



BOLETÍN  
**Drosophila**

*Divulgando la vida*

*Cuando las  
colecciones científicas  
se hicieron Museo*

*Un Museo perdido  
de Sevilla*

*La construcción  
de un acuario*

*El Atlas digital  
del esqueleto del  
Lince ibérico*



*Pan troglodytes de las Colecciones Científicas  
de la EBD-CSIC por The Virtual Museum of Life*



*Historia Natural en Sevilla*

Más en

**WWW.DROSOPHILA.ES**

PVP Recomendado: 1.50€

Síguenos en  @drosophilas

Octubre 2014

## Índice

### EDITORIAL

Recientemente, aprovechando las vacaciones de Navidad y acompañado de mi familia, visité el Museo de Historia Natural de Londres. Nos sorprendió que, pese al frío y ser primera hora de la mañana, hubiese largas colas para acceder a visitarlo. Se parecían mucho a las que se forman a la entrada de la mayoría de los parques temáticos actuales.

Aunque continúa siendo bastante desconocido, también en Sevilla tuvimos un notable Museo de Historia Natural (véase artículos en el interior). Entre el incomparable patrimonio cultural sevillano se cuenta también una de las primeras universidades donde se enseñó la teoría de la evolución. El artífice de tales hazañas se llamó Antonio Machado y Núñez, quien además de patriarca de una genial saga, fue Catedrático de Zoología y Rector de la Hispalense, Alcalde de Sevilla e incluso Gobernador de la provincia. Desgraciadamente, muchas de las colecciones de aquel Gabinete de Historia Natural se han perdido y sólo quedan restos que están repartidos por diferentes instituciones (Universidad, CSIC, etc).

En el mundo actual, hablar de grandes naciones es pensar en países con alto nivel de vida, gran desarrollo económico y social, científico y tecnológico. Puede sorprender al lector pero existe otro índice casi tan bueno como los habitualmente basados en esas variables socio-económicas y tecnológicas, para definir qué países son realmente avanzados en nuestros días. Se trataría de saber cuáles albergan grandes museos de Historia Natural. Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido, Suecia, etc. Todos tienen ese privilegio. En España, podemos hablar del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid), superviviente a todas las vicisitudes por las que ha pasado. Y es que no es fácil disponer de este tipo de institución. Entre otras razones, porque como cualquier museo relevante requiere una cuidada planificación (a veces a decenas de años), estabilidad en los fondos que sustentan tanto su personal como las colecciones, un personal altamente cualificado, y sobre todo mucha ilusión, visión de futuro y contando con el compromiso de la ciudad y sus instituciones. No es algo que se pueda hacer en unos años, como una autopista o un aeropuerto, o sólo con un presupuesto más o menos correcto.

En las páginas que siguen, se hace una revisión sucinta de las colecciones científicas que existieron hasta no hace mucho y que actualmente existen en Sevilla. La intención es que se conozca este patrimonio, que en muchos casos ha llegado a nuestros días con no pocas dificultades. También nos queremos acercar a las iniciativas que hoy en día dan a conocer este patrimonio al público. Pero sobre todo estas páginas son una mirada al futuro, a las ideas que enriquecerán este patrimonio y a los retos y oportunidades que la nueva era digital representa. Esperamos, por último, que este monográfico sirva para aunar los esfuerzos de todas las instituciones, tanto administrativas como científicas, y proyectos que de una forma u otra persiguen la idea (o el sueño) de volver a tener un gran Museo de Historia Natural en Sevilla.

**Juan Francisco Beltrán Gala,**  
Dpto. Zoología, Universidad de Sevilla ([beltran@us.es](mailto:beltran@us.es))

- Un Museo perdido de Sevilla, 3
- Museo de Geología de la Universidad de Sevilla, 5
- Cuando las colecciones científicas se hicieron Museo, 7
- El Herbario de la Universidad de Sevilla, 10
- Los institutos históricos de España, 12
- El Herbario del Instituto Histórico San Isidoro de Sevilla, 14
- El Atlas digital del esqueleto del Lince ibérico, 16
- Galería central, 18
- La colección de vertebrados de la Estación Biológica de Doñana (CSIC), 21
- La construcción de un acuario, 24
- La necesidad de comunicar la ciencia. El caso de los museos en la era digital, 27

# Un Museo perdido de Sevilla



Fotografía de la antigua colección del Gabinete de Historia Natural de la Universidad de Sevilla.

A mediados del siglo XIX se creó el Gabinete-Museo de Ciencias Naturales que incluía piezas botánicas, zoológicas, geológicas y prehistóricas, para fomentar la investigación y el desarrollo científico de la ciudad de Sevilla través de la Universidad.

Esta es una breve historia de cómo se creó el Gabinete de Historia Natural y de cómo creció hasta llegar a ponerse a la altura de otras urbes del continente europeo. Hasta que con el paso de las décadas la colección sufrió dejadez, pérdida y deterioro de su legado histórico a través de diversos traslados de facultades, así como la relativa recuperación de partes de la colección que se han ido salvando.

El Gabinete de Historia Natural fue creado por el catedrático de Historia Natural de la Universidad de Sevilla, Antonio Machado y Núñez, uno de los principales impulsores del darwinismo en la Hispalense desde 1860. A parte también apoya la

creación de una revista de divulgación a partir de 1868, así como el ateneo hispalense y una biblioteca cultural-científica.

La recopilación del material se inicia en 1850 tras haber tomado la posesión de la cátedra de Mineralogía y Zoología, buscando un apoyo visual para sus enseñanzas con la colección de minerales de la Escuela de Medicina de Cádiz, siendo al poco tiempo aumentada con donaciones y adquisiciones que realiza en París, donde solía ir de vacaciones para empaparse de las teorías más vanguardistas en la ciencia.

Al poco tiempo incorpora una colección de aves disecadas de las marismas del Guadalquivir, y con la ayuda del médico sevillano Romualdo González Fragoso se organiza un herbario que se incluye en la colección y museo. También se incluye una colección de prehistoria con objetos provenientes de las escasas excavaciones que había alrededor de Sevilla, y que se



Fotografía de Antonio Machado y Núñez, antropólogo, zoólogo y geólogo español.

incrementa con donaciones e intercambios con investigadores españoles y extranjeros para investigación y docencia.

La colección botánica, que se conserva en la actualidad dividida en tres conjuntos, contenía los herbarios de Pedro Abat de Igualada realizado en 1786 con plantas de Igualada (Cataluña), otras recogidas en su camino a Sevilla y otras recogidas por Andalucía Occidental. El segundo herbario era el realizado por los hermanos de ascendencia suiza, Esteban y Claudio Botelou, hecho a finales del siglo XVIII con plantas de diferentes partes del mundo. El tercer herbario corresponde al antiguo herbario de la universidad.

Tras irse Antonio Machado en 1884, Salvador Calderón y Arana reformó y arregló todo el gabinete y se limpiaron y ampliaron los herbarios e inició una colección regional de rocas, fósiles y minerales. Se crea

un laboratorio mineralógico y de preparaciones microscópicas, además de organizarse en Sevilla una sección de la Real Sociedad Historia Natural con reuniones mensuales para presentar comunicaciones. De 1895 a 1913 se intenta evitar el deterioro de la colección botánica. En general hasta 1913 apenas se amplían los fondos del museo, en total se registran cerca de 700 objetos y se llegan a establecer intercambios con el Museo de Ciencias Naturales de Madrid. En 1919 se finaliza la incorporación de nuevos materiales a la colección botánica.

El museo se revitaliza en 1922 con la entrada de nuevas piezas como una colección de menas pulidas de Río Tinto a través de la ocupación por parte de Castro de la cátedra, pero es expulsado tras la guerra civil y rehabilitado en la cátedra de botánica en 1944. En este momento la cátedra de historia natural se ha dividido en dos, por un lado botánica y por otra geología, en estos momentos el museo apenas tiene relevancia alguna.

En esta época se desmembra el Museo de Historia Natural de la Universidad a través del traslado de parte del museo desde la calle Laraña hasta la antigua Fábrica de Tabacos, en el cual se pierden colecciones biológicas y minerales de gran valor, aún a día de hoy hay piezas que tras el traslado aún no han podido ser catalogadas. El herbario es enviado en 1948 al Real Jardín Botánico de Madrid. En 1971 se comienza a trasladar la colección zoológica que quedaba en Laraña hacia la fábrica de tabacos. Un año más tarde el herbario regresa desde Madrid. Pero en 1976 la Facultad de Biología se traslada desde la fábrica de tabacos hasta Reina Mercedes y la colección zoológica vuelve a almacenarse, donde se pierden más ejemplares de la colección.

Por su parte, la cátedra de Cristalografía y Mineralogía recupera poco a poco su colección entre 1982 y 1994 reordenando las piezas e identificando objetos dudosos aplicando nuevas técnicas, creando un nuevo inventario, se adquieren nuevas piezas y se publica una Guía del Museo en 1993 a través del catedrático Emilio Galán Huertos. La colección es almacenada de nuevo hasta 2002, año en que se digitalizan y fotografian los ejemplares más importantes, hasta que finalmente en 2011 se expone de nuevo la colección geológica en el CITIUS con un total de 1700 minerales, 17 meteoritos, 500 rocas y 3000 fósiles.

**Bernardino Julio Sañudo Franquelo**

Licenciado en Biología por la Universidad de Sevilla.  
Miembro de BioScrips y del proyecto *The Virtual Museum of Life*



# El Museo de Geología de la Universidad de Sevilla

Exposición del Museo de Geología de la Universidad de Sevilla en el edificio CITIUS.

