

ENTOMOLOGÍA FORENSE EN ESPAÑA: HACIA UNA BUENA PRÁCTICA PROFESIONAL

M^a ISABEL ARNALDOS¹, AURELIO LUNA², JUAN JOSÉ PRESA³,
ELENA LÓPEZ-GALLEGO⁴ Y M^a DOLORES GARCÍA¹

Resumen: La Entomología es una ciencia de uso potencial en múltiples aspectos de interés humano. Uno de los aspectos aplicados es la Entomología Forense, de creciente interés en su aplicabilidad a procesos de índole judicial. Al igual que en las demás investigaciones forenses, el procedimiento riguroso resulta fundamental en la práctica de esta disciplina. En este caso, la intervención de un entomólogo profesional sería deseable para evitar cualquier error derivado de la falta de entrenamiento adecuado del personal implicado en la investigación. Dado que el concurso de este tipo de profesionales no es habitual en una investigación forense in situ, se revisan diversos aspectos procedimentales de interés. Se hace hincapié en la necesidad de una información completa acerca de la escena forense, en la recolección de evidencias, tanto en cuanto a su cantidad como a la representatividad de lo recogido y el registro escrupuloso de la procedencia de las mismas, en los métodos de mantenimiento y manipulación de las evidencias y en la necesidad de un etiquetado correcto y completo. Para ilustrar la importancia de todo ello, se anotan los principales errores detectados a la hora de la puesta en práctica de la disciplina. Por último, se presenta un formulario cuya cumplimentación normalizará la recogida de información y muestras de las evidencias, fundamentales para su posterior tratamiento y estudio por parte del perito entomólogo.

Palabras clave: Entomología Forense, procedimiento, errores, formulario.

¹ Profesora Titular de Zoología. Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad de Murcia. UMU.

² Catedrático de Medicina Legal y Forense. Departamento de Ciencias Sociosanitarias. Universidad de Murcia. UMU.

³ Catedrático de Zoología. Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad de Murcia. UMU.

⁴ Licenciada en Biología. Universidad de Murcia. UMU.

Abstract: Entomology is a science useful in different aspects of human interest. Forensic Entomology is one of its applied aspects, of growing interest in legal processes. The procedure is a fundamental point in Forensic Entomology practice. It would be desirable that a professional entomologist take part of the investigation process in order to avoid any mistake derived of the lack of trained people but, because it is not usual in the in situ investigations, we revise several interesting procedure aspects. We remark the necessity of complete information about the forensic scene, the collect of representative evidence in quantity and quality and the record of samples origin, as well as the keeping and handling of evidence and the need of a correct and complete labelling. To illustrate it, we give the main detected errors when practicing Forensic Entomology. At last, we present a form to be filled during the investigations in order to normalize the collecting of information and the evidence sampling, both fundamental for the later treatment and study by the entomologist.

Key words: Forensic Entomology, procedure, errors, form.

INTRODUCCIÓN

La Entomología es una ciencia biológica emanada de la disciplina genérica Zoología cuyo objeto de estudio, siguiendo el concepto aristoteliano, son los artrópodos. Una de sus vertientes aplicadas es la Entomología Forense, que trata cualquier aspecto relacionado con los insectos y otros artrópodos que afecte o involucre aspectos de índole legal.

Los artrópodos presentan una enorme diversidad biológica y adaptativa, y se encuentran presentes en todos los ambientes del planeta. Por ello se relacionan e interfieren con los humanos en distintos ámbitos de interés aplicado. El que nos ocupa, la relación de los artrópodos con procesos legales, esto es, la Entomología Forense, resulta de aplicación a la hora de datar un fallecimiento, de valorar una muerte súbita, evaluar el lugar de un fallecimiento, de detectar tóxicos y estupefacientes en el cuerpo, de las circunstancias perimortem, de casos de malos tratos y abandonos, de miasis, de alergias profesionales y parasitosis ilusorias, origen geográfico de estupefacientes,... El conjunto de los aspectos de aplicación de esta ciencia se engloban en tres: entomología urbana, entomología de los productos almacenados y bienes de consumo y entomología médico-legal. Aunque los tres aspectos forman parte de la Entomología Forense, se suele identificar más con tal denominación a la Entomología médico-legal, también denominada médico-forense o médico-criminal. Es, fundamentalmente, a ésta a la que vamos a referirnos en adelante.

I. IMPORTANCIA DEL PROCEDIMIENTO

En relación con una investigación forense, sea de la naturaleza que sea, resulta una obviedad comentar, tan siquiera, la importancia trascendental de los procedimientos seguidos, cuánto más si a un suceso violento o sospechoso de criminalidad se refiere. Sin embargo, la procedimental es una de las cuestiones sobre las que descansa la eficacia de una investigación y la viabilidad de sus resultados. En el caso de la labor de los peritos médicos, los ajenos a tal profesión tenemos la idea de que los procedimientos y rutinas habrán de estar sólidamente instalados y asumidos. Sin embargo, Concheiro Carro (1999) (1), comenta ampliamente la labor del médico perito y pone de manifiesto defectos e insuficiencias en la investigación médico-legal. Para los entomólogos, cuya función no está reconocida de oficio en los procedimientos forenses, no deja de sorprender tal circunstancia y llega a constituir un triste consuelo cuando se considera la precariedad, la voluntariedad de carácter aficionado y la condición esporádica de la práctica entomológica en las investigaciones forenses.

