

# La, siempre joven, “vieja” Zoología

M<sup>a</sup> Dolores García García<sup>1,2</sup> y Juan José Presa Asensio<sup>1,2</sup>

1. Departamento de Zoología y Antropología Física (Zoología), Universidad de Murcia.

2. Servicio Externo de Ciencias y Técnicas Forenses (SECyTeF), Universidad de Murcia.

mdgarcia@um.es, jjpresa@um.es

## INTRODUCCIÓN

Cuando pensamos en “Zoología”, lo primero que nos viene a la mente es la palabra “animales”, aunque a veces lo que nos evoca es, simplemente, “Vertebrados”. Ciertamente es que, desde un punto de vista etimológico, la Zoología se refiere al conocimiento de los animales. Sin duda, éste es un concepto tan amplio que no puede ser entendido sin cierta reflexión. ¿Qué quiere decir conocimiento de los animales? ¿Significa su reconocimiento o su identificación? ¿Significa conocer cómo están contruidos y cómo funcionan? Realmente, Zoología quiere decir todo eso y mucho más. La Zoología es una de las ciencias naturales, tan antiguas como el propio ser humano. Es uno más de los resultados de la infatigable curiosidad humana y su deseo de conocer, entender y controlar todo aquello relacionado con el ambiente próximo y que ha interactuado con él.

## LA ZOOLOGÍA COMO CIENCIA

La Zoología como ciencia existe desde antes, incluso, de haber recibido un nombre. Es fácil imaginar que la caza pudo ser uno de los principales incentivos del conocimiento animal, en particular de lo referido a la anatomía de los animales de interés cinegético. Sin embargo, en una sociedad cazadora-recolectora, la caza no debió ser el único aspecto fundamental. También debió resultar fundamental conocer los organismos que competían con los humanos en el aprovechamiento de los bienes recolectados y almacenados, provocando un claro perjuicio que, sin duda, debía evitarse. Este conocimiento empírico, relacionado con los bienes humanos (alimento, vestido e, incluso, elementos mágicos y religiosos) condujo al estudio de los animales en todos los aspectos imaginables. La universidad de Cambridge proclama (<http://www.zoo.cam.ac.uk/>) que la Zoología es fundamental en nuestra comprensión del mundo. Los zoólogos tratan de descubrir los principios fundamentales en que se basa la vida animal centrándose en la diversidad, la función y la evolución de los animales y, así, proporcionan las bases científicas del conocimiento tanto de las criaturas con que compartimos el planeta como de nosotros mismos. De hecho, la Zoología se dedica a cualquier aspecto, como la morfología, estructura, embriología y desarrollo, evolución, comportamiento,

distribución... relacionado con los animales actuales, puesto que de los animales extintos se dedica otra disciplina, la Paleontología.

La idea de que la Zoología ha sido objeto de interés para los humanos resulta evidente cuando se consideran todos los hallazgos relacionados con los animales. Independientemente de las pinturas prehistóricas que, por todo el mundo, representan imágenes animales de gran tamaño, objeto habitual de caza, y escenas relacionadas con animales útiles, como las abejas, hay documentos donde se refieren aspectos diferentes y variados de los animales. Los animales aparecen reflejados en pasajes de la Biblia, como los dedicados a diversos animales en el Levítico 11 y el Libro de los Proverbios 30, del Corán y la Torá (cf. Costa-Neto, 2002), así como en *La Ilíada*, libro 19. Hay referencia a ciertos animales en tablillas con escritura cuneiforme de más de 3600 años de antigüedad; unas de ellas, de los tiempos de Hamurabi, recoge un inventario sistemático de los animales terrestres salvajes, basadas en listas, aún más antiguas, de tiempos de los sumerios, que constituye el “libro” de Zoología más antiguo conocido (Greenberg y Kunich, 2002).

Son dignas de mención las obras de Aristóteles (*Historia Animalium* y *De Partibus Animalium*), Plinio (*Naturalis Historia*), Claudio Eliano (*De Natura Animalium*) y Opiano (*Cynegetica* y *Halieutica*), autores que iniciaron el estudio de los animales desde un punto de vista científico aun cuando, en algunos casos, recogieron la información a partir de la tradición, con algunos aspectos veraces y otros no tanto. Por otro lado, la presencia constante de animales parece ser fundamental en el pensamiento simbólico y trascendente de las diferentes culturas humanas, tanto las antiguas (p.e., Egipto antiguo, donde escarabajos peloteros, abejas, serpientes, gatos o moscas, entre otros animales, se consideraban deidades y se representaban habitualmente en los jeroglíficos) como algunas actuales (p.e. los aymaras del norte de Chile, que consideran una serie de animales con connotaciones mágico-sagradas (Castro y Romo, 1996). Este aspecto del conocimiento animal se integra en la Etnozoología (p.e. Alves y Souto, 2011).

La Zoología, como disciplina científica, está desconectada de otras ciencias que se dedican a ciertas especies animales y que se incluyen en las Ciencias de la Salud, como la Veterinaria (animales estabulados o que son provechosos para los humanos) y la Medicina (el humano, en sí mismo, como la especie animal que es). Aunque estas ciencias comparten algunos aspectos metodológicos con la Zoología, su campo de estudio tiene un propósito bien distinto, pues se dedican a restablecer y mejorar la salud de animales y humanos.

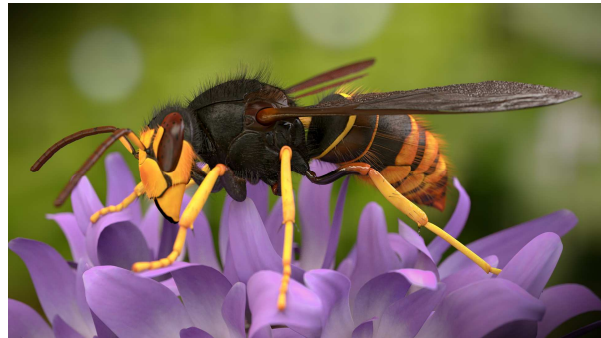
La Zoología ha sido la “madre” de muchas disciplinas científicas que, actualmente, tienen identidad propia. Por ejemplo, la Fisiología Animal deriva de la Zoología, de la que se separó para constituir una disciplina independiente con fundamentos y métodos propios. Lo mismo puede decirse de la Citología e Histología animal, la Etología, la Parasitología,... e, incluso, la Genética, entre otras, cuando se aplica a animales. El rápido desarrollo tecnológico iniciado en el siglo pasado permitió una mayor especialización de esas disciplinas, conduciendo a su separación conceptual y metodológica de la ciencia madre, esto es, la Zoología más tradicional.



**Figura 1.** *Aedes albopictus* (Insecta, Diptera, Culicidae) Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Aedes\\_albopictus](https://es.wikipedia.org/wiki/Aedes_albopictus).

Muchos científicos dedicados a esas otras disciplinas consideran que la Zoología se dedica al conocimiento de la morfología y anatomía de los animales desde un punto de vista descriptivo y a la taxonomía. Es cierto que el conocimiento de la diversidad animal es fundamental porque, si no sabemos qué animales existen, ¿cómo podemos aprender acerca de ellos?, ¿cómo podremos saber qué animales se extinguen? Además, una vez que se conoce la diversidad animal, es necesario emplear métodos para clasificarla, de modo que podamos comprender tal enorme diversidad. Sin embargo, aparte de todo lo anterior, hay otros aspectos de interés para la Zoología. En lo que se refiere a la biodiversidad, hay un gran interés en el conocimiento preciso de la distribución geográfica de las especies, en el desarrollo de elementos predictivos de la distribución de las especies,

especialmente las perjudiciales (ejemplos muy recientes son los de las especies exóticas *Aedes albopictus* (Skuse, 1895), el mosquito tigre (figura 1), o *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, el avispon asiático (figura 2), aspectos relacionados con el comportamiento, la fisiología, las características genéticas... Todo ello contribuye al conocimiento general de los animales y, junto con otros aspectos, permite la ordenación jerárquica de las especies.