El Museo de Geología de la Universidad de Sevilla es el heredero del Antiguo Gabinete de Historia Natural fundado en 1850 por Antonio Machado y Núñez, que se encontraba ubicado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla, situada en el edificio de la antigua Casa Profesa de los jesuitas. Edificio hoy sede de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Sevilla, en la calle Laraña. Es así uno de los museos universitarios españoles más antiguos junto con el de Ciencias Naturales de Santiago de Compostela y el Museo Paleontológico de Zaragoza (Liñán Guijarro, 2008).

Los primeros ejemplares de los fondos datan de mediados del siglo XIX, fondos que han ido creciendo a

lo largo de los años gracias a donaciones particulares y adquisiciones, donaciones e intercambios realizados por los distintos Catedráticos que han estado vinculados al Museo y del nutrido grupo de prestigiosos intelectuales y seguidores que se formaron en su entorno, que lo considerarían como el centro neurálgico de sus investigaciones. La trayectoria seguida permite por tanto realizar un recorrido por la labor investigadora de distintos personajes destacados de la Geología Hispana como Antonio Machado y Salvador Calderón entre otros, los cuales han dejado como legado una colección histórica, referencia de su trabajo científico.

El Gabinete de Historia Natural fue en Sevilla un foco de actividad científica, visitado tanto por españoles como

extranjeros. De hecho, a finales del siglo XIX se consideraría como uno de los principales museos europeos, y en palabras del Profesor Eduardo Hernández Pacheco, era segundo en importancia de España.

Inicialmente los fondos del Museo de Historia Natural cuentan con colecciones en las diferentes Secciones de Ciencias, pero en 1957 se produce el fraccionamiento de ellas, por el traslado al edificio de la Antigua Fábrica de Tabacos (1958). La parte del Gabinete dedicada a Geología forma lo que actualmente es el Museo de Geología de la Universidad de Sevilla.

Los fondos del Museo están compuestos básicamente por colecciones de minerales, rocas, fósiles y meteoritos, aunque estos no son los únicos elementos que integran las colecciones. Este es el caso de la colección de láminas delgadas, probetas pulidas, microscopios petrográficos, lupas, goniómetros y otro instrumental científico utilizado para el estudio de las piezas por métodos tradicionales, así como libros, cortes geológicos y los inventarios del siglo XIX y XX.

En su última etapa (últimos 20 años) se ha realizado un gran esfuerzo de recuperación, ordenación y catalogación de los fondos de las colecciones, y se exponen ejemplares del museo en dos exposiciones, una situada en la primera planta del edificio CITIUS (Centro de Investigación, Transferencia e Innovación de la Universidad de Sevilla) y la otra en la Casa de la Ciencia del CSIC bajo el nombre de “Geosevilla. Explora 540 millones de años”. Además hay una pequeña selección de los fondos que se expone en el hall de la Facultad de Química y en el Área de Cristalografía y Mineralogía (tercera planta de la Facultad de Química).

Las colecciones geológicas que lo conforman tienen gran interés histórico, museístico y científico, pero además tiene un gran valor añadido. Por un lado este patrimonio tiene desde el punto de vista didáctico la interesante función de poder ser utilizado para transmitir y ayudar en la asimilación de los conceptos geológicos. Así, las Exposiciones del Museo de Geología son una estupenda herramienta de transmisión de conocimiento geológico, donde el proceso de enseñanza comienza con la propia disposición de las colecciones. Por otro lado, y manteniendo la filosofía de sus orígenes, la investigación aporta colecciones al museo, pero también suceden situaciones inversas, donde el objeto inicial de la investigación son los ejemplares

conservados. De esta manera, el estudio de sus colecciones permite profundizar en el conocimiento de estos fondos y también proporcionan al investigador una excelente ‘base de datos’ material, disponible para el desarrollo de nuevos trabajos.

Es una realidad que el Museo de Geología de la Universidad de Sevilla cuenta en sus fondos con colecciones de gran valor y aún así queda mucho trabajo por hacer, ya que no se cuenta con un organigrama en el que se disponga de un personal universitario para la ejecución de las propias tareas museológicas. Desde el actual equipo de trabajo se promueve un museo dotado a corto plazo de personal y de medios acordes con el prestigio que se ha ganado a los largo de sus casi 175 años de historia.

**Prof. D. Emilio Galán Huertos y  
D<sup>a</sup>. Olivia Lozano Soria.**

Director y personal técnico del  
Museo de Geología de la Universidad de Sevilla.  
**[museogeologiaus@us.es](mailto:museogeologiaus@us.es)**

## Bibliografía

- Liñán Guijarro, 2008. Revista de Museología, n<sup>o</sup> 43 pp 133-142

Para más información puede visitarnos en:  
**<http://investigacion.us.es/scisi/sgi/exposiciones>**.



Ejemplares de mariposas (Lepidoptera) de la colección de entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MCNC/CSIC). Exposición "Invertebrados de Andalucía" del Museo Casa de la Ciencia (CSIC), colaboración con Museo Nacional de Ciencias Naturales (MCNC/CSIC) y Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Andalucía.

## Cuando las colecciones científicas se hicieron Museo

Con la puesta en marcha del nuevo Museo Casa de la Ciencia de Sevilla por parte del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en febrero del 2013, se buscó como principal objetivo dar un contundente viraje a favor de una divulgación científica atractiva para todos. En otras palabras, apartarse un poco de los temas extremadamente específicos que probablemente sólo interesaban a los especialistas, para abordar, desde el rigor, pero también desde la creatividad, temas más universales que hicieran las veces de “efecto llamada”, que la gente se interesara por la ciencia.

También fue la intención de este proyecto acercarse al modelo de un Museo de Ciencias Naturales, pero haciendo especial énfasis en la especialmente rica biodiversidad de la comunidad autónoma andaluza; una oferta, por cierto, que no existía en la región y que era muy demandada por todos los niveles

educativos. En ese sentido, las colecciones científicas han resultado un aliado fundamental para atraer la atención y interés de los visitantes, ya que nos sirven como escenario para mostrar las dos caras que resumen la vida en la naturaleza: las grandes y pequeñas especies de los reinos animal, vegetal y mineral.

El principal valor de las colecciones con las que cuenta el Museo Casa de la Ciencia de Sevilla es que todas ellas provienen de fondos de relevancia nacional e internacional. Por ejemplo, en el caso de la exposición "La Mar de Cetáceos en Andalucía", los esqueletos de ballenas y delfines que contiene pertenecen a la colección de vertebrados de la Estación Biológica de Doñana (EBD/CSIC), considerada la segunda más importante de España en el campo de la Zoología de vertebrados y ubicada en un nivel alto en el contexto



Pieza de pirita de la colección de minerales del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Sevilla (CITIUS). Exposición "GeoSevilla. Explora 540 millones de años" del Museo Casa de la Ciencia (CSIC), colaboración con el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Sevilla (CITIUS), la Asociación Antonio Machado y Núñez de Amigos del Museo de Geología de la Universidad de Sevilla y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

- Origen de la pieza: Navajón, La Rioja.

europeo tanto por la cantidad y calidad del material depositado, como por las áreas representadas.

Similar situación ocurre con la muestra "Invertebrados de Andalucía", cuyos ejemplares pertenecen a diferentes colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN/CSIC), como las de Entomología, Invertebrados no insectos, y Malacología. Por ejemplo, la colección de Entomología del MNCN es considerada la más importante del país en su género; la de la Invertebrados contiene aproximadamente 200.000 ejemplares pertenecientes a todos los grupos a excepción de insectos y moluscos; y en la de Malacología se conservan ejemplares de las 8 clases conocidas de moluscos y se guardan 82.169 lotes, con ejemplares procedentes de ecosistemas terrestres, marinos y dulceacuícolas. Una representación de todos esos importantes fondos han ido a parar a nuestro Museo para fomentar la cultura científica entre los sevillanos y también entre el potencial público de localidades cercanas.

Por otra parte, los ejemplares de minerales, rocas y fósiles que conforman la muestra "Geo Sevilla: Explora 540 millones de años" provienen de la colección del Museo de Geología de la Universidad de

Sevilla; que tiene a su vez un importante origen histórico, el Gabinete de Historia Natural que en el año 1850 fundó Antonio Machado y Núñez, abuelo de los futuros poetas Antonio y Manuel Machado, y el primer catedrático del estudio hispalense que divulgó y enseñó la teoría de la Evolución de las Especies de Darwin.

La buena acogida de las colecciones como elementos claves en nuestras exposiciones se demuestra en nuestros registros, que indican que en el primer año de andadura, es decir, hasta febrero de este 2014, recibimos sesenta mil visitas; y durante el curso escolar 2013/14, cerca de treinta mil estudiantes de

todos los niveles, desde infantil hasta estudios superiores, han pasado por nuestras salas. El Museo Casa de la Ciencia se presenta así como el único sitio en la capital andaluza y las localidades vecinas donde se pueden observar ejemplares reales conservados propios de un Museo de Ciencias Naturales.

