. En la momia de Ramses II, la presencia del Anobiidae *Lasioderma serricorne* F., conocida plaga de la planta del tabaco, se explica por el uso de hojas de *Nicotiana* como relleno de la cavidad abdominal del faraón. Muy probablemente, los egipcios eran conocedores de las propiedades insecticidas de la nicotina, de manera que habrían elegido esta planta para repeler los insectos necrófagos que amenazaban la integridad física del difunto faraón. Hay citas más anecdóticas, como la de un *Calosoma rugosum* De Geer (Carabidae) hallado en el estómago de un *Ibis* momificado del cuarto milenio a. C. (Blair, 1909).

Todavía en Egipto, un caso curioso de recolección y conservación intencionada de insectos necrófagos fue observado por el entomólogo Pierre Lesne a raíz de la excavación de una tumba de la época de Adriano, en la región de Minia (citado por Huchet, 1995). La tumba contenía, al lado del cuerpo, un pequeño frasco de cristal lleno de imagos de *Dermestes frischii*, ya mencionado como uno de los coleópteros necrófagos más frecuentes en las momias egipcias. La ausencia de exuvias nos asegura que los coleópteros no se habían desarrollado en el frasco. Fueron colocados intencionadamente en él, pero ¿con qué motivo? La hipótesis de Lesne es que el cuerpo fue visitado y manipulado -según preceptos rituales desconocidos- varias semanas o varios meses después de su colocación en la tumba, y que en esta ocasión los *Dermestes* encontrados en el cadáver fueron cuidadosamente conservados porque, nacidos de la sustancia del muerto, eran de alguna manera partícipes de su viaje de ultratumba. Su conservación era necesaria para no perturbar el proceso de resurrección del difunto.

Addendum: La arqueo-acarología. Nacimiento en España de una nueva disciplina arqueo-zoológica.

No puedo terminar este breve paseo por los terrenos de la arqueo-entomología sin saludar a su joven hermana la arqueo-acarología, cuyo reciente bautizo en España (Morales Muñoz & Sanz Bretón, 1994) invierte el tropismo de las disciplinas arqueo-zoológicas, hasta ahora nacidas en el norte de Europa y paulatinamente difundidas hacia el sur...

Este proyecto de investigación acarológica en yacimientos arqueológicos, puesto en marcha en el Laboratorio de Zooarqueología de la Universidad Autónoma de Madrid por A. Morales Muñoz y J.L. Sanz Bretón, con la colaboración de A. Arillo y L.S. Subías en la Universidad Complutense, está todavía en una fase de desarrollo. Sus bases metodológicas y sus objetivos pueden resumirse como sigue:

-El grado de quitinización es alto en ciertos grupos de ácaros (Oribátidos, Gamasinos y Uropodinos), permitiendo una buena conservación durante milenios en terrenos no demasiado ácidos. Su potencial arqueológico es mayor que el de los insectos, ya que no necesitan condiciones anaeróbicas o excepcionalmente secas para conservarse.

-El apterismo y la muy limitada capacidad de desplazamiento de los ácaros hace de ellos excelentes bioindicadores.

-Los ácaros pueden proporcionar informaciones valiosas sobre la cabaña animal que acompaña al hombre en un yacimiento arqueológico. Ha sido comprobado que ciertas especies carnívoras coprobiontas muestran preferencias muy marcadas por el excremento de caballo, de cerdo, de vaca, etc.

No obstante, los ácaros presentan un grave defecto para el arqueólogo: su tamaño muy pequeño, combinado con los hábitos subterráneos de muchas especies. El riesgo de migración de ácaros vivos, o de percolación de ejemplares muertos a través del suelo, de un nivel arqueológico a otro, es alto. Estas intrusiones, muy difíciles de detectar, merman el valor de las faunas encontradas como testigos paleoambientales homogéneos.

A pesar de esta limitación, no hay duda de que los ácaros puedan contribuir, junto a los coleópteros, gasterópodos, pólenes, semillas y restos ligneos, a la reconstrucción de los paisajes antiguos. Esperamos, pues, con mucho interés los resultados de este proyecto.

Bibliografía

- ALLUAUD, CH., 1908.-Note sur les Coléoptères trouvés dans les Momies d'Egypte. *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte*, 1: 29-36.
- ALONSO MARTINEZ, N. y BUXO CAPDEVILLA, R., 1993.-Resultados iniciales del estudio arqueobotánico de semillas y

frutos del yacimiento de Cova Punta Farisa (Fraga). *Estudios de la Antigüedad*, Universidad Autónoma de Barcelona, 6-7 (1989-90): 49-56.