En relación con la Entomología Forense, debemos tener en cuenta que las conclusiones derivadas de su aplicación se van a fundamentar en dos cuestiones diferentes; una de ellas es la fauna artropodiana, en su conjunto, que se halla instalada sobre el cadáver o en relación con él, o presente en el escenario forense, del tipo que sea; la otra es el grado de desarrollo de aquellos elementos faunísticos más relevantes para determinar el intervalo *postmortem*. En cualquiera de los casos, nos encontramos con indicios y evidencias de carácter biológico y perecedero, a las que el paso del tiempo afecta en gran medida, hasta causar su destrucción, y cuyas características deben ser preservadas en su integridad.

El estudio de los artrópodos asociados a un cuerpo para determinar el intervalo *postmortem* es aceptado por los tribunales de justicia de todo el mundo, y ha sido empleado desde hace más de 20 años en Norteamérica en la rutina de las investigaciones por homicidio. Las víctimas de un homicidio pueden aparecer en ambientes y situaciones enormemente diversos; a veces son abandonadas en zonas remotas con el ánimo de que no sean descubiertas. Por ello, no es infrecuente que sean descubiertas tiempo después del fallecimiento, lo que hace que la estimación del intervalo *postmortem* sea muy difícil sin el concurso de la evidencia entomológica. (Vanlaerhoven y Anderson, 1996 (2)).

Si el intervalo *postmortem* puede ser deducido a partir de la colonización de un cadáver por parte de los artrópodos, sería deseable que alguien con experiencia en la ciencia concreta pudiera estar presente en el escenario forense. Como apuntan Klotzbach *et al.* (2004) (3), en caso de que el entomólogo no pueda estar presente (como suele ocurrir en España), es necesaria una información completa acerca de tal escenario y sus características ambientales debido a la enorme influencia que los factores ambientales tienen sobre la fauna artropodiana. Estos autores enfatizan la necesi-

dad de que el personal de presencia usual en el escenario forense (policías, patólogos, otro personal...) haya recibido formación adecuada en Entomología Forense. Sin embargo, y como fue propuesto por Schoenly *et al.* (1991) (4), entre otros, el equipo de profesionales a participar en el escenario forense, o el procedimiento de la autopsia, debería contar con un entomólogo forense, especialista que puede favorecer en gran medida la investigación. Ésta es la situación más deseable; sin embargo, debemos aceptar la realidad y esperar que, como mínimo, el personal destinado a la investigación de un escenario forense tenga una preparación adecuada para desarrollar su cometido en todos los aspectos posibles.

Pero, desgraciadamente, cuando el entomólogo no se encuentra en la escena forense o en la autopsia y no puede ser él mismo el que haga la recogida de las evidencias entomológicas, ésta, en la mayoría de los casos, es realizada por profesionales formados en áreas de conocimiento totalmente diferentes a la entomología que utilizan protocolos y procedimientos muy diferentes y, por otro lado, no están entrenados, específicamente para la localización de evidencias materiales tan particulares. Estos procedimientos utilizados, además, no son necesariamente adecuados para la recogida y conservación de las evidencias entomológicas en perfecto estado.

El aspecto central del uso de los artrópodos como indicadores en el ámbito forense radica en el reconocimiento adecuado de las especies implicadas y en la recogida, conservación y envío de sus muestras (Haskell *et al.*, 2001 (5)). Los dos últimos puntos son de especial relevancia, pues la identificación de los ejemplares al nivel específico sólo se puede alcanzar si los caracteres morfológicos de índole taxonómica se han conservado adecuadamente. Además de la obvia necesidad de experiencia en la recogida de muestras y, lo que es más importante, sin producir contaminación del escenario forense, la identificación de potenciales evidencias en el conjunto del escenario es de trascendental importancia. Se espera que quien examina el escenario filtre sin pérdida de evidencias de valor el resto de las cosas. No deben producirse errores por parte de los investigadores y hay que tener en cuenta que los resultados potenciales del análisis científico dependen de la bondad del material que se provea, esto es, de las evidencias aportadas. El papel del entomólogo, teniendo en cuenta lo comentado, es importante, pues al estar entrenado en la búsqueda de evidencias muy pequeñas, fácilmente ignorables y pasables por alto, es capaz de encontrar, además de las evidencias entomológicas, otros tipos de evidencias físicas (HASKELL *et al.*, 2001 (5)).