En cuanto al énfasis en la biodiversidad regional, cabe destacar que la muestra sobre cetáceos ofrece a los visitantes la posibilidad de observar muy de cerca esqueletos reales de las principales especies de ballenas y delfines que habitan en las aguas del Estrecho de Gibraltar, el Mediterráneo andaluz, tales como Calderón común; Delfín listado; Cachalote pigmeo; Delfín mular; Delfín común; Orca; Marsopa; Zifio o ballenato de Cuvier; y Ballena yubarta. Por su parte, la exposición de invertebrados, cuyos paneles informativos están especialmente orientados a la reflexión en torno a la biodiversidad, tiene como principal atractivo su abundante número de ejemplares de corales, arañas, mariposas, escarabajos y libélulas, muchos de ellos endémicos. Esta particularidad convierte a esta muestra en una cita obligada y un espacio único para los interesados en conocer determinadas especies que sólo habitan en Andalucía.



**Origen del ejemplar:** macho herido de bala (quizá por acercarse a las almadrabas) encontrado en la plaza de Valdelagrana, Puerto de Santa María (Cádiz) el 26 de febrero de 1970.

Esqueleto de orca o espartel (*Orcinus orca*) de la colección de vertebrados de la Estación Biológica de Doñana (EBD/CSIC). Exposición "La mar de cetáceos en Andalucía" del Museo Casa de la Ciencia (CSIC), colaboración con la Estación Biológica de Doñana (EBD/CSIC), Ayuntamiento de Almonte y CIRCE (Conservación, Información y Estudio de Cetáceos).

Nuestra exposición geológica, aparte del acervo histórico antes comentado, tiene un especial valor añadido en su diseño museológico, ya que presenta un completo recorrido de la historia geológica de la provincia, pero haciendo paradas para observar qué ocurría en el resto del Planeta cuando se modelaba el territorio de la actual Sevilla. A través de las piezas de esta colección científica se plantean, y probablemente ese es su principal atractivo, curiosidades como que hace 540 millones de años Sevilla estaba cubierta por un mar tropical similar a los arrecifes de coral, que el mar previo al Río Guadalquivir estaba habitado por los tiburones más grandes que han existido, o que hace cuatro millones de años el Mar Mediterráneo se desecó, pero luego se volvió a llenar en la mayor inundación de la historia.

En síntesis, desde este Museo se ha buscado que las colecciones científicas, además de su indiscutible valor para la investigación, también tengan un papel clave en la necesaria tarea de hacerle llegar a la ciudadanía, que

es quien paga con sus impuestos el trabajo que se realiza en los centros públicos de investigación, los resultados y el alcance de la labor de los científicos. Pero hemos querido ir un paso más allá y no presentar a las colecciones como simples inventarios o gabinetes de "objetos curiosos", sino engarzadas dentro de un relato creativo y a veces también interactivo que muestre los procesos naturales y la urgencia, y casi obligatoriedad, de un verdadero comportamiento sostenible por parte de los seres humanos.

**Miguel Ferrer Baena**

Coordinador Institucional del CSIC en Andalucía

### Créditos imágenes

- Banco Audiovisual del CSIC en Andalucía (BACSICA) / Victoria Muñoz
- Banco Audiovisual del CSIC en Andalucía (BACSICA) / Ana Arévalo.



# El Herbario de la Universidad de Sevilla

Nuevas instalaciones para el Herbario de la Universidad de Sevilla

El herbario de la Universidad de Sevilla tiene su origen con la dotación en 1964 de la Cátedra de Botánica de la recién creada Sección de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla. No existía en dicha Facultad ningún material botánico, ya que en 1948 se había enviado en depósito al Jardín Botánico de Madrid el herbario de la Universidad, que se encontraba en el edificio de la Universidad de la calle Laraña, y que contenía las plantas de Abat, que habían pasado de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Sevilla a la Universidad de Sevilla, así como las de otros naturalistas sevillanos, como Francisco de las Barras y de Aragón.

Sin plantas de comparación y estudio en el Departamento de Botánica recién creado, el herbario personal de su primer Catedrático, D. Emilio Fernández-Galiano Fernández, que tomó posesión de la Cátedra el 11 de noviembre de 1965, de varios miles de pliegos, constituyó el núcleo inicial del Herbario, que fue aumentando gradualmente hasta conformar el actual Herbario de la Universidad de Sevilla, gracias a la constante actividad de campo y laboratorio de los miembros del Departamento de Botánica primero y de

la Sección de Botánica del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Biología después.

Iniciado con ese primer núcleo de plantas, el tamaño del herbario aumentó vertiginosamente, ya que a él se fueron incorporando todos los materiales recolectados por los miembros del Departamento, sea con motivos de estudios florísticos y de vegetación de áreas concretas, sea debido a estudios taxonómicos realizados sobre grupos vegetales muy diversos y que cubrían la península ibérica en la mayoría de los casos, o, a veces, todo el Mediterráneo o el Mediterráneo Occidental. Dos proyectos colectivos han contribuido notablemente a incrementar el Herbario: la Flora Vasculare de Andalucía Occidental, durante cuya elaboración se incluyeron en el herbario más de 80.000 pliegos, en su mayor parte de Andalucía, y el Catalogue des Plantes Vasculaires du Nord du Maroc, que supuso la incorporación de unos 30.000 pliegos procedentes de Marruecos. El número actual de pliegos de herbario, es decir de pliegos de cartulina sobre los que van montadas las plantas determinadas, etiquetadas y registradas, sobrepasa 160.000, aunque el Herbario dispone de otros 150.000,

en su mayor parte identificados, en espera de su incorporación.

El Herbario ha estado alojado en el Departamento, en las instalaciones de la Sección de Biología en el edificio de la antigua Fábrica de Tabacos desde 1965 hasta 1976 y desde 1976 hasta 2013 en el actual edificio de la Facultad de Biología, en el Campus de Reina Mercedes, donde ya era imposible su ubicación por extrema falta de espacio. Desde 2013, el Herbario, transformado unos años antes en uno de los Servicios Generales de la Universidad de Sevilla, dirigido actualmente por la Dra. Montserrat Arista, se ha trasladado al Centro de Investigación Tecnología e Innovación Celestino Mutis de la Universidad de Sevilla, donde los servicios del Herbario cuentan con una superficie total de 800 m<sup>2</sup> de los que 350 m<sup>2</sup> constituyen la Sala de Herbarios. Las plantas están allí perfectamente instaladas en un moderno sistema de armarios compactos.

El Herbario se compone de dos partes:

El núcleo principal es el herbario moderno, formado desde 1965 hasta la actualidad. Aunque predominan los materiales del Mediterráneo Occidental (sobre todo de España, Portugal y Marruecos) y muy particularmente de Andalucía, contiene abundantes materiales de otros países mediterráneos y de Europa, que han sido obtenidos en distintas expediciones de campo, o por intercambio con otras instituciones científicas. Es un herbario de trabajo y comparación. Contiene, entre otros, los materiales en los que se han basado numerosos estudios florísticos y taxonómicos, entre los que se encuentran las plantas utilizadas para ilustrar la Flora Vasculare de Andalucía Occidental, así como los holotipos de numerosas especies, subespecies y variedades descritas por los miembros del Departamento de Botánica primero y de Biología Vegetal y Ecología después, a lo largo de este último medio siglo.

Pero alberga además el Herbario Antiguo o Herbario Histórico de la Universidad de Sevilla, formado por unos 12.000 pliegos. Ha sido estudiado por el actual Conservador del Herbario, D. Francisco Javier Salueiro. Ordenados y conservados en el Jardín Botánico de Madrid, en donde han estado en depósito



Ejemplar del antiguo herbario de la Universidad de Sevilla que fue usado para ilustrar su especie en la “Flora Vasculare de Andalucía Occidental”

desde 1948, la Universidad de Sevilla lo recuperó a primeros de julio de 1972.

Está a su vez formado por dos colecciones: el herbario de Boutelou y el herbario de Abat. El primero, cedido por la familia Boutelou al Instituto San Isidoro de Sevilla, es más importante, pues es lo que se ha conservado del herbario de la familia Boutelou. La parte principal, donada por Pablo Boutelou y Soldevilla a la Escuela de Montes de Madrid, se destruyó al quemarse el edificio en 1936. Contiene, entre otros, materiales pertenecientes a las expediciones botánicas de finales del siglo XVIII, particularmente de la de Malaspina alrededor del Mundo, por lo que hay isotipos de las especies descritas por Neé y otros botánicos de la época.

El segundo, de menor importancia, es el auténtico Herbario Antiguo de la Universidad de Sevilla. Está formado por el herbario de Pedro Abat, que pasó a la Universidad de Sevilla cuando ésta se hizo cargo del Jardín Botánico de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Sevilla, incrementado con materiales recolectados durante el siglo XIX por miembros de la Universidad de Sevilla, particularmente Francisco de las Barras y de Aragón.

**Benito Valdés Castrillón**  
Departamento de Biología Vegetal y  
Ecología, Universidad de Sevilla  
**bvaldes@us.es**

Maqueta del panal de abejas del Dr Auzoux, París 1882, recibido en 1911 en I.E.S. San Isidoro de Sevilla, foto por Juan Carlos Fuentes



# Los institutos históricos de España

Un falso fragmento de panal sobre el que se posan varias abejas es una de las piezas más emblemáticas del Gabinete de Historia Natural del Instituto de Enseñanza Secundaria (IES) San Isidoro de Sevilla. El objeto está fabricado en cartón piedra y, de forma sintética, amena e interactiva, resume la estructura de una colonia de esos laboriosos insectos. Su autor fue Louis Thomas Jérôme Auzoux (1797-1880), un médico francés que puso su talento y sus profundos conocimientos en anatomía al servicio de las ciencias naturales y creó un floreciente negocio de fabricación de modelos desmontables, también llamados clásicos, destinados a la docencia (Degueurce, 2012). En la obra que nos ocupa ningún detalle se pasa por alto. Buena parte de las celdillas están abiertas, ya sea para mostrar las reservas de alimento en el interior de algunas o las valiosas larvas en otras. Entre los animales que se afanan en su cuidado se pueden distinguir varias obreras, un zángano y la poderosa reina. Es más, el cuerpo de una de las obreras se puede abrir para estudiar la disposición del tubo digestivo en su interior.