**Figura 2.** El avispon asiático, *Vespa velutina* (Insecta, Hymenoptera, Vespidae), especie exótica recientemente introducida en la Península Ibérica. Fuente:

<http://blenderartists.org/forum/attachment.php?attachmentid=224628&d=1364254002>.

Actualmente, cuando consideramos la Zoología globalmente, el conocimiento de los animales se inicia, sin duda alguna, con el conocimiento de la biodiversidad. Cuando se conocen las especies o, más bien, se reconocen (morfología), la biodiversidad continúa con el conocimiento de la organización interna (anatomía) y su ultraestructura (citología e histología), lo que, a su vez, permite conocer cómo funcionan las estructuras (fisiología, bioquímica). Todos esos estudios van en paralelo con la información, descriptiva o analítica, de cómo los animales actúan y se comportan (etología), sin perder la perspectiva de qué origen puede tener un animal dado y con qué otros animales puede estar relacionado (filogenia, genética). Toda esta información permite localizar a los animales en el complejo árbol de la vida y, de algún modo, cierra el ciclo del conocimiento de la biodiversidad puesto que permite concluir si lo que en su día se consideraba una especie es realmente una especie o no. Pero el conocimiento zoológico también incluye otros aspectos científicos y aplicados; no se trata sólo de conocer de un animal en un espacio aislado sino, también, de sus relaciones con otras formas de vida, con su ambiente (ecología) y con cómo influye en tal ambiente o, en relación con los humanos, si produce beneficios o resulta perjudicial (zoología aplicada).

En la actualidad, la biodiversidad precisa un enfoque multidisciplinar (Boero, 2009) y el estudio de la biodiversidad debe desarrollarse con la taxonomía integral (Boero, 2010).

A pesar de que el concepto moderno de la Zoología es claramente multidisciplinar, la consideración de esta ciencia es diferente según los ámbitos académico e investigador. En las universidades nos encontramos con Facultades de Zoología, Institutos de Zoología y muchos Departamentos de Zoología, con diferentes contenidos académicos, algunos multidisciplinarios, otros enfocados de modo exclusivo en temas estrictamente zoológicos tradicionales, pero todos con un propósito común, esto es, el conocimiento integral de los Animales. En el campo de la investigación, sin embargo, las diferentes áreas de conocimiento afectan notablemente a la Zoología. En la ISI Web of Knowledge se pueden encontrar, entre otras, categorías como *Behavioural sciences*, *Biodiversity conservation*, *Ecology*, *Entomology*, *Evolutionary biology*, *Marine and freshwater biology*, *Parasitology* o *Zoology*, que agrupan publicaciones muy diversas relacionadas con la Zoología. En la mayoría de los casos, el propósito final de muchos artículos de investigación no es el conocimiento de los animales en sí mismos sino aplicar en ellos los mecanismos o fundamentos de una disciplina específica (Bioquímica, Genética, Fisiología...). Por ejemplo, estudiar la estructura del ADN de muchas especies de insectos para conocer los mecanismos de recombinación no es Zoología, sino Genética.

Aunque mucho se ha hablado de la necesidad de conocer la diversidad global de nuestro planeta, poco se ha hecho para siquiera mantener el interés en la Taxonomía, esto es, la disciplina zoológica encargada de describir y nombrar las especies. Sin embargo, la Taxonomía es la base del conocimiento científico en la Zoología, y en la Biología en general. Incluso en relación con disciplinas biológicas tecnológicamente más avanzadas (Bioquímica, Genética, Fisiología...), la Taxonomía es fundamental. Por ejemplo, hay bases de datos como, GenBank, que pueden contener secuencias adjudicadas a taxones identificados erróneamente (Boero, 2009). Para determinar si la referencia de la base de datos es adecuada para un determinado trabajo de investigación sería necesario conocer en detalle las especies implicadas (Wells y Stevens, 2010). Así, el reconocimiento de las especies, a través del estudio de los fenotipos (Boero, 2009), sigue siendo fundamental en todos los niveles de conocimiento de la biodiversidad.

Conviene recordar en este momento que sin una base taxonómica no habrá trabajo aplicado que se base en especies. Y no debemos pensar que el conocimiento actual es suficiente. Como Boero (2009, 2010) señala, hasta ahora se conocen unos 2 millones de especies animales, que han sido nombradas, pero es posible que existan entre 10 y 15 millones de especies más que deben ser identificadas y, por supuesto, nombradas. Y, sólo una vez que se conozcan y se les haya adjudicado un nombre válido, se podrán estudiar en

otros niveles hasta que se haya alcanzado su conocimiento completo.

### PRESENTE Y FUTURO DE LA ZOOLOGÍA

Aunque muchos puedan pensar que se conoce ya todo en Zoología y que, como mucho, sólo faltan por descubrirse algunas especies, lo cierto es que hay muchas cosas aún desconocidas. No hace mucho tiempo se describió un nuevo grupo animal, actualmente con el nivel de *phylum*, los Micrognathozoa (Kristensen y Funch, 2000), que siguen proporcionando innovaciones anatómicas (Sørensen, 2003) y, más recientemente, se ha descrito un nuevo tipo de organización de esponjas (Cavalcanti y Klautau, 2011) y varias especies nuevas y novedades en la sistemática y evolución de ese grupo (Dohrmann *et al.*, 2011). Pero, aunque se tratare tan sólo de conocer unas pocas especies, no descubiertas ni descritas, esto sería ya de una enorme importancia porque el conocimiento básico es fundamental para desarrollar el conocimiento aplicado, que es el aspecto más útil desde el punto de vista humano. No obstante, debemos tener presente lo antes comentado acerca de que se estima quedan aún entre 10 y 15 millones de especies animales por ser descubiertas.



Figura 3. *Rhodnius prolixus* (Insecta, Hemiptera, Reduviidae) Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Rhodnius\\_prolixus](https://es.wikipedia.org/wiki/Rhodnius_prolixus).

Podemos imaginarnos que, cuando Meigen, en 1830, describió *Drosophila melanogaster*, no pensó en la utilidad de esa especie en el desarrollo de la Genética, como ocurrió años más tarde. Sin embargo, no se concibe la Genética moderna sin los avances logrados gracias a esa especie. En otro orden de cosas, debemos recordar, por ejemplo, que el primer genoma secuenciado de un organismo pluricelular fue el de un Nematodo, *Caenorhabditis elegans* Maupas, 1900, un animal muy empleado hoy en día como modelo para el estudio de los procesos de envejecimiento o patologías como la diabetes o la enfermedad de Alzheimer o en estudios de genética del desarrollo, entre otros, y que es el objeto de



estudio preferente nada menos que de dos premios Nobel (Sydney Brenner y Martin Chalfie).



**Figura 4.** *Culicoides imicola* (Insecta, Diptera, Ceratopogonidae), especie responsable de la transmisión de la enfermedad de la lengua azul. Fuente: [http://www.salzburg.gv.at/vetmed\\_bt-info](http://www.salzburg.gv.at/vetmed_bt-info).