II. SOBRE LA RECOGIDA Y MANIPULACIÓN DE EVIDENCIAS ENTOMOLÓGICAS

En el propio ámbito médico se reconoce como fundamental la recogida de evidencias. Así Concheiro Carro (1999)(1) afirma que «los mayores y más graves problemas, durante el examen del lugar del hecho, se derivan

de una insuficiente y poco profesional recogida de indicios». Esto mismo es lo que constituye motivo de preocupación entre los entomólogos forenses, al igual que el mantenimiento de la cadena de custodia. En el ámbito de la Entomología Forense existe gran preocupación por los aspectos metodológicos y de procedimiento a aplicar y su estandarización, a fin de que los resultados obtenidos sean contrastables por otros investigadores y no exista asomo de duda sobre su validez a la hora de ser admitidos ante un tribunal de justicia. Se ha hecho hincapié en el establecimiento de criterios de calidad para que esto sea admitido sin problemas en los tribunales de justicia. De hecho, en los procesos judiciales, la mayoría de los ataques contra la utilidad y fiabilidad de las evidencias entomológicas y sus conclusiones se centran en los fallos de la persona o personas implicadas en realizar los procedimientos adecuados en la recogida, conservación y análisis de las evidencias (Greenberg y Kunich, 2002 (6); Sekar, 2004 (7)). El modo en que se recojan las evidencias, su cantidad y la rapidez y diligencia con que se procesen y envíen al laboratorio entomológico serán fundamentales cara a un informe pericial de calidad.

Sobre estos aspectos existe bibliografía previa. De ella merecen citarse obras generales, como las debidas a Catts y Haskell (1990) (8) o BYRD y Castner (2001) (9), donde, en los distintos capítulos, debidos a diferentes especialistas, se recogen aspectos diversos en relación con la Entomología Forense, incluyendo sugerencias de procedimiento tanto en relación con cadáveres hallados en tierra firme como con los hallados en medio acuático. Sobre procedimiento tratan también Lord y Burger (1983) (10), o Benecke (2004) (11), quien incluye las «10 reglas de oro» para la recogida de evidencias, de gran utilidad por su sencillez y facilidad de recuerdo y aplicación, o, para el ámbito español, Arnaldos *et al.* (2001) (12), quienes aportaron una propuesta de formulario para cumplimentar durante la investigación. Interés han suscitado, igualmente, los aspectos relacionados con los mejores métodos y medios de conservación y fijación de las evidencias entomológicas (Lord y Burger, 1983 (10); Tantawi y Greenberg, 1993 (13); Adams y Hall, 2003 (14)).

Siguiendo esta corriente de influencia, muy recientemente la European Association for Forensic Entomology, a través de su directiva, ha propuesto un protocolo (Amendt *et al.* 2006 (15)) para ser puesto en práctica en su área de influencia. Este protocolo determina unos principios (estándares) de obligado cumplimiento para los laboratorios de entomología forense y los profesionales dedicados a ella, así como recomendaciones (líneas básicas) a seguir, de manera que cualquiera de ellos pueda ser sometido con éxito a una posible auditoría.

Las muestras deben ser suficientemente representativas, tanto en cantidad como en calidad, de la fauna en relación con el cadáver y de la existente en sus inmediaciones. Para ello se debe prospectar no sólo el cadáver sino el espacio circundante, aplicándose todas aquellas técnicas de muestreo de artrópodos que sean precisas. Sin lugar a dudas, y habida

cuenta de la estrecha dependencia entre el metabolismo artropodiano y las variables ambientales, en particular la temperatura y la humedad, estas variables deben ser registradas tanto en el momento de la captura de la muestra como en distintos momentos del día, a fin de valorar las posibles variaciones de las mismas. También es estrecha la relación entre los artrópodos y el medio ambiente, tanto si se trata de un ambiente de tipo silvestre como si está modificado por acción humana. Todas las características del lugar en que se ha encontrado, así como las que afectan específicamente al cuerpo (enterramiento, ocultación,...) deben ser reseñadas y registradas con la máxima fidelidad posible. De singular importancia es la recogida de las muestras con identificación precisa del lugar de procedencia en el cuerpo, así como la recogida de doble muestra (para conservar y para mantener viva) en el caso de ejemplares juveniles de artrópodos. La conservación es importante, habiendo de emplear etanol de 70^º en lugar de cualquier otro conservante. Las larvas deben ser muertas en agua a punto de hervir por un periodo de unos tres minutos para, a continuación, ser conservadas en etanol de 70^º. Cualquier otro tratamiento provoca alteraciones en las proporciones corporales de la larva, lo que puede conducir a errores de interpretación de su edad a partir de su longitud, como demostraron Tantawi y Greenberg (1993) (13) y Adams y Hall (2003) (14). Una parte de la muestra de larvas debe ser mantenida con sustrato alimenticio, en condiciones conocidas, para tratar de conseguir adultos a partir de ellas y poder obtener una identificación específica más fiable que la derivada del estudio de las larvas y poder estimar la edad de las larvas de procedencia. El sustrato alimenticio resulta importante a la hora de considerar la tasa de desarrollo larvario. Así, hay que conocer la parte del cuerpo de la que proceden para proveerlas de sustrato alimenticio similar y evitar sesgos en la estimación que, según Kaneshrajah y Turner (2004) (16), pueden alcanzar un error de hasta 2 días en la estimación del intervalo *postmortem*. Además, no debe olvidarse que hay que recoger evidencias entomológicas tras el levantamiento del cadáver, pues parte de la fauna puede haber quedado *in situ*.