A finales del siglo XIX y principios del XX, el interés económico de las abejas era, si cabe, superior al actual. Además de la rica miel y la famosa jalea real, esos pequeños animales proporcionaban la cera necesaria para la fabricación de velas y cirios, entre otras aplicaciones industriales. Conocer la vida de una

colmena era, pues, algo absolutamente necesario para cualquier alumno de secundaria de entonces. Sin duda, la mejor forma de hacerlo en clase era emplear ese modelo de origen francés que, al agrandar el tamaño de los insectos y su panal, solucionaba los problemas de escala. Y es que aprender a partir de la observación de las cosas, reales o reproducidas, siempre ha sido uno de los principales recursos educativos a la hora de estudiar la naturaleza y sus producciones.

Con el tiempo, ese acercamiento curioso sustentado en la atenta observación empezó a coexistir con el aprendizaje basado en la experimentación. Las prácticas en los laboratorios, desarrolladas mediante el empleo de instrumentos de precisión, permitían otro tipo de análisis de los fenómenos físicos. Los IES, como el San Isidoro de Sevilla, empezaron a hacer acopio de microscopios, calorímetros, termómetros, barómetros y otros aparatos que, a día de hoy, en gran parte se conservan dentro de sus muros.

Enseñar y aprender siempre han requerido el empleo de multitud de materiales, desde mapas hasta herbarios, pasando por colecciones de fósiles o maquetas geológicas, objetos que, con el tiempo, se han acumulado hasta constituir auténticas colecciones cargadas de significado, patrimonios que hablan tanto de la historia de la enseñanza en el país, como de la de



Portada del I.E.S San Isidoro por Juan Carlos Fuentes

cada disciplina o de la propia institución. Además, en aquellos primeros centros de enseñanza secundaria se desarrolló una floreciente actividad investigadora, llevada a cabo por los catedráticos de las diferentes ciencias, jóvenes que tras años dedicados a ese ciclo educativo solían terminar dando el salto a la universidad. Sus legados intelectuales, en buena parte, se siguen custodiando en los Institutos de toda España.

Desde hace unos años, el interés por el conocimiento y puesta en valor de las colecciones patrimoniales de los IES no ha dejado de aumentar. Los centros históricos ya se encuentran organizados en activas redes de carácter nacional, como la Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos, y regional, como la Red de Institutos Históricos de Andalucía. Otras iniciativas, como la desarrollada en Madrid por el programa de investigación CEIMES (Ciencia y Educación en los Institutos Madrileños de Enseñanza Secundaria, 1837-1936), han empleado esas colecciones como fuentes historiográficas para el estudio de la evolución de la enseñanza secundaria en nuestro país, historia que ha sido analizada bajo diferentes ópticas, desde la incorporación de la mujer a ese tramo educativo, hasta la restauración y nuevo empleo de los materiales de antaño (López-Ocón *et al.*, 2012).

Al igual que las de las universidades y otros centros del saber, las colecciones de los Institutos se enfrentan con una serie de problemas específicos que, con el tiempo, van encontrando solución. Y es que esos objetos poco tienen que ver con los custodiados en los museos, reconocidos y conservados como un valioso patrimonio cultural. En primer lugar, en los

centros de enseñanza, las colecciones resultan poco visibles al haberse ido conformando a lo largo de un dilatado periodo de tiempo y siempre destinadas a ser empleadas por profesores y alumnos. Incluso es difícil identificarlas, ya que con frecuencia se encuentran diseminadas por aulas, cátedras y laboratorios. Reconocerlas, protegerlas y catalogarlas es lo primero que hay que hacer, tarea en la que, afortunadamente, se ha avanzado mucho en estos últimos años.

En segundo lugar, esas colecciones siempre han adolecido de un problema de identidad. En ocasiones se trata del material de experimentación empleado por algún ilustre profesor. Otras veces, los objetos forman parte de alguna serie pedagógica empleada en la docencia de una de las muchas materias impartidas. Incluso los trabajos de los propios alumnos llegarán, al cabo de los años, a constituir una colección más. Tal disparidad de vocaciones parecía restar valor a ese patrimonio educativo. Sin embargo, su interés es precisamente ese, el de ser el poso material de toda una historia, la de la enseñanza secundaria en España, con sus cambios de orientación, sus vaivenes y sus múltiples recursos. Institutos y colecciones están pues indisolublemente unidos.

Finalmente, el último escollo a salvar es el de la visibilidad. Esa herencia del pasado no se puede quedar en un poso inmóvil, petrificado, en un material únicamente destinado a llenar alguna vitrina en algún pasillo. Asegurándoles la debida protección, esos objetos tienen que seguir siendo útiles para la docencia, para que esa vocación primera que fue su justificación siga de vigente y perpetua actualidad.

**Santiago Aragón Albillos**

Profesor titular de Zoología e Historia de la Ciencia en la Universidad Pierre et Marie Curie de París.

### Bibliografía

- Degueurce, C. 2012. Corps de papier. L'anatomie en papier mâché du docteur Auzoux. Editions de la Martinière, París. 182 páginas.
- López-Ocón, L.; Aragón, S. y Pedrazuela, M. (eds.). 2012. Aulas con memoria. Ciencia, educación y patrimonio en los institutos históricos de Madrid (1837-1936). Ediciones Doce Calles, Aranjuez. 355 páginas.

### Más información:

- <http://institutoshistoricos.blogspot.com.es/>
- <http://www.ceimes.es/>



# El Herbario del Instituto Histórico San Isidoro de Sevilla

Miembros de BioScripts en pleno proceso de trabajo

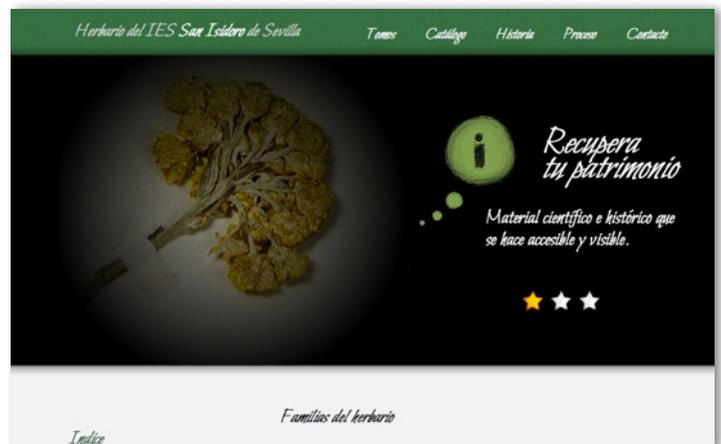
El Instituto de Enseñanza Secundaria “San Isidoro” hoy es uno de los Institutos perteneciente a la **Asociación Nacional para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos**. Surgió a mediados del siglo XIX (1845) bajo el nombre de *Instituto Provincial de Sevilla*, que en aquel entonces era un apéndice de la Universidad Hispalense. Estuvo vinculada a ella hasta 1859 y siguió compartiendo dependencias con la universidad hasta 1868, cuando fue trasladado al antiguo convento de San Pedro de Alcántara, donde se encuentra aún hoy, siendo remodelado por completo en 1963.

Fue el único existente en la ciudad hasta el año 1933, por lo que a lo largo de su historia han pasado por él gran cantidad de personajes importantes para la historia local y nacional, a la vez que fue acumulando gran cantidad de tesoros para su uso docente. En sus fondos históricos se conservan libros que datan desde el siglo XVI, así como una gran cantidad de maquetas geológicas, modelos biológicos, láminas científicas, minerales, fósiles, aparatos de laboratorio de física y herbarios.

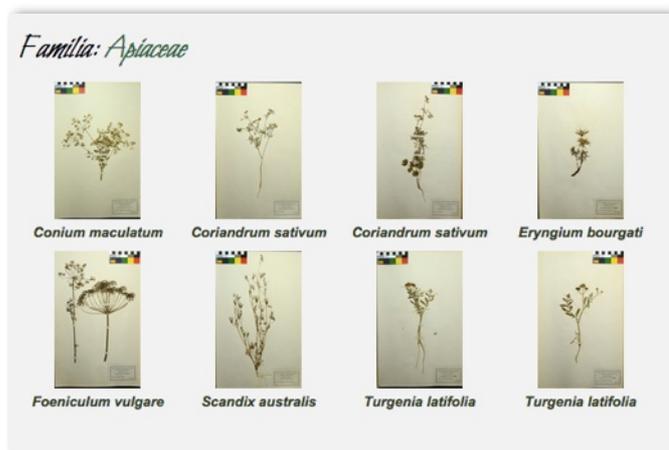
El propio Instituto, y a pesar de la tan temida “crisis” junto a la **Universidad de Sevilla**, y empresas como **BioScripts - Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos**, han hecho un gran esfuerzo por *digitalizar y poner en valor sus colecciones históricas abriéndolas al público*, en esta

oportunidad, se trata del Antiguo Herbario de 1934 que tienen en su poder y en perfecto estado de conservación.