Hay muchos ejemplos de animales que han facilitado enormemente la investigación en otros campos. Por ejemplo, *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 (figura 3) que, además de su importancia como vector de la enfermedad de Chagas, es un animal muy empleado como modelo en estudios bioquímicos (p.e. Grillo *et al.*, 2007), fisiológicos (p.e. O'Donnell *et al.*, 1983) e, incluso, de comportamiento (p.e., Abramson *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2007). Sería imposible, por el volumen de trabajo, tratar de hacer una lista de los animales implicados directa o indirectamente en la agricultura o en la salud humana, incluyendo en ésta los aspectos de interés forense, aunque su importancia como especies sea enorme a escala global. Por ejemplo, podemos pensar en los vectores de enfermedades tan relevantes como la malaria (*Anopheles* sp.), la enfermedad contagiosa que causa más muertes a excepción de la tuberculosis, la tripanosomiasis (*Glossina* sp.), la oncocerquiasis (*Simulium* sp.) y la esquistosomiasis (*Bulinus* sp., *Biomphalaria* sp. y *Neotricula* sp. entre otros). En un ámbito más doméstico, en nuestro país se han detectado varios casos de presuntos afectados por la fiebre de chikungunya, enfermedad transmitida por el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) (figura 3), recientemente asentado en el continente europeo y en claro proceso de expansión, y no podemos olvidar el problema suscitado por la lengua azul, enfermedad vírica aguda del ganado ovino, caprino y bovino transmitida por otro díptero hematófago, *Culicoides imicola* Kieffer, 1913 (figura 4). En relación con la práctica forense, no faltan ejemplos de especies que se revelan como nuevas buenas indicadoras del intervalo *postmortem*, de tanta importancia en las investigaciones médico-legales (p.e. *Telomerina flavipes* (Meigen, 1830) (Arnaldos *et al.*, 2014) (figura 5).

Sin duda, la investigación en relación con esos animales considerados perjudiciales en algún sentido está activa en todos los frentes posibles, incluidos los aspectos más tradicionales, como los morfológicos (p.e. Reis dos Santos-



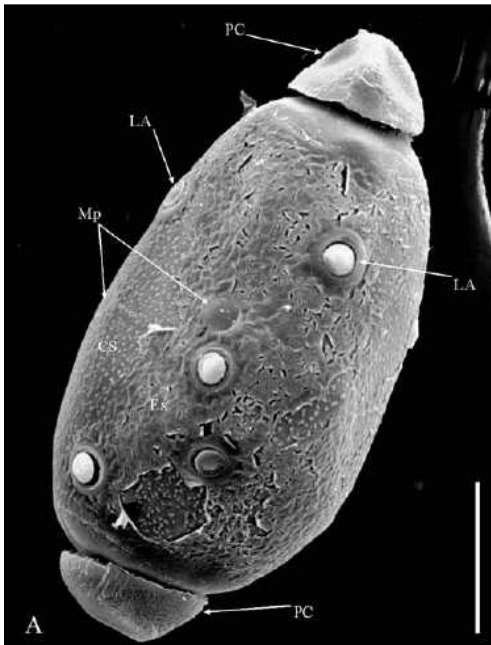
**Figura 5.** *Telomerina flavipes* (Insecta, Diptera, Sphaeroceridae), especie recientemente citada por vez primera como necrófaga en cadáveres humanos, con utilidad para la estimación del intervalo *postmortem*. Fuente: Arnaldos *et al.* (2014).

Mallet *et al.*, 2005), ecológicos (p.e. Morgan *et al.*, 2005) o los relativos a la distribución (p.e. Antonio-Nkondjio *et al.*, 2011; Collantes y Delgado, 2011; Delacour *et al.*, 2015), dinámica de poblaciones (p.e. Gómez *et al.*, 2010; Gómez Ladrón de Guevara *et al.*, 2008), alimentación (p.e. Arnaldos y Presa, 1992, 1993) o comportamiento (p.e. Collantes *et al.*, 2014), aspectos relevantes a tener en cuenta si se trata de intentar controlar las poblaciones. Pero, como se dijo antes, también continúan estudiándose especies animales sin utilidad obvia, tanto en ambientes poco explorados, como la Antártida (p.e., Eakin *et al.*, 2009; Matallanas, 2009; Kuhn *et al.*, 2011), como en otros ambientes más conocidos (p.e., Marín, 2011; Pilato *et al.*, 2011), tanto en relación con la descripción de especies



**Figura 6.** *Acrostira bellamyi* (Uvarov, 1922) (Insecta, Orthoptera, Pamphagidae), especie endémica de las Islas Canarias, a partir de la cual se describió un nuevo modelo alar-notal de emisión de sonidos. Autor: H. López.

como en su comportamiento, por ejemplo producción de sonido (p.e. López *et al.*, 2008) (figura 6), micromorfología (p.e. Ubero-Pascal y Puig, 2007) (figura 7) o distribución (p.e. Thomas, 2005).



**Figura 7.** *Potamanthus luteus* (L.) (Insecta, Ephemeroptera), morfología del huevo con microscopía electrónica de barrido. Fuente: Ubero y Puig (2007).

No es posible reseñar aquí las inmensas posibilidades de conocimiento ofrecidas por los animales, tanto por la limitación de espacio como por el tiempo que sería preciso para hacerlo. La intención que nos ha guiado ha sido, fundamentalmente, exponer el moderno concepto de la Zoología que, aparte de las tecnologías y métodos propios, se nutre de y complementa con los desarrollados por otras disciplinas científicas, algunas de las cuales proceden de la propia Zoología.

En el marco actual de la ciencia no debe desatenderse ni ignorarse ningún aspecto; todos ellos tienen valor en sí mismos, de modo individual o en sinergia con otros. Y, en este marco general, la Zoología resulta ser un paradigma de ciencia multidisciplinar.

## LA ZOOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Ese concepto moderno de la Zoología como ciencia multidisciplinar se ve puntualmente reflejado en la trayectoria desarrollada por el área de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia. El área tuvo un origen eminentemente entomológico, pues sus fundadores, los Prof. Soler Andrés y Presa Asensio, se dedicaban a la Entomología, en concreto a macroinvertebrados acuáticos y

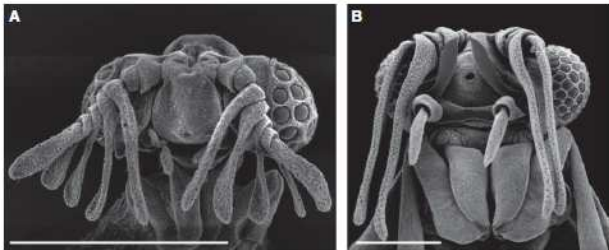
Ortópteros respectivamente. Ya entonces, sus inquietudes investigadoras no se limitaban al estudio de la taxonomía de los grupos y su biodiversidad sino que prestaban atención a otros aspectos, como la distribución de especies, la caracterización cariotípica de especies (p.e. Santos y Presa, 1982) o aspectos medioambientales de las taxocenosis de insectos (p.e. Montes del Olmo *et al.*, 1980; Presa *et al.*, 1983; Suárez *et al.*, 1983). La subsiguiente expansión del área de Zoología formó, en un principio, investigadores en los mismos grupos animales, algunos de los cuales, en la actualidad, militan en otros departamentos de la Universidad de Murcia al haberse especializado en alguna de esas disciplinas que, como comentamos antes, se han desgajado metodológica y conceptualmente de la “madre” Zoología.