Tratamientos particulares, además de los de tipo general, han de aplicarse en el caso de tratarse de restos enterrados, donde hay que prestar atención a tomar adecuadas muestras de suelo, o de restos hallados en estructuras cerradas, donde, entre otras, las condiciones de aislamiento y climatización del interior, así como el régimen de insolación y, en consecuencia las temperaturas del interior de la estructura, deben ser objeto de especial atención. Tratamientos particulares, también, han de aplicarse a restos hallados en ambientes acuáticos. En este caso, la recogida de evidencias ha de ser extremadamente cuidadosa, pues hay que tener en cuenta que la fauna artropodiana acuática es difícilmente reconocible como tal en muchos casos y el personal sin cualificación en entomología puede obviar las evidencias por falta de reconocimiento.

Durante el procedimiento de la autopsia también debería estar presente un entomólogo forense pero, de no poder ser así, es el médico quien

debe poder proporcionar las evidencias necesarias. Al igual que en el escenario forense, se deben registrar las variables ambientales; en este caso se trata de la temperatura a la que ha sido conservado el cadáver hasta realizarse la autopsia y la de las masas de larvas, si éstas existen. Se debe inspeccionar concienzudamente la bolsa en que haya sido transportado, así como sus ropas, en especial las zonas de pliegues, las zonas húmedas,... La búsqueda de evidencias entomológicas no debe restringirse a la fauna presuntamente sarcosaprófaga, sino que debe ampliarse a la búsqueda de ectoparásitos bien en la ropa, bien en el pelo o en los folículos (Haskell *et al.* 2001 (15)).

III. ERRORES DETECTADOS EN LA PRÁCTICA

La importancia de estos procedimientos, excesivamente condensados y simplificados en las líneas previas, puede comprobarse fácilmente. Hay referencias publicadas acerca de conclusiones inciertas en un informe pericial como consecuencia de haberse ignorado las particularidades ambientales de ciertas partes del cuerpo de las que se habían recogido larvas. Por ejemplo, Klotzbach *et al.* (2004) (3) refieren un caso en que las conclusiones no fueron fiables porque no se informó de que la cabeza, lugar del que se habían recogido las larvas para la estimación del intervalo *postmortem*, había estado cubierta por una chaqueta de cuero, lo que había elevado la temperatura ambiente a la que habían estado sometidas dichas larvas. Sekar (2004) (12), refiere otro caso en el que hubo errores encadenados, sin el concurso de un entomólogo forense, como la no recogida de las temperaturas en el escenario, o las incorrectas recogida y conservación de larvas, o la ausencia de contacto con el especialista entomólogo y la demora en remitirle las muestras.

Todos estos hechos hacen que consideremos de especial interés revisar los errores detectados en las muestras procedentes de casos forenses remitidos a nuestro laboratorio en relación con la recogida, el tratamiento y la remisión de las evidencias entomológicas. Estas muestras fueron obtenidas de casos reales en los que el material entomológico fue recogido en la escena forense o durante el procedimiento de autopsia.

Errores en el procedimiento previo:

Los principales errores en el procedimiento previo encontrados en nuestros casos forenses hacen referencia, fundamentalmente, a una escasa e inadecuada observación de la escena forense. Así, a la hora de la evaluación de las evidencias suministradas, no se cuenta con las anotaciones e indicaciones adecuadas sobre las distintas circunstancias en relación con la escena e, incluso, en la mayoría de los casos sin el adecuado registro gráfico. Entre otras, las indicaciones acerca de las condiciones climáticas del momento e, incluso, de las particularidades relativas a la insolación del cadáver, por ejemplo, son ignoradas de modo general. Todos estos aspectos

tos, deben ser registrados por escrito, pero algunos de ellos, además, pueden ser fácilmente registrables, por ejemplo, con una cámara de vídeo.

Errores en la recogida de evidencias entomológicas:

Los principales errores detectados se refieren a la representatividad de la muestra entomológica recogida en cuanto a su calidad, su cantidad o su procedencia.

En cuanto a la calidad de la muestra recogida el principal problema es que no suele ser representativa de las diferentes especies presentes en la escena ya que sólo se tiende a recoger aquellos artrópodos que son más abundantes o más fáciles de capturar. Esto es achacable a la falta de formación entomológica del personal encargado de la prospección del escenario que hace que carezcan de los conocimientos necesarios para diferenciar las distintas especies. Hay especies que pueden parecer iguales a simple vista, pero no lo son en realidad, y, si no se recogen, abocan a la consiguiente pérdida de información.