El instituto ya posee una larga tradición en cuanto a herbarios, dado que en el pasado estuvo alojado en este lugar hasta 1943 el **Herbario de la Familia *Boutelou*** que luego pasaría a formar parte y ser el grueso del Herbario Histórico de la Universidad de Sevilla. En cambio el herbario digitalizado se trata de un herbario de uso escolar fechado en 1934 elaborado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Jardín Botánico de Madrid. Esta clase de herbarios estaban pensados para su distribución a todos los centros de enseñanza secundaria de España, pero parece que la tarea no pudo ser culminada, dado lo difícil que es en la



Captura de la portada de la web del Herbario digitalizado del IES San Isidoro de Sevilla en The Virtual Museum of Life <http://www.thevirtualmuseumoflife.com/iessanisidoro/>



Captura de todos los pliegos de una de las familias del herbario, Apiaceae

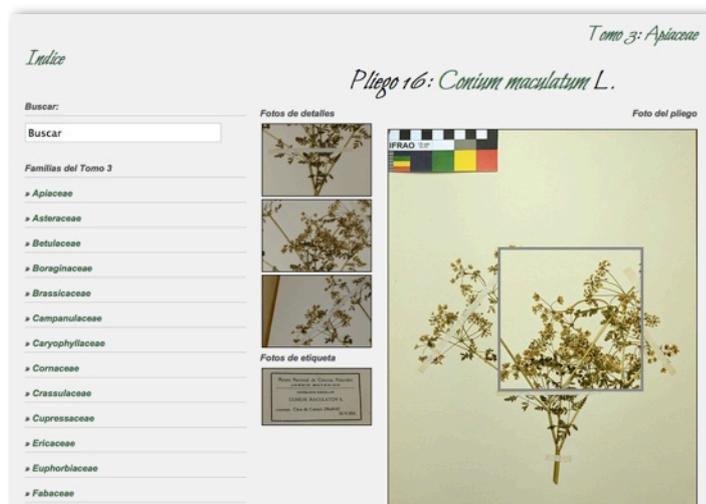
actualidad encontrar información acerca de ellos. Dos institutos históricos de Madrid, el **I.E.S. Cervantes** (136 pliegos) y el **I.E.S. Isabel La Católica** (123 pliegos) son los únicos que poseen un catálogo que se puede consultar *on-line*.

El interés por la digitalización de este herbario comenzó cuando los miembros de **Bioscripts**, participaron junto con profesores del **Departamento de Zoología de la Universidad de Sevilla**, **Profesores del IES San Isidoro** y los propios **alumnos** en la catalogación y recuperación de la colección de ejemplares en líquido del propio instituto. Durante esta actividad salió en la conversación la existencia de un herbario en el Instituto San Isidoro.

En una de las sesiones anteriormente comentada se vio el material con el que contaba el Instituto, apreciando el buen estado de conservación del herbario, además se encontró más material muy interesante. Se procedió entonces a proponer a los dirigentes del instituto una valoración previa del material y un pequeño informe detallado del material vegetal que se encontraba conservado. Sobre todo este herbario cedido por el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Jardín Botánico de Madrid en 1934, y el resto de material encontrado quedaría a la espera de obtener más información al respecto.

Concedidos los permisos se procedió a formar una cadena de trabajo por las personas de BioScripts, donde uno manipulaba los pliegos, otro realizaba la introducción de datos y finalmente un tercero fotografiaba el pliego. Las fotografías se hicieron en dos tandas, una primera para realizar la introducción de datos y la fotografía general. Y otra para realizar las fotografías de detalles (en este caso 3) y la foto de la

etiqueta. Seguidamente se organizaron las 225 fotos generales de pliegos junto con las 3 fotos de detalles y la de la etiqueta. Lo cual, cada pliego contaba con 5 fotos representativas del mismo.



Captura de una de las fichas de especie del herbario.

Los datos tomados previos se repasaron, se completaron en su campo taxonómico de familia, y se procedió a estandarizar los diferentes bloques datos. Finalmente se procedió a crear la página web sustentada con todos los datos en una base de datos y que puede visitar de forma libre en The Virtual Museum of Life

<http://www.thevirtualmuseumoflife.com/iessanisidoro/>

El herbario digitalizado, tiene varios fines, como pueden ser: (1) La digitalización y puesta en valor de colecciones científicas (2) Además sirve como referencia del estado de la colección en el momento de la digitalización. (3) También al propio instituto se le proporciona una copia con todas las fotos de los pliegos originales, y el catálogo de datos, además de la propia página web a modo de copia de seguridad del mismo. (4) Esta web es un recurso *on-line* de libre consulta que aumenta considerablemente parte de nuestro patrimonio científico oculto, para disfrute de la sociedad. (5) Finalmente, todos los datos de este herbario están incluidos en el proyecto GBIF (Global Biodiversity Information Facility) que tiene como objetivo el acceso libre a la información sobre biodiversidad a nivel mundial ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)).

¡Pásate por la web, y disfruta del Herbario del IES San Isidoro de Sevilla!

**Francisco Gálvez Prada**

Licenciado en Biología por la Universidad de Sevilla.

CEO de BioScripts - Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos

# El Atlas Digital del Esqueleto del Lince Ibérico

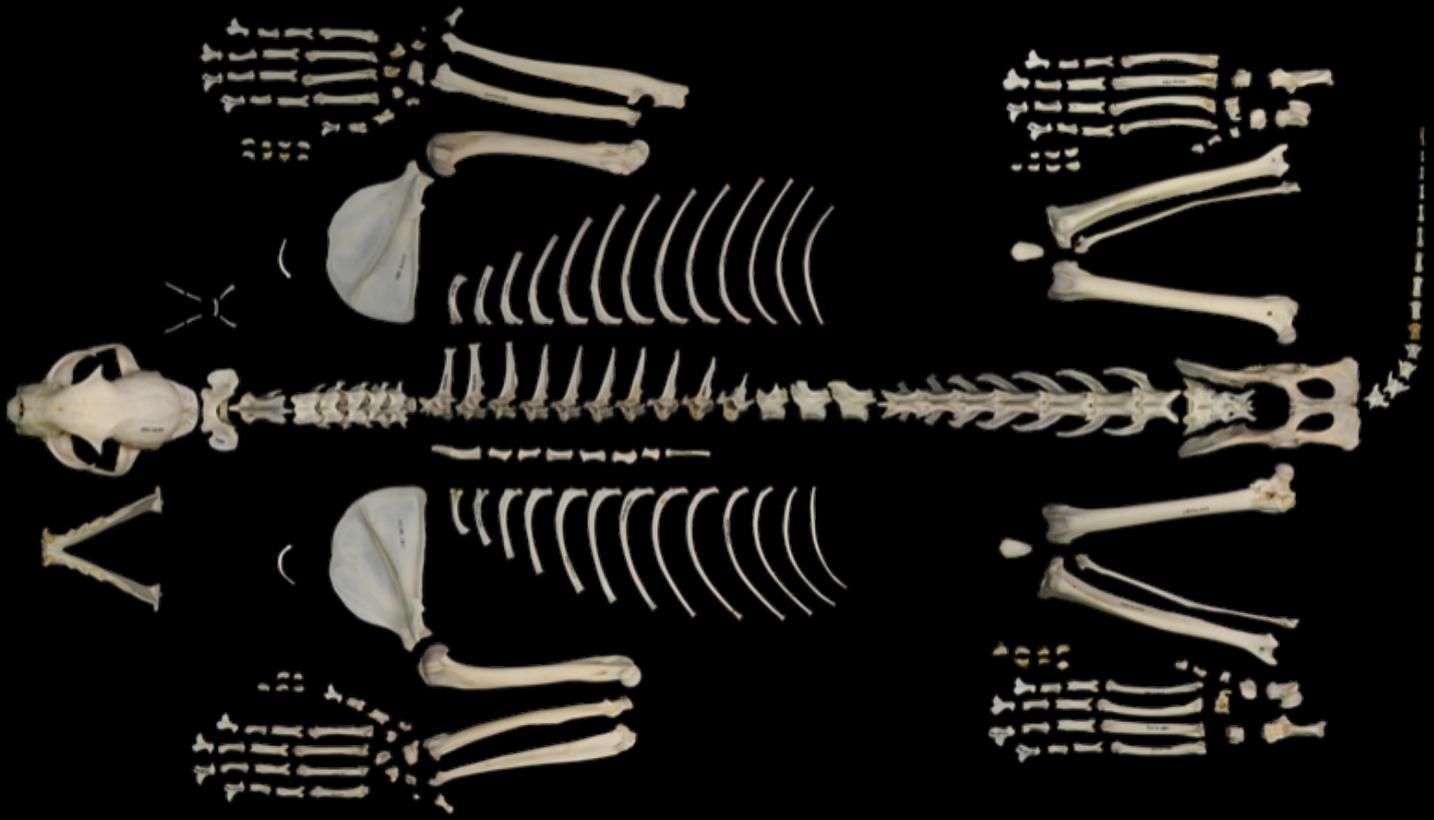


Cráneo de *Lynx pardinus*

El gran despliegue tecnológico de nuestros días es una verdad ineludible, y el acceso a la información (de cualquier materia) es ilimitado; de eso no nos cabe la menor duda. Sin embargo, hay cosas que no cambian, hay sitios que permanecen anclados en una época y que poseen información desconocida (y poco accesible) para el público en general. Tal es el caso de los museos. Sí, museos, esas instituciones tan llenas de sabiduría, de héroes pasados y de misterios de la naturaleza. Pero, a pesar de todo el potencial informativo que poseen, son pocos los que nos brindan un conocimiento *on-line*, mediante el cual podamos acceder a exposiciones, obras de arte o maquetas a un sólo *click*. No negamos que ir a un museo un domingo por la tarde no tenga su encanto, pero en estos tiempos que corren, donde todo el mundo va con prisa, hemos de admitir que pocos (algunos nunca) visitamos el museo.