La evolución posterior de la investigación llevó a la constitución del actual grupo de investigación Zoología básica y aplicada a la Gestión y la Conservación, cuyos integrantes, sobrepasando el amplísimo horizonte que ofrece la Entomología, han ampliado en gran medida sus objetivos de investigación. Así, y sin abandonar los estudios básicos de carácter taxonómico, como los catálogos de especies (p.e. Presa *et al.*, 2007), la descripción de nuevos taxones (p.e. Jäch y Delgado, 2014a; Llorente y Presa, 1985; Presa *et al.*, 2000) o las revisiones taxonómicas de grupos problemáticos (p.e. García *et al.*, 2005; Jäch y Delgado, 2014b,c), han ido abordando nuevos horizontes investigadores. Los distintos aspectos que se han ido abordando se relacionan a continuación. En cada uno de ellos se citan, a modo de ejemplo y en adición a otros previamente citados en el texto, tan sólo algunos de los numerosos trabajos publicados por los integrantes del grupo de investigación:

- Claves y manuales de identificación como elemento fundamental en el estudio de la biodiversidad (p.e. Clemente *et al.*, 1987; Torralva *et al.*, 1989; Gómez Ladrón de Guevara *et al.*, 1991; Presa, 1977; Presa y Peris, 1974).
- Biodiversidad, a la que han dedicado esfuerzos al estudiar, entre otros, ciertos grupos en sistemas montañosos (p.e. Clemente *et al.*, 1990; Hernández *et al.*, 1998; Presa *et al.*, 1996), en cuencas fluviales o en ambientes particulares (p.e. Arnaldos *et al.*, 2001, 2013; Battán Horenstein *et al.*, 2007, 2012; Carles-Tolrá *et al.*, 2014; Prado e Castro *et al.*, 2010a,b, 2012a).
- Estudios de distribución de especies, tanto en peces (p.e. Miñano *et al.*, 2002; Torralva y Oliva-Paterna, 1997; Torralva *et al.*, 2005) como en reptiles (p.e. Egea *et al.*, 2004), y varios grupos de insectos, efémeras (p.e. Ubero-Pascal *et al.*, 1996), dípteros (p.e., Alarcón-Elbal *et al.*, 2014; Collantes y

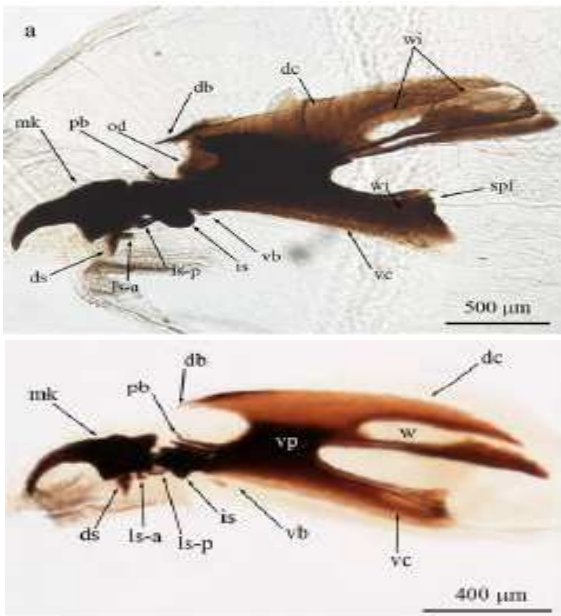
Martínez Ortega, 1999; Calvete *et al.*, 2006; Calvo *et al.*, 2007), coleópteros (p.e. Montes y Soler, 1985), ortópteros (p.e. Presa y Monserrat, 1978).

- Estudios morfológicos en Stresiptera (p.e. Kathirithamby *et al.*, 2015) (figura 8) Diptera (p.e. Ubero-Pascal *et al.*, 2015a,b) (figura 9), Coleoptera (p.e. Delgado *et al.*, 1997, 1998).



**Figura 8.** Vista frontal de *Halictophagus fulmeki* (A) y *Xenos vesparum* (B) (L. (Insecta, Stresiptera) mostrando las diferencias que presentan las antenas flabeladas. Fuente: Kathirithamby *et al.* (2015).

- Ciclos vitales, bien como contribución al conocimiento de las especies (p.e. Delgado y Collantes, 1997), bien atendiendo, en especial, a la influencia del factor térmico en la duración del ciclo en especies de interés forense (p.e. Arnaldos Sanabria *et al.*, 2013).



**Figura 9.** Esqueletos céfalofaríngeos del tercer estadio larvario de *Sarcophaga cultellata* (superior) y *Sarcophaga tibialis* (inferior) (Insecta, Diptera, Sarcophagidae) donde se aprecian las claras diferencias entre ambas. Fuente: Ubero-Pascal *et al.*, 2015 (superior) y Paños-Nicolás *et al.* (2015) (inferior).

- Estudios de estrategias de vida, dedicado, en particular a diversas especies de peces (p.e. Andreu Soler *et al.*, 2003, 2006; Oliva-Paterna *et al.*, 2002; Torralva *et al.*, 1997) (figuras 10 y 11).
- Estudios de taxocenosis y estado de las poblaciones (p.e. Moyano *et al.*, 2014).
- Especies como bioindicadores (p.e. Oliva-Paterna *et al.*, 2003).



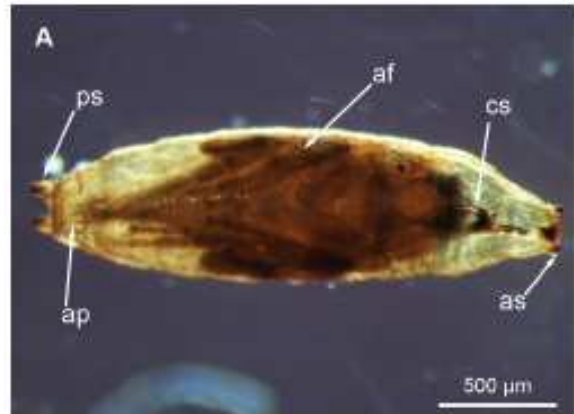
**Figura 10.** Escama de *Barbus sclateri*; estructura utilizada para el estudio de la edad y el crecimiento (estrategia de vida). Fuente: M.M. Torralva.

- Aspectos de gestión y conservación (p.e. Egea-Serrano *et al.*, 2006).
- Recuperación de especies amenazadas, con especial incidencia en el fartet (p.e. Oliva-Paterna *et al.*, 2006; Torralva y Oliva-Paterna, 2002; Verdiell Cubedo *et al.*, 2014) (figura 12).
- Estudio de especies exóticas como amenaza para la biodiversidad y la salud (p.e. Almodóvar *et al.*, 2012; Collantes *et al.*, 2014; Ruiz Navarro *et al.*, 2011, 2013).
- Efecto de contaminantes acuáticos sobre ciertas especies (p.e. Egea Serrano *et al.*, 2008, 2011).
- Aplicación forense de la fauna sarcosaprófaga (p.e. Arnaldos *et al.*, 2004, 2005, 2014; Prado e Castro *et al.*, 2012b) (figure 13).
- Estudios de comportamiento, especialmente centrados en la producción de sonido en Ortópteros (p.e. García *et al.*, 2014; Larrosa *et al.*, 2010; Lorier *et al.*, 2010) y otros grupos de insectos (p.e. Hernández *et al.*, 1997).
- Estudios relacionados con aspectos genéticos de especies (p.e. Calvo *et al.*, 2009; Erezylmaz *et al.*, 2014).
- Estudios filogenéticos (p.e. Boussau *et al.*, 2014; Calvo *et al.*, 2007).