Los errores en cuanto a la cantidad de la muestra inciden en que, en la mayoría de las ocasiones, la muestra recogida no es representativa de la abundancia de cada una de las especies. Muy frecuentemente se obtienen simplemente comentarios acerca de la «abundancia» de determinados ejemplares, según el criterio personal del observador, pero no se aportan más evidencias que eso. Para la obtención de conclusiones por parte del entomólogo forense, es tan importante el carácter cualitativo de la muestra (las especies que aparecen y las que no aparecen) como, por supuesto, su abundancia relativa.

En relación con la procedencia de la muestra, los errores inciden mayoritariamente en la recogida de ejemplares a partir de una sola zona del cuerpo. En ocasiones se justifica con la aseveración de que «en todas partes había lo mismo». A tenor de lo expuesto acerca de la calidad de la muestra recogida, tal aseveración carece de validez; no puede justificarse porque los artrópodos parezcan iguales. Error frecuente es la revisión parcial de la escena forense, olvidando observarla en su totalidad. Otro error de posibles consecuencias importantes es la reunión de muestras artropodianas procedentes de varias zonas del cuerpo en un mismo recipiente.

Errores en cuanto al tratamiento y remisión de las muestras entomológicas:

En el tratamiento de las evidencias entomológicas, los principales fallos detectados se centran en las sustancias fijadoras y conservantes utilizados, en la no recogida y conservación de ejemplares vivos de larvas y huevos, en el tiempo de remisión de la muestra al laboratorio y en el etiquetado de las muestras.

Hemos encontrado de manera muy frecuente que la conservación y fijación de las evidencias entomológicas se ha realizado en sustancias no

adecuadas, como etanol absoluto, formol..., que alteran los caracteres morfológicos de las evidencias entomológicas y, en ocasiones, conducen a una conservación inadecuada de los ejemplares, que resultan inservibles al cabo de un tiempo. Hay que tener en cuenta que los caracteres morfológicos que el entomólogo necesita estudiar para la correcta identificación de larvas y adultos son, en la mayoría de los casos, muy delicados y lábiles.

El mismo problema nos encontramos cuando el material se ha fijado en sustancias no adecuadas que alteran el tamaño de las evidencias entomológicas. Por ejemplo, se pueden recibir muestras de larvas que se han introducido directamente en etanol o en formol; este material sólo podrá servir entonces para tratar de su identificación, no para estimar una data. Ya se ha comentado que está demostrado que una mala fijación y conservación del material puede llevar a errores en la estimación de la data de incluso más de 24h (Tantawi y Greenberg, 1993 (14)).

Otro problema que nos encontramos frecuente es que no se han recogido ni mantenido ejemplares vivos de larvas y huevos para su cría en el laboratorio. Este material es de gran utilidad para el entomólogo; muchas veces es imposible la identificación precisa de los estados larvarios o ninfales de ciertos insectos de modo que, manteniendo ese material hasta adulto se puede estimar el intervalo *postmortem* a través del cálculo de la tardanza de las larvas en alcanzar el estado adulto, asegurar la correcta identificación específica o, como mínimo, confirmar la identificación efectuada previamente. En cualquier caso, la representatividad de la muestra conservada viva debe ser la misma que la que se conserve fijada.

Con el mantenimiento de este material vivo aparece otro problema añadido, la demora en su envío al laboratorio. Durante este tiempo de demora la muestra suele ser mantenida sin alimentar, suele estar encerrada en un bote hermético sin ventilación (con lo que la mayoría o la totalidad de los ejemplares muere) y no se mantiene registro, al menos, de las condiciones ambientales de mantenimiento de esas evidencias. Para mantener la muestra en condiciones adecuadas hasta su llegada al laboratorio, debe situarse en un recipiente bien ventilado (cubierto con gasa densa, tul,...) y proveerla de sustrato alimenticio de carácter temporal, que puede consistir en higaditos de ave, comida para animales (perros, gatos),... Algunos profesionales obvian este aspecto, recomendando incluso que no se provea de alimento a la muestra viva, pero nosotros consideramos sumamente importante garantizar las condiciones de la muestra y evitar eventuales comportamientos de depredación entre los individuos y alteraciones en el crecimiento larvario como consecuencia de la falta de sustrato alimenticio.

Además, no se suele prestar demasiada atención a la procedencia exacta de la muestra viva, esto es, el tipo de tejido u órgano del que se estaba alimentando. Esto se ha manifestado últimamente de singular importancia pues, como ya se ha comentado, Adams y Hall (2003) (14) han demostrado

que al menos ciertas especies presentan un crecimiento diferencial según el tejido corporal del que se alimenten. Por ello, tras la llegada al laboratorio, hay que sustituir el sustrato alimenticio temporal por el definitivo, que habrá de coincidir en naturaleza (músculo, vísceras,...) con el sustrato en el que se encontraba en el cuerpo. En estas condiciones, adecuadas, procede entonces continuar la cría en laboratorio para obtener adultos y, además, poder estimar el intervalo *postmortem*.