Por este motivo, son de gran valor aquellas instituciones que dan un paso al frente y exponen su trabajo al mundo informático y tecnológico. Es el caso de ***The Virtual Museum of Life***, que hace unos meses nos presentaron el Atlas Digital del Esqueleto del Lince Ibérico. Entrando en su página web (<http://www.thevirtualmuseumoflife.com/lynx/>) podremos acceder al esqueleto completo de un lince ibérico (*Lynx pardinus*), con todo lujo de detalles y gran calidad, visión 360º y *zoom*. Además, podremos acceder a las medidas detalladas de cada uno de los 200 huesos que recoge este trabajo, con puntos de medida y coordenadas.

Los autores de este proyecto, Francisco Gálvez, Bernardino Julio Sañudo, Juan Pedro Serrano y Juan Francisco Beltrán, son licenciados y estudiantes de Biología de la Universidad de Sevilla, además de profesores (J.F. Beltrán) del Departamento de Zoología de la Facultad de Biología de la Universidad



Vista general del esqueleto completo de *Lynx pardinus*

de Sevilla. Dicho departamento brindó sus instalaciones para que el trabajo que se presenta pudiera ser llevado a cabo con la mayor agilidad y comodidad posible.

Es evidente que no ha sido un trabajo fácil. En colaboración con la Estación Biológica de Doñana (EBD, CSIC, Sevilla), pudieron acceder a los esqueletos ("casi" completos) de varios ejemplares de lince ibérico. Finalmente, tras un exhaustivo examen de cada uno de ellos, eligieron un macho de 5 años, *Rómulo* (EBD26307), que fue complementado con otros ejemplares (debido a que le faltaban algunas partes). Tras esto, procedieron a la digitalización, o lo que es lo mismo, la realización de fotografías seriadas de cada uno de los huesos usando una superficie giratoria de cerámica, para procurar una visión en 360°. Tomaron las fotografías en una cámara oscura, con luces específicas para obtener una imagen de máxima calidad y sin distorsiones de ningún tipo. De esta manera, de cada hueso obtuvieron 50 fotos, que tras procesado digital y montaje tomaron el aspecto que se puede apreciar en la página web. Además de la fotografía, como ya hemos comentado anteriormente, tomaron las medidas necesarias para obtener toda la información posible del ejemplar, y crear una base de datos accesible para el público.

El resultado es de gran calidad y valor científico. En total, se realizaron **33,795 fotografías**, que incluyen fotografías de vistas estándares, de grupos de huesos, de huesos por separado y las copias en tamaños menores para permitir la máxima adaptabilidad a todos los dispositivos (ordenadores personales, móviles y tablets). De esta manera, este trabajo se hace accesible tanto a niños como a adultos, tanto a personas sin preparación científica como a expertos, haciendo del Atlas digital del Esqueleto del Lince Ibérico una herramienta útil en la docencia, en la divulgación científica y en la investigación.

Pero esto no es todo. El equipo de *The Virtual Museum of Life* sigue trabajando en varios proyectos de gran interés, actualizando y poniendo al alcance de todos el saber científico, a cualquier hora y desde cualquier lugar. No les perderemos de vista, y esperaremos con ganas los proyectos que nos vayan brindando.

**Ana Isabel Gómez Blázquez.**  
Estudiante de Grado de Biología en la  
Universidad de Sevilla

# The Virtual Museum of Life



Cráneo de la especie de murciélago *Nyctalus lasiopterus* con una longitud total de 21mm

**Arriba:** Cráneo de macho de lince ibérico (*Lynx pardinus*) con una longitud total de 138,20mm, y **abajo:** Cráneos de macho y hembra de lince ibérico (*Lynx pardinus*) a escala





Cráneo de chimpancé (*Pan troglodytes*)



# La colección de vertebrados de la Estación Biológica de Doñana (CSIC)

Instalaciones en la sede de la Isla de la Cartuja, Sevilla.

## *Historia*

La historia de la colección de la Estación Biológica de Doñana (EBD) está íntimamente ligada a la de la propia EBD. Cuando José Antonio Valverde fundó la EBD en 1964 incorporó a ella el grueso de la colección que había ido formando a lo largo de su vida. El fortalecimiento de la colección de vertebrados fue considerado por la dirección de la EBD como un objetivo prioritario en los primeros años de andadura del centro. Una prueba de este interés es que a pesar de las importantes limitaciones de recursos económicos, la EBD contó desde sus inicios con un laboratorio de preparación de ejemplares destinados a la colección. Este interés estuvo justificado ante la falta de colecciones de vertebrados de referencia en universidades y centros de investigación españoles. La incorporación de Javier Castroviejo a la EBD en 1974 supuso una aportación de nuevos fondos muy relevante. Con la llegada a la dirección de Javier Castroviejo, entre 1975 y 1988 se mantuvo y consolidó la prioridad de la colección de vertebrados dentro de la política científica de la EBD. En este periodo hubo un elevado número de entradas procedentes de diversas partes del mundo principalmente de la región Neotropical, Golfo de Guinea, Magreb, etc., fruto de numerosos proyectos realizados en estos países.

Mientras la EBD estuvo en su primera sede en el barrio sevillano de Heliópolis la colección estuvo en una situación muy precaria porque carecía de instalaciones adecuadas de tal manera que el material se almacenaba en armarios poco apropiados que ocupaban cualquier rincón disponible, incluyendo los pasillos. El traslado de la sede al Pabellón del Perú en 1984 supuso un salto cualitativo general para toda la EBD pero también para las colecciones que por primera vez pudieron ser inventariadas, ordenadas y dispuestas en instalaciones adecuadas mejorando notablemente la accesibilidad para el colectivo de usuarios.

A partir de 1988 la política hacia las colecciones cambió de forma notable dando más relevancia a la mejora de las infraestructuras, la informatización de los fondos y la accesibilidad a los usuarios, que a la incorporación de nuevo material. Por otra parte desde entonces las nuevas entradas se refieren fundamentalmente a ejemplares procedentes de los Centros de Recuperación de Fauna, animales que aparecen varados en playas (tortugas marinas y cetáceos) y decomisos.

## *Composición*

La colección de vertebrados de la EBD es una de las colecciones más importantes de España, comparable a la

del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) de Madrid. Cuenta en estos momentos con unos cien mil ejemplares (30.000 mamíferos, 26.400 aves, 23.600 reptiles, 11.000 anfibios y 8.600 peces) pertenecientes a más de 2.800 especies de unas 300 familias. De la mayor parte de los mamíferos se conservan la piel y el cráneo y de las aves la piel montada para estudio. En el caso de los reptiles, anfibios y peces en general los ejemplares se conservan enteros en etanol. Pero también hay una buena representación tanto de esqueletos, como de ejemplares enteros conservados en etanol de todos los grupos. Además también forman parte de la colección otros elementos como los huevos de aves o las cornamentas de ungulados. El grueso de la colección es desde mediados del siglo pasado hasta nuestros días. De carácter anecdótico pero con interés histórico se conservan una docena de ejemplares naturalizados procedentes del antiguo Museo de Ciencias Naturales de Sevilla que estuvieron depositados en el Instituto San Isidoro de Sevilla. En 2010 se inició una colección de tejidos para uso en estudios que requieren ADN o utilizan técnicas de análisis de isótopos estables que en la actualidad cuenta con más de 5000 muestras.



Instalaciones en la sede de la Isla de la Cartuja, Sevilla.

Atendiendo al origen geográfico hay una amplia representación del Paleártico Occidental (península Ibérica, Baleares, noroeste de África y Macaronesia), región Neotropical (Bolivia, Nicaragua, Panamá, Venezuela) y región Etiópica (Golfo de Guinea: Guinea Ecuatorial y São Tomé y Príncipe) y en menor medida de otras partes del mundo.

Dentro de la amplia representación de la fauna vertebrada conviene resaltar las series numerosas de especies muy raras como son las dos más emblemáticas del Parque Nacional de Doñana, el lince y el águila imperial. Desde hace varias décadas todos los ejemplares de estas dos especies que aparecen muertos en las proximidades de Doñana o que mueren en los



Vistas generales de la colección de aves



Vistas generales de la colección de mamíferos

centros de cría en cautividad acaban conservados en la colección de la EBD. También están representadas especies que se han extinguido recientemente en la península Ibérica como son el esturión o el torillo. Dentro del grupo de fondos especialmente relevantes hay que señalar los ejemplares tipo que han sido utilizados para describir taxones nuevos para la ciencia (generalmente especies o subespecies).

A la hora de valorar la colección de la EBD hay que tener en cuenta que al ser relativamente moderna tiene el material bien preparado, en buen estado de conservación y con información asociada muy completa.

## Usos

Tradicionalmente las colecciones han servido para desarrollar estudios de taxonomía, evolución, anatomía comparada, biometría, corología, etc. En las últimas décadas ha aumentado significativamente el valor de los fondos de estos centros conforme se han ido encontrando nuevas aplicaciones. La más conocida es la extracción de ADN de los ejemplares que ha permitido por ejemplo estudios sobre pérdida de diversidad genética de especies en peligro de extinción. Pero hay otra amplia gama de usos que van desde los estudios de pesticidas a diversas investigaciones que precisen de técnicas de isótopos estables (ecología trófica, desplazamientos migratorios, etc.).