**Figura 11.** Metodología de muestreo en peces de agua dulce: pesca eléctrica para el estudio de estrategias de vida, biodiversidad, especies centinela, conservación y gestión de especies, y recuperación de especies amenazadas. Fuente: M.M. Torralva.



**Figura 13.** Pupario de *Telomerina flavipes* con el adulto formado en su interior. Evidencia procedente de un caso forense estudiado. Fuente: Arnaldos *et al.* (2014).



**Figura 12.** Ejemplar de macho de *Aphanius iberus*, el fartet. Autor: Carlos González Revelles.

Con la información antes expuesta no hemos sido exhaustivos, ni pretendíamos serlo, en cuanto a la producción científica que el Área de Zoología de la Facultad de Biología, a través del grupo de investigación Zoología básica y aplicada a la Gestión y la Conservación de la Universidad de Murcia, ha desarrollado y sigue desarrollando. Nuestro ánimo ha sido mostrar cómo la Zoología, una disciplina considerada “tradicional” y, para algunos, anclada en el pasado, esto es “vieja”, es y se mantiene lo suficientemente “joven” como para adaptarse de continuo (como los propios animales) a nuevas necesidades, posibilidades, técnicas y tendencias de estudio para lograr lo que siempre, desde sus inicios, ha pretendido; nada más, y nada menos, que contribuir en la medida de sus posibilidades para tratar de alcanzar el conocimiento integral de los animales.

## REFERENCIAS

- Abramson, C.I., Sulbaran Romero, E., Frasca, J., Fehr, R., Lizano, E. y Aldana, E. (2005). Psychology of learning: a new approach to study behavior of *Rhodnius prolixus* Stål under laboratory conditions. *Psychological reports*, 97: 721-731.
- Alarcón-Elbal, P.M., Delacour Estrella, S., Ruiz Arrondo, I., Collantes, F., Delgado Iniesta, J.A., Morales-Bueno, J., Sánchez-López, P.F., Amela, C., Sierra-Moros, M.J., Molina, R. y Lucientes, J. (2014). Updated distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Spain: new findings in the mainland Spanish Levante, 2013. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 109: 782-786.
- Almodóvar, A., Nicola, G. Leal, S., Torralva, M. y Elvira, B. (2012). Natural hybridization with invasive bleak *Alburnus alburnus* threatens the survival of Iberian endemic calandino *Squalius alburnoides* complex and Southern Iberian chub *Squalius pyrenaicus*. *Invasions*, 14(11) : 2234-2242.
- Alves, R.R.N. y Souto, W.M.S. (2011). Ethnozology in Brazil: current status and perspectives. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8: 22. DOI 10.1186/1746-4269-7-22.
- Andreu Soler, A., Oliva-Paterna, F.J., Fernández-Delgado, C. y Torralva, M. (2003). Age and Growth of the Sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810), in the Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula). *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 1-7.
- Andreu Soler, A., Oliva-Paterna, F.J. y Torralva, M. (2006). A review of length-weight relationships of fish from the Segura River basin (SE of Iberian Peninsula). *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 295-296.
- Antonio-Nkondijo, Ch., Tene Fossog, B., Ndo, C., Menze Djanto, B., Zebaze Togouet, S., Awono-Ambene, P., Constantini, C., Wondji, Ch.S. y Ranson, H. (2011). *Anopheles gambiae* distribution and insecticide resistance in the cities of Douala and Youndé (Cameroon): influence of urban agriculture and pollution. *Malaria Journal*, 10: 154.
- Arnaldos, M.I. y Presa, J.J. (1992). Estudio de las preferencias alimentarias de *Eyprepocnemis plorans* (Charpentier, 1825) (Orthoptera, Caelifera) en cultivos de la Huerta de Murcia (SE España). *Anales de Biología*, 18 (Biología Animal 7): 27-37.