Por último hay que hacer mención de los errores referidos al etiquetado de las muestras recogidas. Lo más frecuente es no etiquetar todas las muestras entomológicas recogidas y no reseñar todos los datos necesarios en la etiqueta que se incorpora a la muestra. Un problema muy extendido deriva de escribir las etiquetas con bolígrafo, rotulador.... de modo que, en contacto con las sustancias conservantes, los trazos desaparecen inmediatamente, resultando completamente ilegibles y, en consecuencia, inútiles. Las etiquetas deben escribirse con lápiz de grafito; una etiqueta se ha de fijar en el exterior del recipiente y, en todos los casos, otra etiqueta, idéntica a la anterior, debe incluirse en el interior del recipiente. De este modo, siempre habrá seguridad de que al menos una de ellas, generalmente la interior, llega al laboratorio en condiciones adecuadas.

En la etiqueta se debe reflejar la referencia del caso forense, el topónimo del lugar de hallazgo del cuerpo, la fecha, la hora y el nombre de la persona que hace la recogida (persona de contacto). Además, es necesario reseñar la zona concreta del cuerpo del que se ha recogido cada muestra.

En la metodología de trabajo de la entomología forense sería deseable la adopción de unos métodos y técnicas comunes y estandarizados para todos los laboratorios a nivel mundial. Ya se han comentado los esfuerzos que se están realizando por distintos laboratorios e investigadores para el establecimiento de procedimientos comunes en este campo. En ese sentido, siguiendo las directrices generales básicas comúnmente aceptadas en el ámbito de la entomología forense y, adaptándonos a las peculiaridades del sistema judicial español y haciendo uso de nuestra experiencia previa (Arnaldos *et al.* 2001 (12), 2004 (17), 2004 (18), 2005 (19), García *et al.* 2004 (20)) proponemos un nuevo formulario de trabajo que consideramos habrá de facilitar la labor del profesional que actúe en el escenario forense, estandarizando las anotaciones precisas y la toma de muestras, dejando a su libre iniciativa sólo cuestiones complementarias. En él podrán reflejarse todas las situaciones que se presenten en el escenario forense. Este formulario tiene su origen en el propuesto con anterioridad (Arnaldos *et al.* 2001 (12)), del que la puesta en práctica ha permitido ponderar su efectividad. El actual se ha elaborado a partir de esta experiencia y siempre teniendo en cuenta que, durante el estudio de la escena forense, la rapidez y simplificación de los procedimientos es fundamental. En él se ha tratado de que la toma de datos y registro de las muestras entomológicas sea más rápida y fácil y se evite la pérdida y olvido de datos esenciales para la correcta evaluación de las evidencias.

FORMULARIO DE RECOGIDA DE EVIDENCIAS ENTOMOLÓGICAS

CASO FORENSE N°: _____ JUZGADO: _____

AUTOPSIA: N° referencia: _____ Médico que la realiza: _____

MUESTRA REMITIDA POR: _____ Fecha: _____

MUESTRA ENTREGADA POR: _____ Fecha y Firma: _____

CADÁVER

Identificación: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Otros: _____

LOCALIZACIÓN

Población: _____ Provincia: _____

Topónimo exacto: _____

Posición del cadáver:

Decúbito prono: _____ Decúbito supino: _____ Decúbito lateral: _____

derecho: _____

izquierdo: _____

En otra posición: _____ Describir: _____

Esquema de la posición del cadáver:



Ubicación del cadáver:

Exterior: _____

Interior de vivienda: _____ Ventanas: _____ n°: _____

abiertas: _____
cerradas: _____
Otros: _____

En vivienda semiderruida: _____ Techo: _____
completo: _____
semiderruido: _____

Paredes: _____
completas: _____
semiderruidas: _____

Interior de vehículo: _____ Ventanas: _____ n^o: _____
abiertas _____
cerradas _____
Otras aberturas: _____
Motor en funcionamiento: _____

Al abrigo de vegetación: _____ Tipo de vegetación:
árboles: _____
arbustos: _____
otros: _____

A resguardo por otras causas: _____
Causas naturales: _____
Derrumbe: _____
Corrimiento tierras: _____
Vegetación caída: _____
Otros: _____ especificar tipo: _____

Tipo de cobertura:
Suelo: _____
Vegetal (ramas, hojas, algas): _____
Plástico: _____
Tejidos: _____ especificar el tipo: _____
Otro tipo de cobertura: _____ especificar/describir: _____

Maniobras de ocultación: _____
Enterramiento artificial: _____
Envuelto: _____ tipo de envoltorio: _____
Otros: _____ especificar tipo: _____