- BLAIR, F.E., 1909.-Some ancient Beetles from Egypt and Mesopotamia. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London*, 10: 19
- BRESCIANI, J. et al., 1989.-Head louse (*Pediculus humanus* subsp. *capitis* De Geer) from mummified corpses of Greenlanders, A.D. 1460 (\pm 50). *Acta Entomologica Fennica*, 42: 24-27.
- BUCKLAND, P.C., 1991.-Granaries Stores and Insects. The Archaeology of Insect Synanthropy. In: *La préparation alimentaire des céréales* (PACT 26), Bruxelles: 69-81.
- BUCKLAND, P.C. & COOPE, G.R., 1991.-*A Bibliography and Literature Review of Quaternary Entomology*. University of Sheffield, Department of Archaeology and Prehistory, 86 pp.
- BUCKLAND, P.C. & SADLER, J., 1989.-A biogeography of the human flea, *Pulex irritans* L. (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Biogeography*, 16: 115-120.
- COMPTE, A. & PERALES, J., 1984.-Estudios de insectos coleópteros datados en el inicio de la iberización y pertenecientes al poblado de Sirguarach (Alcañiz, Teruel). *Kalathos*, 3-4: 121-137.
- DOMAISON, L., 1887.-[nota sin título sobre el descubrimiento de *Calandragranaria* en una tumba romana de Reims]. *Annales de la Société entomologique de France*, 6e série, 7, *Bulletin entomologique*: CCIV.
- FASANI, L., 1976.-*Presenza di Sitophilus granarius (Linnaeus, 1758) (Coleoptera Curculionidae Calandrinae) in depositi dell'età del bronzo dell'Italia settentrionale*. Tesi di Laurea di Scienze Naturali, Univ. Ferrara.
- HAKBIJL, T., 1986.-Remains of Insects. In: GAWRONSKI, J.H.G. (ed.), *Amsterdam Project. Annual Report of the VOC Ship 'Amsterdam' Foundation 1985*, Amsterdam: 72-73.
- HUCHET, J.-B., 1995.-Insectes et momies égyptiennes. *Bulletin de la Société linnéenne de Bourdeaux*, 23(1): 29-39.
- HUCHET, J.-B. & TRIOLET, J.-L., 1996.-Étude d'un souterrain espagnol et apport de l'entomologie, cluzeau de falaise de Bancal Redó, Alfara, province d'Alicante. *Bulletin de la Société linnéenne de Bourdeaux*, 24(3): 111-129.
- HUCHET, J.-B. & GALLIS, R., 1996.-Des insectes pour un cadavre. In: *Le comté de l'An Mil (Aquitania, supplément 8)*, Bourdeaux: 68-73.
- KENWARD, H.K., 1975.-Pitfalls in the environmental Interpretation of Insect Death Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 2: 85-94.
- KENWARD, H.K., 1978.-The value of Insects Remains as Evidence of Ecological Conditions on Archaeological Sites. In: BROTHWELL, D.R. et al. (eds.): *Research Problems in Zooarchaeology*, University of London: 25-38.
- KISLEV, M.E., 1991.-Archaeobotany and storage archaeoentomology. In: RENFREW, J.M. (ed.): *New Light on Early Farming. Recent Developments in Palaeoethnobotany*, Edinburgh University Press: 121-136.
- KOCH, K., 1971.-Zur Untersuchung subfossiler Käferreste aus römischer und mittelalterlichen Ausgrabungen in Rheinland. *Beiträge zur Archäologie des Römischen Rheinlands*, II, Düsseldorf: 378-448.
- MEGNIN, P., 1894.-*La faune des cadavres: applications de l'entomologie à la Médecine Légale*. Paris, Léauté-Masson.
- MORALES MUÑOZ, A. & SANZ BRETON, J.L., 1994.-Arqueo-acarología: potencialidades y limitaciones de una prácticamente inédita subdisciplina arqueozoológica. *Pyrenae*, 25: 17-29.
- MORET, P. & MARTIN CANTARINO, C., 1996.-L'utilisation des Coléoptères subfossiles dans la reconstruction des paléo-environnements: l'exemple du port antique de Santa Pola (Espagne). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 101(3): 225-229.
- MOTTER, M.G.A., 1898.-Contribution to the study of the fauna of the grave. A study of one hundred and fifty disinterments, with some additional experimental observations. *Journal of the New-York Entomological Society*, 6(4): 201-231.
- OSBORNE, P.J., 1969.-An Insect Fauna of Late Bronze Age date from Wilsford, Wiltshire. *Journal of Animal Ecology*, 38: 555-566.
- PERRY 1981.-Cluster analysis of the insect remains beneath the 'Raft'. In: *The Brigg 'Raft' and her Prehistoric Environment*

- (British Archaeological Reports, 89), Oxford: 176-182.
- PONEL, P., 1994.-Etude paléo-entomologique, rapport préliminaire. In: BOUIRON, M. (dir.): *Les fouilles de la place Général de Gaulle à Marseille*, S.R.A. Provence-Alpes-Côte d'Azur, Marseille: 495-500.
- PONEL, P. (en prensa).-Succession des assemblages de Coléoptères à Chalain 3. In: PETREQUIN, P. (dir.): *Monographies de Chalain et Clairvaux, tome 3: Chalain 3, le Néolithique final à la fin du IVe millénaire*.
- SCOTT, A.E., 1994.-*Quaternary Insects and Their Environments*. Smithsonian Institution Press, 256 pp.
- THOMAS, D.B. & SLEEPER, E.L., 1977.-The use of pitfall traps for estimating the abundance of arthropods with special reference to the Tenebrionidae. *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 242-248.