- Arnaldos, M.I. y Presa, J.J. (1993). Estudio comparado de la aceptabilidad de distintas plantas cultivadas por *Eyeprocne mis plorans* (Charpentier, 1825) (Orthoptera: Caelifera). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 19: 49-62.
- Arnaldos, I., Romera, E., García, M.D. y Luna, A. (2001). Initial Study on Sarcosaprophagous Diptera (Insecta) succession on carrion in southeastern Iberian Peninsula. International Journal of Legal Medicine. 114, 3: 156-162.
- Arnaldos, M.I. Sánchez, F., Álvarez, P. y García, M.D. (2004). A forensic entomology case from the southeastern Iberian Peninsula. Agrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology, 5 (1): 22-25.
- Arnaldos, I., García, M.D., Romera, E., Presa, J.J. y Luna, A. (2005). Estimation of postmortem interval in real cases on the basis of experimentally obtained entomological evidence. Forensic Science International, 149: 57-65.
- Arnaldos, M.I., González-Mora, D., Begoña, I. y García, M.D. (2013). Nuevo sarcófago (Diptera: Sarcophagidae) en la comunidad sarcosaprófaga: caso de *Wohlfahrtia bella*. Boletín de la Asociación española de Entomología, 37(1-2): 99-101.
- Arnaldos, M.I., Ubero-Pascal, N., García, R., Carles-Tolrá, M., Presa, J.J. y García, M.D. (2014). The first report of *Telomerina flavipes* (Meigen, 1830) (Diptera, Sphaeroceridae) in a forensic case, with redescription of its pupa. Forensic Science International, 242: e22-e30. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.07.023
- Arnaldos Sanabria, M.I., Torres Tomás, B. y García García, M.D. (2013). Primeros datos sobre el desarrollo del ciclo de vida del díptero de importancia forense *Sarcophaga cultellata* Pandellé, 1896 (Sarcophagidae) Cuadernos de Medicina Forense, 19 (1): 6-12.
- Battán Horenstein, M., Linhares, A.X., Rosso, B. y García, M.D. (2007). Species composition and seasonal succession of sarcosaprophagous calliforids in a rural area of Cordoba (Argentina). Biological Research, 40: 163-171.
- Battán Horenstein, M., Rosso, B. y García, M.D. (2012). Seasonal structure and dynamics of sarcosaprophagous fauna on pig carrion in a rural area of Cordoba (Argentina): their importance in Forensic Science. Forensic Science International, 217: 146-156. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.10.
- Boero, F. (2009). Zoology in the era of biodiversity. Italian Journal of Zoology, 76: 239.
- Boero, F. (2010). The study of species in the era of biodiversity: a tale of stupidity. Diversity, 2: 115-126.
- Boussau, B., Walton, Z., Delgado, J.A., Collantes, F., Beani, L., Stewart, I.J., Cameron, S.A., Whitfield, J.B., Johnston, J.S., Holland, P.W.H., Bachtrög, D. y Kathirithamby, J. (2014). Strepsiptera, phylogenomics and the long branch attraction problem. PLoS ONE, 9(10): e107709.
- Calvete, C., Miranda, M.A., Estrada, R., Borrás, D., Sarto i Monteys, V., Collantes, F., García-de-Francisco, J.M., Moreno, N. y Lucientes, J. (2006). Spatial distribution of *Culicoides imicola*, the main vector of bluetongue virus, in Spain. The Veterinary Record, 158(4): 130-131.
- Calvo J.H., Calvete C., Martínez-Royo A., Estrada R., Miranda M.A., Borrás D., Sarto i Monteys V., Pagès N., Delgado J.A., Collantes F. y Lucientes J. (2007). Expansión de la población de *Culicoides imicola* en España y análisis filogenético de la misma, basado en el análisis del gen de la citocromo oxidasa subunidad I (COI) ITEA-Información técnica económica agraria, 28:591-593.
- Calvo, J.H., Calvete, C., Martínez-Royo, A., Estrada, R., Miranda, M.A., Borrás, D., Sarto i Monteys, V., Pages, V., Delgado, J.A., Collantes, F. y Lucientes, J. (2009). Variations in the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I gene indicate northward expanding populations of *Culicoides imicola* in Spain. Bulletin of Entomological Research 12/2009, 99(6): 583-591.
- Carles-Tolrá, M., Arnaldos, M.I., Begoña, I. y García, M.D. (2014). Novedades faunísticas y entomosarcosaprófagas de la Región de Murcia, SE de España (Insecta: Diptera). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biológica, 108: 21-35.
- Castro, V. y Romo, M. (2006). Tradiciones culturales y biodiversidad. En CONAMA (Eds.) Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos; Capítulo N° 4. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile.
- Cavalcanti, F.F. y Klautau, M. (2011). Solenoid: a new aquiferous system to porifera. Zoomorphology, 130: 255-260.
- Clemente, M.E., García, M.D. y Presa, J.J. (1987). Clave de los géneros de saltamontes ibéricos (Orthoptera, Caelifera). Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia.
- Clemente, M.E., García, M.D. y Presa, J.J. (1990). Contribución al conocimiento de los Acridoidea (Orthoptera, Insecta) del noreste de la Península Ibérica. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 58 (Sec. Zool. 8): 37-44.
- Collantes, F. y Martínez-Ortega, E. (1999). Nuevas citas de especies conocidas de Psychodinae (Diptera: Psychodidae) en Nicaragua. Revista Nicaragüense de Entomología, 48:17-27.
- Collantes F. y Delgado J.A. (2011). Primera cita de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) en la Región de Murcia. Anales de Biología, 33: 99-101.
- Collantes, F., Delgado, J.A., Alarcón-Elbal, P.M., Delacour, S. y Lucientes, J. (2014). First confirmed outdoor winter reproductive activity of Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in Europe. Anales de Biología. 36: 71-76. DOI: http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.36.12
- Costa-Neto, E.M. (2002). *Manual de Etoentomología*. Manuales y Tesis de la Sociedad Entomológica Aragonesa. Vol. 4. Zaragoza.
- Delacour, S., Barandika, J.F., García-Pérez, A.L., Collantes, F., Ruiz-Arroondo, I., Alarcón-Elbal, P.M., Bengoa, M., Delgado, J.A., Juste, R.A., Molina, R. y Lucientes, J. (2015). Detección temprana de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), en el País Vasco (España). Anales de Biología, 37: 25-30. DOI: http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.37.3
- Delgado, J.A. y Collantes, F. (1997). Distribución y ciclo vital de tres especies del género *Hydraena* en Nicaragua (Coleoptera: Hydraenidae). Revista de Biología Tropical 44/45(3): 645-649.
- Delgado, J.A., Collantes, F. y Soler, A.G. (1997). Description of the larval stages of the Neotropical water beetle *Hydraena particeps* Perkins from Nicaragua. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 32: 47-51.
- Delgado, J.A., Collantes, F. y Soler, A.G. (1998). Descripción de los tres estadios larvarios de *Aulacochthebius exaratus* (Mulsant, 1844). Zoología Baetica, 9: 35-45.
- Dohrmann, M., Göcke, Ch., Janussen, D., Reitner, J., Lüther, C. y Wörheide, G. (2011). Systematics and spicule evolution in dictyonal sponges (Hexactinellida: Sceptrolophora) with description of two new species. Zoological Journal of the Linnean Society, 163: 1003-1025.
- Eakin, R.R., Eastman, J.T. y Near, T.J. (2009). A new species and a molecular phylogenetic analysis of the Antarctic fish genus *Pogonophryne* (Notothenioidei: Artedidraconidae). Copeia, 4: 705-713.