Tipo de cobertura:

Suelo: _____

Vegetal (ramas, hojas, algas): _____

Plástico: _____

Tejidos: _____ especificar el tipo: _____

Otro tipo de cobertura: _____ especificar/describir: _____

Varado en la costa: _____

Ventilación: _____ mucha: _____ poca: _____

En otro tipo de ubicación: _____ especificar cuál: _____

Disposición del cadáver:

Enterramiento: NO SÍ

Cobertura: NO SÍ

Características de enterramiento y cobertura:

Cobertura completa: _____

Cobertura parcial: _____ Indicar partes del cuerpo cubiertas: _____

Enterramiento completo: _____

superficial: _____

profundo: _____ a _____ cm.

Enterramiento parcial: _____

Semienterrado 2/3: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____

Semienterrado __: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____

Semienterrado 1/3: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____

Solamente enterradas ciertas zonas del cuerpo: _____ especificar
cuáles: _____

Sumergido: NO <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/>
Agua dulce: _____
Lugar: Río: _____ Remanso: _____ Ribera: _____ Poza: _____
Estanque: _____
Otros: _____ especificar/describir: _____

Agua marina: _____
Lugar: Playa: _____ Acantilado: _____ Cueva: _____ Otros: _____
especificar/describir: _____
Sumergido en otro medio: _____ especificar/describir: _____

Características de la inmersión:
Sumergido completamente: _____ profundidad: _____
Sumergido parcialmente: _____
2/3: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____
.: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____
1/3: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____
solamente sumergidas ciertas zonas del cuerpo: _____
especificar cuáles: _____

Vestidos: NO <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/>
Características:
Vestido totalmente: _____
Vestido parcialmente: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____

Vestiduras rotas: _____ zonas del cadáver al descubierto: _____

Otros: _____ especificar/describir: _____
Insolación del cadáver: NO <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> Hora de la observación «in situ»: _____
Zonas del cadáver insoladas en el momento de la recogida:
Todo: _____
Nada: _____
Parcialmente: _____ especificar cuáles: _____

Alteraciones del cadáver y/o entorno (heridas apreciables, actividad de carroñeros,...):

DATOS AMBIENTALES

Hora de registro: _____

Tª ambiente: _____ Tª superficie suelo: _____

Tª superficie del cuerpo: _____ Tª zona de contacto cuerpo-superficie: _____

En caso de imposibilidad de registro, Tª estimada: _____

DATOS DERIVADOS DE LA AUTOPSIA

Causas de la muerte: Natural: _____ Violenta: _____

Hora de la autopsia: _____

Tiempo de permanencia en cámara frigorífica: _____

Tª cámara frigorífica: _____

Lesiones:

SÍ NO Tipo y localización en el cadáver:

Masa de larvas:

SÍ NO Número y localización en el cadáver:

Temperatura masa de larvas: _____ Hora de registro: _____

Otros datos derivados de la autopsia:

Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:
Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:	Muestra n ^o : Zona de procedencia: VIVA Alimentada con: FIJADA Conservante:

Realizar tantas copias como sea necesario

TIPO, CONDICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA OBSERVADA:

DURANTE LA INSPECCIÓN IN SITU DEL CADÁVER:

Arácnidos: ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



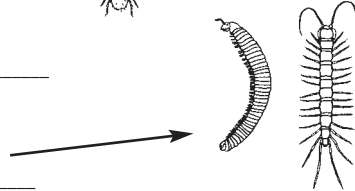
Ácaros: ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Ciempíes, milpiés (Miriápodos): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Insectos: ____

Moscas y mosquitos (Dípteros): ____

Adultos: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____

Larvas: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____

Puparios: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Escarabajos (Coleópteros): ____

Adultos: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____

Larvas: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Hormigas, abejas, avispas ... (Himenópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Chinches... (Heterópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Pulgones, chicharras... (Homópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Mariposas y polillas (Lepidópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Otros insectos: ____ Describir cuáles: _____

Muy abundantes: _____ Poco abundantes: _____

Otros artrópodos/animales: ____ Describir cuáles: _____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

DURANTE LA AUTOPSIA:

Arácnidos: ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

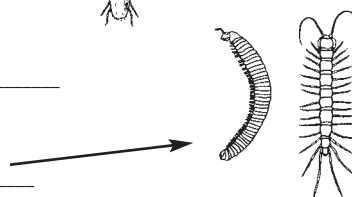


Ácaros: ____

Muy abundantes: _____ Poco abundantes: _____

Ciempíes, milpiés (Miriápodos): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____



Insectos: ____

Moscas y mosquitos (Dípteros): ____

Adultos: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

Larvas: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

Puparios: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____



Escarabajos (Coleópteros): ____

Adultos: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

Larvas: ____ Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____



Hormigas, abejas, avispas ... (Himenópteros): ____

Muy abundantes: _____ Poco abundantes: _____



Chinchas... (Heterópteros): ____

Muy abundantes: _____ Poco abundantes: _____



Pulgones, chicharras... (Homópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____



Mariposas y polillas (Lepidópteros): ____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: ____



Otros insectos: ____ Describir cuáles: _____

Muy abundantes: _____ Poco abundantes: _____

Otros artrópodos/animales: ____ Describir cuáles: _____

Muy abundantes: ____ Poco abundantes: _____

CROQUIS DEL LUGAR CON LA UBICACIÓN Y DISPOSICIÓN DEL CUERPO:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for a hand-drawn sketch of the crime scene location and the body's position.