El objetivo principal de las colecciones es que sean utilizadas en estudios científicos. Por esto es importante el facilitar la accesibilidad al colectivo de investigadores. La colección de la EBD atiende al año aproximadamente a un centenar de consultas y préstamos de material que afectan a más de mil ejemplares.

Una buena parte de la colección de la EBD está ya incluida en el proyecto GBIF (Global Biodiversity Information Facility) que tiene como objetivo el acceso libre a la información sobre biodiversidad a nivel mundial ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)).

Además de los usos relacionados con la investigación el material de la colección también se utiliza en actividades relacionadas con la divulgación científica a través de préstamos a exposiciones temporales de diferentes museos o de eventos en los que participa la propia EBD como ferias de la ciencia, etc.

**Carlos Ibáñez Ulargui**

Vicedirector de las Colecciones Científicas de la Estación Biológica de Doñana (CSIC),  
[ibanez@ebd.csic.es](mailto:ibanez@ebd.csic.es)

## Más información...

...sobre la colección de vertebrados de la EBD puede encontrarse en: García-Díez, T., Sempere, M.R., Cabot, J., Juste, J., Ibáñez, C. 2014. The collections of vertebrates of the Estación Biológica de Doñana (CSIC). Origin and evolution. *Journal of Paleontological Techniques* (in press).

# La construcción de un acuario. Un viaje al mundo submarino



Las tortugas *Caretta caretta* tendrán un papel muy importante en el Acuario de Sevilla.

Diseñar un recorrido por la naturaleza donde lo realmente importante es la conservación de los animales, no es tarea fácil. Cada acuario es un mundo y la creación de estos centros es siempre un reto. Unas instalaciones con un complejo sistema de millones de litros de agua, cientos de especies y miles de animales que conviven a diario, en el que la educación, la conservación y el turismo han de ir de la mano.

Aprovechamos la apertura del Acuario de Sevilla para conocer a través de Andrés Loza, su Responsable de Biología, cuál es el proceso de diseño, creación y mantenimiento de un acuario.

Todo viaje comienza con un primer paso, y es por ello que la primera decisión que debe tomarse, antes si quiera de comenzar las obras de diseño y construcción de las instalaciones, es **la temática del acuario**, decidir qué se va a exponer y dar un contenido al recorrido que realizarán los visitantes. La elección del contexto (si va a ser un acuario con especies de la zona o un recorrido por el mundo, por ejemplo), permitirá **diseñar la colección zoológica** del mismo, siempre ciñéndose a las especies más representativas

y atractivas para el público, como son los tiburones, pingüinos, nutrias, etc...

Una vez seleccionados los animales propios de cada zona se deben **adaptar los acuarios a los requerimientos biológicos** de todos los animales que se van a conservar, para asegurar su supervivencia. Las formas de los tanques, los decorados, los sustratos, la iluminación, los parámetros de calidad de agua en cuanto a temperatura, oxígeno, salinidad, etc. hacen de cada acuario **un ecosistema único**. Cada parámetro es diferente para cada especie, y por tanto hay que conseguir que todos los animales estén en equilibrio diseñando unas eficaces filtraciones.

Estos sistemas encaminados a mantener una óptima calidad de agua para que los animales estén en buen estado, es lo que conocemos como **“sistemas de soporte vital”**. Para diseñarlos es muy importante tener en cuenta la biomasa de animales que van a formar parte del acuario y los requerimientos de cada una de las especies.



Uno de los ejemplares de Nautilus que podrán ver los visitantes en el Acuario de Sevilla.

Existen diferentes tipos de filtros, los filtros mecánicos, los filtros químicos, etc., pero uno de los filtros más importantes que hay dentro de un sistema de mantenimiento de animales acuáticos es **la filtración biológica**. Esta filtración es clave para comenzar a introducir los animales en los tanques, ya que se trata de la población bacteriana. Estas bacterias aerobias (viven en condiciones de oxígeno) son las encargadas de asimilar y transformar el amoníaco letal para los peces (causado por los desechos nitrogenados producidos por el metabolismo de los peces o la putrefacción de la materia orgánica que puede quedar por el fondo) en un desecho nitrogenado menos tóxico, aunque peligroso como son los nitritos. La población bacteriana de los filtros biológicos estará formada por diferentes cepas que serán capaces de asimilar simultáneamente amoníaco y nitritos impidiendo su acumulación en el agua, y transformándolos finalmente en nitratos cuya toxicidad es nula dentro de unos valores lógicos.

Para inaugurar un acuario es necesario un periodo mínimo de tiempo para poder introducir los animales de manera paulatina y así evitar que haya

picos de amoníaco y nitritos letales que acaben con la población. Por este motivo es muy importante un **buen estudio de la introducción de los animales** y sobredimensionar las filtraciones.

Una vez probado que todo el sistema hidráulico funciona, se llenan los tanques con **agua salada y se ponen en marcha todos los sistemas de filtración** que mantendrán los parámetros de calidad de agua, dentro de unos rangos óptimos prefijados por el equipo de biología. En el momento en que la calidad del agua esté estable se puede comenzar a introducir a los animales en los tanques.

**La llegada de los habitantes del Acuario** debe realizarse de manera progresiva, en función del comportamiento de cada animal y de los requerimientos de cada especie. Cada uno necesita un tiempo y un proceso de adaptación. Hay animales que se introducen primero porque el estrés de la introducción en un medio nuevo, más la presencia de un depredador, puede causarle la muerte. Esta es la razón por la que los tiburones suelen ser los últimos inquilinos en llegar a los acuarios, para que todos los demás animales ya estén adaptados al tanque.



**La amplia variedad de especies y ecosistemas sumergirán a los visitantes en la naturaleza.**

Otro de los aspectos claves para el correcto funcionamiento de un acuario es el **mantenimiento**. De manera general, los acuaristas realizan controles diarios de los sistemas de filtración y de los animales para prevenir cualquier problema. Se registra y controla todo lo que comen los animales, se limpian los acuarios protocolariamente para evitar el acúmulo de restos de comida o detritus que traerían consigo posibles explosiones de patógenos, y se controlan todos y cada uno de los parámetros de calidad de agua de manera semanal.

El control de los animales también es exhaustivo. A diario se ve el estado de todos los animales, y si alguno presenta cambios de natación, de comportamiento, deja de comer, etc. nos indicaría que a dicho animal le pasa algo. En el caso de presentar alguna anomalía, el animal se traslada a cuarentena, donde recibirá tratamiento veterinario hasta que se recupere y pueda regresar a su tanque.

El Acuario de Sevilla pretende ser uno de los referentes educativos, turísticos y de investigación de la ciudad a nivel Europeo. Enseñar, sensibilizar y

concienciar al público que visite las instalaciones, en pro de la conservación medioambiental, es el objetivo principal del Acuario de Sevilla. Para ello ha diseñado un recorrido por sus instalaciones para que los visitantes puedan embarcarse en el viaje que realizó Magallanes a través de ríos y océanos, y de este modo conocer una amplia variedad de especies y ecosistemas. Tiburones, rayas, pulpos, anacondas, morenas y multitud de animales más conseguirán que el público se sumerja en la naturaleza.

**María del Mar Pareja Megía**  
Responsable de Prensa del Acuario de Sevilla

# La necesidad de comunicar la ciencia. El caso de los museos en la era digital

Recreación de las conexiones en el mundo digital

Hemos visto a lo largo de este monográfico que Sevilla es rica en historia natural. Esto se debe a iniciativas pasadas y al tesón de aquellas personas que trabajan en los proyectos aquí presentados. Desde *Boletín Drosophila* siempre hemos defendido que se debe “sacar a la luz” la ciencia que, desde distintos ámbitos, se hace en la ciudad. Ideas como *The Virtual Museum of Life* o los museos y el recién inaugurado Acuario son formas indiscutibles de hacer llegar la ciencia a la sociedad. Esto no es otra cosa que divulgación o comunicación científica. Algo muy menospreciado en el pasado entre los académicos. A pesar de que grandes científicos como Galileo mostraron su interés por hacerse entender, podemos encontrar palabras como las del filósofo matemático y lingüista Ludwig Wittgenstein en una conferencia en 1930: “*Otra alternativa hubiera sido darles lo que se denomina una conferencia de divulgación científica. Esto es, una conferencia que pretendiera hacerles creer que entienden algo que realmente no entienden y satisfacer así algo de lo que considero uno de los más bajos deseos de la gente moderna es decir la curiosidad superficial acerca de los últimos descubrimientos de la ciencia*”.

Afortunadamente esta idea está cambiando y las iniciativas de comunicación científica crecen. Sin embargo, aún quedan lecciones por aprender pues el mundo de la comunicación es dinámico y actualmente va a caballo de la revolución que supuso la creación de Internet. Los primeros pasos de la red se dieron en el año 1969 cuando se unieron los ordenadores de tres universidades de California y una de Utah. Pero no sería hasta los inicios de los 90 cuando aparece Internet propiamente dicho. Por aquel entonces la cantidad de usuarios empezó a crecer, saliendo del ámbito académico y llegando hasta los hogares. En este contexto la comunicación sólo era unidireccional, del emisor al receptor. Con la aparición de la web 2.0 todo cambia, ya que se abre un camino hacia todas las direcciones. Ahora tanto emisor como receptor dan vida al contenido mediante las redes sociales (Facebook, Twitter, Pinterest, etc.), alojamientos de vídeos (Youtube, Vimeo, etc.), wikis y blogs entre otras opciones. La llegada de esta revolución tecnológica lo ha cambiado todo y ha zarandeado sectores tan consolidados como el del periodismo. Y ahora que nos estamos acostumbrando al mundo de los smartphones suena a lo lejos (o no tan

lejos) la llegada de las gafas de realidad aumentada. ¿Debe la comunicación de la ciencia integrarse en esta revolución? No nos llevemos a engaños, si la ciencia y los museos quieren comunicar no pueden hacer oídos sordos a esta revolución.