- Egea, A., Miñano, P.A., de Maya, J.A., Verdiell, D., Andreu, A., Oliva-Paterna, F.J. y Torralva, M. (2004). Aportaciones a la distribución de *Mauremys leprosa* (Schweiger, 1812) y *Natrix maura* (L., 1758) en la Región de Murcia. *Anales de Biología*, 26: 219-222.
- Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J. y Torralva, M. (2006). Breeding habitat selection of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) in the most arid zone of its European distribution range: application to conservation management. *Hydrobiologia*, 560: 363-371.
- Egea-Serrano, A., Tejado, M. y Torralva, M.M. (2008). Analysis of the avoidance of nitrogen fertilizers in the water column by juvenile Iberian water frog, *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885), in laboratory conditions. *Bull Environ Contam Toxicol.*, 80: 178-183.
- Egea Serrano, A. Tejado, M. y Torralva, M. (2011). Behavioral responses of the Iberian waterfrog, *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885), to three nitrogenous compounds in laboratory Conditions. *Ecotoxicology*, 20: 1246-1257.
- Erezylmaz, D.F., Hayward, A., Huang, Y., Paps, J., Acs, Z., Delgado, J.A., Collantes, F. y Kathirithamby, J. (2014). Expression of the pupal determinant broad during metamorphic and neotenic development of the Strepsipteran *Xenos vesparum* Rossi. *PLoS ONE*, 9(4): e93614.
- Ferreira, R.A., Lazzari, C.R., Lorenzo, M.C. y Pereira, M.H. (2007). Do haematophagous bugs assess skin surface temperature to detect blood vessels? *PLoS ONE*, 2:e932.
- García, M.D., Larrosa, E., Clemente, M.E. y Presa, J.J. (2005). Contribution to the knowledge of genus *Dociostaurus* Fieber, 1853 in the Iberian Peninsula, with special reference to its sound production (Orthoptera: Acridoidea). *Anales de Biología*, 27: 155-189.
- García, M.-D., Gómez, R., Clemente, M.-E. y Presa, J.J. (2014). Sound production in the genus *Acinipe* Rambur, 1832 (Orthoptera: Pamphagidae). *Italian Journal of Zoology*, 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/11250003.2014.895059>
- Gómez, R., Pavón Benito, J. y Presa, J.J. (2010). Estudio de la evolución de una explosión poblacional de *Acinipe segurensis* (Bolívar, 1908) (Orthoptera, Pamphagidae) en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 34 (1-2): 29-37.
- Gómez Ladrón de Guevara, R., Presa Asensio, J.J., García García, M.D. y Clemente Espinosa, M.E. (1991). Clave de identificación de los saltamontes (Orthoptera: Caelifera) de la provincia de Albacete. *Jornadas sobre el medio natural albacetense*. Instituto de Estudios albacetenses: 155-169.
- Gómez Ladrón de Guevara, R., Pavón Benito, J. y Presa, J.J. (2008). Outbreak of *Acinipe deceptoria* (Bolívar, 1878) and *Acinipe segurensis* (Bolívar, 1908) (Orthoptera: Pamphagidae) in Castilla-La Mancha (Iberian Peninsula). *Anales de Biología*, 31: 33-35.
- Greenberg, B. y Kunich, J.C. (2002). *Entomology and the law. Flies as Forensic Indicators*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Grillo, L.A.M., Majerowicz, D. y Gondim, K.C. (2007). Lipid metabolism in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae): role of a midgut triacylglycerol-lipase. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 37: 579-588.
- Hernández, J.M., García, D. y Gamarra, P. (1997). Comunicación acústica en algunas especies de *Iberodorcadion* Breuning, 1943 (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). *Elytron*, 11: 51-61.
- Hernández, A., Clemente, M.E., García, M.D. y Presa, J.J. (1998). Inventario y dinámica poblacional de los ortopteroides (Orthoptera, Blattoptera, Mantodea y Phasmoptera) del Parque Natural del "Carrascal de la Font Roja" (Alicante, E. España). *Zoologica baetica*, 9: 185-204.
- Jäch, M.A. y Delgado, J.A. (2014a). *Ochthebius hajeki* sp. nov. from Socotra island (Coleoptera: Hydraenidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 54: 115-119.
- Jäch, M.A. y Delgado, J.A. (2014b). Revision of the Palearctic species of the genus *Ochthebius* Leach. XXIX. The asian species of the *O. vandykei* group (Coleoptera: Hydraenidae). *Koleopterologische Rundschau*, 84: 81-100.
- Jäch, M.A. y Delgado, J.A. (2014c). Revision of the Palearctic species of the genus *Ochthebius* Leach XXVIII. *Ochthebius (Enicocerus) colveranus* Ferro, 1979: inter- and intrapopulational aedeagal variability (Coleoptera: Hydraenidae). *Koleopterologische Rundschau*, 84: 75-79.
- Kathirithamby, J., Hrabar, M., Delgado, J.A., Collantes, F., Dötterl, S., Windsor, D. y Gries, G. (2015). We do not select, nor are we choosy: reproductive biology of Stresiptera (Insecta). *Biological Journal of the Linnean Society*, 2015. DOI: 10.1111/bij.12585.
- Kristensen, R.M. y Funch, P. (2000). Micrognathozoa: A new class with complicated jaws like those of Rotifera and Gnathostomulida. *Journal of Morphology*, 246: 1-49.
- Kuhn, K.L., Near, T.J., Detrich III, H.W. y Eastman, J.T. (2011). Biology of the Antarctic dragonfish *Vomeridens infuscipinnis* (Notothenioidei: Bathydraconidae). *Antarctic Science*, 23: 18-26.
- Larrosa, E., García, M.D., Clemente, E. y Presa, J.J. (2010). Sound production of two endemic Oedipodinae grasshoppers from the Iberian Peninsula: *Jacobsiella imitans* and *Leptopternis candidus lusitanicus* (Orthoptera: Acrididae). *Italian Journal of Zoology*, 77(4): 443-452.
- Llorente, V. y Presa, J.J. (1985). *Eumigus punctatus templadoi* nueva subespecie de España (Orthoptera, Pamphagidae). *Eos*, 61: 183-188.
- López, H., García, M.D., Clemente, E., Presa, J.J. y Oromí, P. (2008). Sound production mechanism in pamphagid grasshoppers (Orthoptera). *Journal of Zoology*, 275: 1-8.
- Lorier, E., Clemente, M.E., García, M.D. y Presa, J.J. (2010). El comportamiento acústico de *Fenestra bohlsii* Giglio-Tos, 1895 (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). *Neotropical Entomology*, 39 (6): 839-853.
- Marin, I. (2011). Two new species of alcyonacean-associated shrimp genus *Alcyonohippolyte* Marin, Okuno y Chan, 2010 (Crustacea, Decapoda: Hippolytidae) from the Great Barrier Reef of Australia. *Zootaxa*, 3123: 49-59.
- Matallanas, J. (2009). Description of *Gosztomyia Antarctica*, a new genus and species of Zoarcidae (Teleostei: Perciformes) from the Antarctic Ocean. *Polar Biology*, 32: 15-19.
- Miñano, P.A., Oliva-Paterna, F.J. y Torralva, M. (2002). Primera cita de *Sander lucioperca* (L.) (Actinopterygii, Percidae) en la Cuenca del Río Segura, SE de España. *Anales de Biología*, 24.
- Montes, C. y Soler, A. G. (1988). *Canthydrus diophthalmus* (Reiche y Saulcy), 1855), nuevo Noterinae para el continente europeo (Col., Dytiscidae). *Annali Museo Civico di Storia Naturale Genova*, 85: 187-199.
- Montes del Olmo, C., Ramírez Díaz, L. y Soler Andrés, A.G. (1980). Las taxocenosis de Coleópteros acuáticos como indicadores ecológicos en el río Rivera de Huelva (Sevilla): aspectos metodológicos. *Anales de la Universidad de Murcia. Ciencias*, XXXIV, 23-40.