OTRAS OBSERVACIONES:

BIBLIOGRAFÍA

1. CONCHEIRO CARRO L. Consideraciones en torno a la investigación médico-legal de la muerte en España. *Ciencia Forense*, 1999, 1: 13-22.
2. VANLAERHOVEN S, ANDERSON G. Forensic Entomology. Determining time of death in buried homicide victims using insect succession. Technical Report TR-02-96. Canadian Police Research Centre.
3. KLOTZBACH H, SCHROEDER H, AUGUSTIN C, PUESCHEL K. Information is Everything. A Case Report Demonstrating the necessity of entomological knowledge at the crime scene. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 2004, 5 (1): 19-21.
4. SCHOENLY K, GRIEST K, RHINE S. An experimental field protocol for investigating the *postmortem* interval using multidisciplinary indicators. *Journal of Forensic Sciences*, JFSCA, 1991, 36, 5,: 1395-1415.
5. HASKELL NH, LORD WD, BYRD JH. Collection of Entomological Evidence during death investigations. En: Byrd JH, Castner JL (eds.). *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Cap. 3, pp.: 81-120. 2001. CRC Press LLC. Boca Ratón, Florida.
6. GREENBERG B, KUNICH JC. *Entomology and the Law*. Cambridge University Press. 2002. 306 pp.
7. SEKAR S. A Fly for Justice. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 2004, 5 (1): 54-57.
8. CATTS EP, HASKELL N. (eds). *Entomology and Death, a Procedural Guide*. Clemson: Joyce's Print Shop, Inc. 1990. 182 pp.
9. BYRD JH, CASTNER JL (eds.). *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. 2001. CRC Press LLC. Boca Ratón, Florida.
10. LORD WD, BURGER JF. Collection and Preservation of Forensically Important Entomological Materials. *Journal of Forensic Sciences*, JFSCA, 1983, 28 (4): 936-944.
11. BENECKE M. Forensic Entomology and Corpses. En: Tsokos M. (ed.). *Forensic Pathology Review*. Vol. II. pp: 207-240. 2004. Humana Press. Totowa (N.J., USA).
12. ARNALDOS MI, ROMERA E, GARCÍA MD, LUNA A. Protocolo para la recogida, conservación y remisión de muestras entomológicas en casos forenses. *Cuadernos de Medicina Forense*, 2001 25: 65-73.
13. TANTAWI TI, GREENBERG B. The Effect of Killing and Preservative Solutions on Estimates of Maggot Age in Forensic Cases. *Journal of Forensic Sciences*, JFSCA, 1993, 38 (3): 702-707.
14. ADAMS ZJO, HALL JR. Methods used for the killing and preservation of blowfly larvae, and their effect on *post.mortem* larval length. *Forensic Science International*, 2003, 138: 50-61.
15. AMENDT J, CAMPOBASSO C, GAUDRY E, REITER C, LEBLANC H, HALL M. Best practice in forensic entomology. Standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine*, 2006 (en prensa).

16. KANESHRAJAH G, TURNER B. *Calliphora vicina* larvae grow at different rates on different body tissues. *International Journal of Legal Medicine*, 2004, 118: 242-244.
17. ARNALDOS MI, ROMERA E, GARCÍA MD, LUNA A. Aportación a la aplicación práctica de evidencias entomológicas en casos forenses en España. *Revista Brasileira de Medicina Legal*, 2004, 1. www.revistademedicinalegal.com.br 19/04/04.
18. ARNALDOS MI, SÁNCHEZ F, ÁLVAREZ P, GARCÍA MD. A forensic entomology case from the Southeastern Iberian Peninsula. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 2004, 5 (1): 22-25.
19. ARNALDOS MI, GARCÍA MD, ROMERA E, PRESA JJ, LUNA A. Estimation of *postmortem* interval in real cases based on experimentally obtained entomological evidence. *Forensic Science International*, 2005, 149: 57-65.
20. GARCÍA GARCÍA MD, ARNALDOS SANABRIA MI, ROMERA LOZANO E, LUNA MALDONADO A. La Entomología Forense en España. En: Villanueva Cañadas E (ed.). Gisbert Calabuig. *Medicina Legal y Toxicología*. Capítulo 21. pp: 262-273. Masson. 2004. 1394 pp.