Ahora bien, entrar en la red requiere a partes iguales dotes de aprendizaje y creatividad. Aprender de aquellos que han sabido usar las herramientas de Internet y explotar todo su potencial para crear nuevas formas de comunicar. En general, la mayoría del contenido que encontramos en Internet es en formato texto a pesar de que se pueden crear contenidos más visuales y atractivos. Aunque esta tendencia está cambiando ya que en pocos años se calcula que la mayoría del contenido en la red sea en formato vídeo. Una tendencia “decidida” por los usuarios que consumen el contenido. Y es que la entrada en la era digital hace que la relación entre la organización y los ciudadanos se haga más compleja. Los tiempos del buzón de sugerencia se han acabado. Aquí las críticas y los malentendidos están a la orden del día en las redes sociales. Esto es fruto de la relación más estrecha que se crea. Pero no hay que asustarse, ya que esta relación puede enriquecer (y mucho) a la organización al conocer las inquietudes e intereses de la gente. Veamos por qué viendo el caso de los museos.

Según un informe del portal cultural Dosdoce.com, el ciudadano contacta con la organización en tres fases: antes de visitarla (fase de descubrimiento), durante la visita (fase de experiencia directa) y después de visitarla (fase de compartir la experiencia). Una de las herramientas más útiles en la primera fase son las redes sociales que permiten hacer llegar directamente la actualidad al ciudadano. A este respecto cabe destacar la iniciativa #MuseumWeek en Twitter, cuya primera edición se dio del 24 al 30 de marzo de este año. Pero también existen otras plataformas donde crear contenido atractivo como por ejemplo Storify.



El científico Galileo Galilei perseguía que el conocimiento científico llegase a todo el mundo en obras como *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo*

En esta red social podemos, por ejemplo, crear una recopilación de tweets, fotos y vídeos de una exposición o colección determinada. Tener una web atractiva y con contenido interesante también ayuda a tomar la decisión de visitar un museo. Hace algunos años, algunas enciclopedias digitales ofrecían la posibilidad de hacer una visita virtual a museos famosos. Usando la red y si se dispone de recursos se pueden crear formatos tan atractivos como el del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian. Desde su página web podemos hacer una visita virtual (con un ordenador o smartphone) de toda su colección.

La segunda fase puede ser la más interesante en potenciar, ya que el ciudadano comienza a buscar nuevas



Principales herramientas de la web 2.0

experiencias cuando visita un museo. En ella se pueden hacer uso de herramientas como los las aplicaciones móviles, los códigos QR, las pantallas táctiles, la geolocalización, la realidad aumentada, etc. Todo ello encaminado a completar y enriquecer la visita física del lugar. Por poner un ejemplo, entender qué es una molécula puede ser complicado para las personas que no conocen el tema. Una representación esquemática en 2D suele ser poco atractiva. Sin embargo, durante la exposición *50 años de Bioquímica y Biología Molecular en España* de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular se expuso una representación en 3D de algunas de ellas. De esta forma se hace más atractivo y se anima a la curiosidad del visitante a seguir indagando. La tercera fase es la menos potenciada, aunque también reviste de mucha importancia. Si la persona que visitó el lugar sale con una buena sensación tenemos en ella a uno de nuestros mejores embajadores. Por ello, antes de que se vaya hay que animarle a que comparta su experiencia en la red. Un tweet agradable en un hashtag determinado, una fotografía de la visita o cualquier otra cosa que se nos ocurra.

Para terminar volvamos al Instituto Smithsonian y retomar la reflexión del principio. Entre otras de sus iniciativas se encuentra *MEanderhal*, una aplicación para iPhones. Con ella puedes fotografiarte la cara y la aplicación convierte tu rostro en el de otras especies del género *Homo* a la par que te ofrece información sobre ellas. ¿Es esto una banalización del conocimiento científico o una forma atractiva con la que hacerlo llegar a la sociedad? Tal vez la persona que se haga la fotografía no irá corriendo a saber sobre la hibridación de los neandertales con nuestra especie. Tal vez no le interese saber si los trazos hallados en una cueva de Gibraltar son obra de ellos. O tal vez sí y su curiosidad le lleven a buscar más. Lo que sí es seguro es que se habrá producido un traspaso de conocimiento desde el mundo académico al resto. Y eso, en pequeñas o grandes dosis, siempre es beneficioso para una sociedad.

### Ángel Luis León Panal

Licenciado en Biología por la Universidad de Sevilla y Máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental de la Universidad Pompeu Fabra.

Presidente de la Asociación Cultural de Divulgación Científica Drosophila.

### Bibliografía y enlaces

- Los museos en la era digital. Estudio del portal Dosdoce.com
- Visita virtual al Museo Nacional de Historia Natural Smithsonian  
<http://www.mnh.si.edu/vtp/1-desktop/>

Impreso en

 **Copistería · Papelería**  
**EL ESTUDIANTE**

[www.elestudiante.es](http://www.elestudiante.es)

[imprimir@elestudiente.es](mailto:imprimir@elestudiente.es)

# ¿Quiénes somos?

La revista *Boletín Drosophila* es editada por la *Asociación Cultural de Divulgación Científica Drosophila*. Entre sus integrantes se encuentran estudiantes y licenciados de biología interesados en la divulgación de la ciencia.

Si quieres colaborar o sugerirnos algo, puedes contactar con nosotros en:

**angelleon@drosophila.es**

Puedes escribirnos para cualquier duda sobre los artículos o contactos con sus autores.



## Organizador

**Ángel León Panal**  
**angelleon@drosophila.es**

## Maquetación y programación

**Francisco Gálvez Prada**  
**franciscogp@drosophila.es**

## Equipo de redacción

**Ismael Ferreira Palomo**  
**ismael@drosophila.es**

**Eduardo Bazo Coronilla**  
**edubazcor@drosophila.es**

**Bernardino Sañudo Franquelo**  
**bersanfran@drosophila.es**

**Pablo Escribano Álvarez**  
**pabloescribano@drosophila.es**

**Sara Pinto Morales**  
**sarapinto@drosophila.es**

## Colaboradores en este número por orden de aparición en la revista:

*Juan Francisco Beltrán Gala, Emilio Galán Huertos, Olivia Lozano Soria, Miguel Ferrer Baena, Santiago Aragón Albillos, Carlos Ibáñez, Ana Isabel Gómez Blázquez y María del Mar Pareja Megía*

## Boletín Drosophila - Divulgando la vida.

**Editores:** Ángel Leon, Ismael Ferreira, Pablo Escribano, Francisco Gálvez, Eduardo Bazo, Sara Pinto y Bernardino Sañudo.

Editado en **Avda Reina Mercedes 31 Local Fondo (BioScripts & IguannaWeb), Sevilla, 41012 (España)**

ISSN digital: 2253-6930

**Tu publicidad en la revista**

**Anuncio pequeño: 5€ (1/8)**

**Anuncio mediano: 20€ (4/8)**

**Anuncio grande: 50€ (8/8)**

**info@drosophila.es**



**VIAPOL Abogados & Consultores**

Consultoría jurídica de negocios

Business & International Trademark Law Firm

## Servicios integrales de consultoría de negocios

### Bonificado para startups y autónomos

- **Contabilidad financiera**
- **Externalización y apoyo a la dirección financiera en la Pyme**
- **Cumplimiento de obligaciones fiscales**
- **Gestión de riesgos**
- **Proyección de tesorería y beneficios**
- **Outsourcing (externalización de servicios contables)**
- **Contabilidad de gestión**

#### Tramitamos gratuitamente:

- **Constitución de la entidad mercantil, cualquiera que sea la forma societaria**
- **Capitalización de la prestación por desempleo en prima única**
- **Subvenciones y ayudas relacionadas con su modelo de negocio**

2 meses  
gratis  
Si contratas  
antes del  
31/12/2014

**Edificio Viapol**

**C/ Balbino Marrón, 6, Planta 3ª Módulo 12**

**41012 Sevilla**

**955 197 993 / 679 836 766**

**[info@gp-asociados.es](mailto:info@gp-asociados.es)**

# Nos vemos en el próximo monográfico



Reproducción de mantis religiosa (*Empusa pennata*) realizada por el escultor José María Moreno. Exposición "Invertebrados de Andalucía" del Museo Casa de la Ciencia (CSIC), colaboración con Museo Nacional de Ciencias Naturales (MCNC/CSIC) y Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Andalucía.

## Asociación de Divulgación Científica Drosophila

**Editores:** Ángel León, Ismael Ferreira, Pablo Escribano, Francisco Gálvez, Eduardo Bazo, Sara Pinto, Bernardino Sañudo

Edita: Asociación Cultural de Divulgación Científica Drosophila en Avda. Reina Mercedes 31 Local Fondo (BioScripts & IguannaWeb), Sevilla, 41012 (España)

ISSN digital: 2253-6930

ISSN 2253-6930



Más en

[WWW.DROSOPHILA.ES](http://WWW.DROSOPHILA.ES)

Síguenos en  @drosophilas