- Morgan, J.A.T., Dejong, R.J., Adeoye, G.O., Ansa, E.D.O., Barbosa, C.S., Brémond, Ph., Cesari, I.M., Charbonnel, N., Corrêa, L.R., Coulibaly, G., d'Andrea, P.S., Pereira de Souza, C., Doenhoff, M.J., File, S., Idris, M.A., Incani, R.N., Jarne, Ph., Karanja, D.M.S., Kazibwe, F., Kpkpi, J., Lwambo, N.J.S., Mabaye, A., Magalhães, L.A., Makundi, A., Moné, H., Mouahid, G., Muchemi, G.M., Mungai, B.N., Séne, M., Southgate, V., Tchuem Tchuente, L.-., Théron, A., Yousifm F., Zanotti- Magalhães, E.M., Mkoji, G.M. y Locker, E.S. (2005). Origin and diversification of the human parasite *Schistosoma mansoni*. *Molecular Ecology*, 14: 3889-3902.
- Moyano, L.; Cárdenas, A.M.; Gallardo, P. y Presa, J.J. (2014). Short-Term Effects of a Revegetation Program on the Orthopteran Diversity in Oak Forests of the Southern Iberian Peninsula *Journal of Insect Science*, 14 (290). DOI: 10.1093/jisesa/ieu152
- Nardi, J.B., Delgado, J.A., Collantes, F., Miller, L.A., Bee, Ch.M. y Kathirithamby, J. (2013). Sperm Cells of a Primitive Strepsipteran. *Insects*, 4: 463-475. doi:10.3390/insects4030463
- O'Donnell, M.J., Maddrell, S.H.P. y Gardiner, B.O.C. (1983). Transport of uric acid by the Malpighian tubules of *Rhodnius prolixus* and other insects. *Journal of experimental Biology*, 103: 169-184.
- Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. y Fernández-Delgado, C. (2002). Age, growth and reproduction of *Cobitis paludica* in a seasonal stream (Guadalquivir River basin, S.W. Spain). *Journal of Fish Biology*, 60: 16 .
- Oliva-Paterna, F.J., Miñano, P.A. y Torralva, M. (2003). Habitat quality affects the Condition of *Barbus sclateri* in Mediterranean semi-arid streams. *Environmental Biology of Fishes*, 67: 13-22.
- Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. y Fernández-Delgado, C. (2006). Threatened fishes of the world: *Aphanius iberus* (Valenciennes) (Cyprinodontidae). *Environmental Biology of Fishes*, 75: 307-309.
- Paños-Nicolás, A., Arnaldos, M.I., García, M.D. y Ubero-Pascal, N. (2015). *Sarcophaga (Liosarcophaga) tibialis* Macquart 1851 (Diptera: Sarcophagidae): micromorphology of preimaginal stages of a fly of medical and veterinary interest. *Parasitology Research*. DOI: 10.1007/s00436-015-4631-8.
- Pilato, G., Kiosya, Y., Lisi, O., Inshina, V. y Biserov, V. (2011). Annotated list of Tardigrada records from Ukraine with the description of three new species. *Zootaxa*, 3123: 01-31.
- Prado e Castro, C., García, M.D., Serrano, A., Gamarra, P. y Outerelo, R. (2010a). Rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) from Lisbon with new records for Portugal (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín Asociación española de Entomología*, 34 (1-2): 87-98.
- Prado e Castro, C., García, M.D., Arnaldos, M.I. y González-Mora, D. (2010b). Sarcophagidae (Diptera) attracted to piglet carcasses including new records for Portuguese fauna. *Graellsia*, 66 (2): 285-294.
- Prado e Castro, C., Serrano, A., Martins da Silva, P. y García, M.D. (2012a). Carrion flies of forensic interest: a study of seasonal community composition and succession in Lisbon, Portugal. *Medical and Veterinary Entomology*, 26: 417-431.
- Prado e Castro, C., Cunha, E., Serrano, A. y García, M.D. (2012b). *Piophilha megastigmata*, a new forensic important species, associated with pig carrion and human corpses in Portugal *Forensic Science International*, 214: 23-26.
- Presa, J.J. (1977). Clave de los géneros ibéricos de saltamontes (Acridoidea). *Trab. Cát. Artróp.* nº 16, 1-37.
- Presa, J.J. (1979). *Mioscirtus wagneri maghrebi* Fernandes (Orthoptera, Oedipodinae) in the Iberian Peninsula. *Entomologische Berichten*, 39: 189-190.
- Presa, J.J. y Monserrat, V.J. (1978). Contribución al conocimiento de los Acridoidea de la provincia de Cádiz (Orthoptera). *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 2: 41-48.
- Presa, J.J. y Peris, S.V. (1974). Clave para los géneros Euro-mediterráneos de la superfamilia Tetrigoidea e inventario de las especies paleárticas. *Trab. Cát. Artróp.*, 10: 1-47.
- Presa, J.J., Montes, C. y Ramírez-Díaz, L. (1983). Tipificación de poblaciones de saltamontes (Orthoptera) en relación con la altitud, pisos y tipos de vegetación en la Sierra de Guadarrama (España). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 6 (2): 249-265.
- Presa, J.J., García, M.D. y Gómez, R. (1996). Las taxocenosis de acrididos (Orthoptera, Acrididae) de los sistemas montañosos de la Península Ibérica. Su utilidad como elementos biogeográficos. *Anales de Biología*, 21(Biología animal 10): 9-22.
- Presa, J.J., Llorente, V. y García, M.D. (2000). Nuevos datos sobre los Pamphagidae (Orthoptera, Caelifera) de la Península Ibérica I. *Eumigus punctatus calarensis* ssp. nov. *Graellsia*, 56: 79-86.
- Presa, J.J., García, M.D. y Clemente, M.E. (2007). Catalogue of Orthoptera Caelifera from the Iberian Peninsula and Balearic Islands (Orthoptera, Caelifera). *Journal of Orthoptera Research*, 16 (2): 175-179.
- Reis dos Santos-Mallet, J., Verissimo Junqueira, A.C., de Carvalho Moreira, C.J., Andrade, Z., Rodrigues Coura, J. y Monte Gonçalves, T.C. (2005). Morphobiological aspects of *Rhodnius brethesi* Matta, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) from the Upper and Middle Negro Rivr, Amazon región of Brazil. I – Scanning electron microscopy. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 100: 915-923.
- Ruiz Navarro, A., Moreno, A., Torralva, M. y Oliva Paterna, F.J. (2011). Life-history traits of the invasive fish *Gambusia holbrooki* in saline streams SE Iberian Peninsula: Does salinity limit its invasive success? *Aquatic Biology*, 13: 149-161.
- Ruiz Navarro, A., Torralva, M.M. y Oliva Paterna, F.J. (2013). Trophic overlap between cohabiting populations of invsive mosquitofish and endangered toothcarp at changing salinity conditions. *Aquatic Biology*, 19: 1-11.
- Santos, J.L. y Presa, J.J. (1982). Estudio comparativo de los cariotipos de *Acrotylus insubricus* Scop. y *A. fischeri* Azam (Orth., Acrididae). *Anales de la Universidad de Murcia*, 38: 193-198.
- Sørensen, M.V. (2003). Further structures in the jaw apparatus of *Limnognathia maerski* (Micrognathozoa), with notes on the phylogeny of the Gnathifera. *Journal of Morphology*, 255: 131-145.
- Suárez, M.L., Vidal-Abarca, M.R., Montes, C. y Soler, A.G. (1983). La calidad de las aguas del canal del desagüe de "El Regueçon" (Río Guadalentín: Cuenca del Segura). *Anales de la Universidad de Murcia. Ciencias*, XLII, 201-236.
- Thomas, J.A. (2005). Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B Biological Sciences*, 360: 339-357.
- Torralva, M. y Oliva-Paterna, F.J. (1997). Primera cita de *Chondrostoma polylepis* Steindachner, 1865 (Ostariophysi, Cyprinidae) en la cuenca del río Segura, S.E. de España. *Limnetica*, 13 (1).

Torralva, M. y Oliva-Paterna F.J. (2002). Problemática de los Ciprinodóntidos en el Sureste Peninsular: Criterios y Estrategia de Recuperación. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Museo Nacional de Ciencias Naturales. 2ª Edición, pp. 313-320.

Torralva, M.M., Presa Asensio, J.J. y Fernández Delgado, C. (1989). *Manual para la identificación de los peces marinos de la Región de Murcia*. DM y PPU S.A., Murcia.

Torralva, M., Puig, M.A. y Fernández-Delgado, C. (1997). Effect of river regulation on the life history patterns of *Barbus sclateri* in the Segura River Basin (south east Spain). *Journal of Fish Biology*, 51: 300-311.

Torralva, M., Oliva-Paterna, F.J., Andreu, A., Verdiell, D., Miñano, P.A. y Egea, A. (2005). Atlas de Distribución de Peces Epicontinentales de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Industria y Medio Ambiente, CARM. Murcia

Ubero-Pascal, N., Paños, A., García, M.-D., Presa, J.J., Torres, B. y Arnaldos, M.I. (2015). Micromorphology of Immature Stages of *Sarcophaga (Liopygia) cultellata* Pandellé, 1896 (Diptera: Sarcophagidae), a Forensically Important Fly. *Microscopy Research and Technique*, 78: 148-172.

Ubero-Pascal, N. y Puig, M.A. (2007). Egg morphology update based on new choronic data of *Potamanthus luteus* (Linnaeus), *Ephemera Danica* Müller and *Oligoneuriella rhenana* (Imboff) (Insecta, Ephemeroptera) obtained by scanning electron microscopy. *Zootaxa*, 1465: 15-29.

Ubero Pascal, N.A., Soler, A.G. y Puig, M.Á. (1996). Primera cita de *Baetis punicus* Thomas, Boumaiza y Soldan, 1983 (Ephemeroptera: Baetidae) para el continente europeo. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 20(3-4): 128.

Verdiell Cubedo, D., Ruiz Navarro, A., Torralva Forero, M.M., Moreno Valcárcel, R. y Oliva Paterna, F.J. (2014). Habitat use of an endangered cyprinodontid *Aphanius iberus* in a saline wetland of the Iberian Peninsula (SW Mediterranean Sea). *Mediterranean Marine Science*, 15: 27-36.

Wells, J.D. y Stevens, J.R. (2010). Molecular Methods for Forensic Entomology. En Byrd, J.H. y Castner, J.L. (Eds.) *Forensic Entomology. The utility of Arthropods in legal investigations*. Capítulo 13. CRC Press. Boca Raton.