

La colección de vertebrados del Departamento de Zoología de la Universidad de Sevilla: documentación, conservación y difusión

The vertebrate collection of the Department of Zoology of the Seville University: documentation, conservation and dissemination

Pilar Nieto Rubio
Universidad de Sevilla

Fecha de recepción del original: mayo 2018

Fecha de aceptación: junio 2018

Resumen

La colección de vertebrados del Departamento de Zoología de la Facultad de Biología forma parte del Patrimonio Educativo de la Universidad de Sevilla y sin lugar a dudas tiene un elevado valor faunístico y museístico.

Están representadas unas 470 especies (naturalizadas, disecadas o conservadas en fluido) además de material anatómico y morfológico integrado en el estudio de la arquitectura animal. Existen especies exóticas, vulnerables e incluso algunas en peligro de extinción. En esta colección parte del escaso material de un antiguo Museo de Historia Natural de la Universidad de Sevilla del siglo XIX, aún se mantiene bien conservado.

Palabras Clave:

Colección, Vertebrados, Zoología, Universidad de Sevilla, España, Patrimonio científico, Faunístico, Museístico, Naturalizados, Disecados, Fluido, Agnatos, Peces, Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos.

Abstract

The vertebrate collection of the Department of Zoology of the Faculty of Biology is part of the Educational Heritage of the University of Seville and has a high faunistic and museum value.

It is composed of some 470 species (naturalized, dissected or preserved in fluid) along with material integrate into the study of animal architecture. There are exotic, vulnerable, and even some endangered species. In this collection part of the material of an old Natural History Museum of the University of Seville, which was very important in the nineteenth century, still remains well preserved.

Keywords: Collection, Vertebrate, Zoology, Seville University, Spain, Scientific heritage, Faunistic, Museum, Naturalized, Dissected, Fluid, Agnates, Fish, Amphibians, Reptiles, Birds, Mammals.

Introducción

Los primeros ejemplares de vertebrados de la colección de la Universidad de Sevilla (Foto 1)¹ datan de mediados de 1850. El número de ejemplares y de especies de la colección ha tenido un crecimiento variable, pero continuo, hasta el día de hoy.



Están representadas unas 470 especies naturalizadas, disecadas o conservadas en fluido. Hay además otros materiales didácticos o museísticos como modelos anatómicos, esqueletos completos, dioramas o material de todo tipo incluido en acrílico transparente (resina), que en general son muy distintos del material zoológico que se utilizaba hace décadas (Chao y col., 1852).

La colección cumple una importante función formativa (docente, educativo, divulgativa) y de apoyo a la investigación. Ayuda a reforzar y comprender mejor los conocimientos y conceptos que se tratan en las sesiones teóricas o teórico-prácticas. No puedo imaginar las clases que impartimos actualmente, tanto en el Grado de Biología como en cursos de formación o en Masters, sin el aporte fundamental del material de la colección de vertebrados (Aragón, 2011, 2012).

Para dar a conocer los fondos de la colección se presentan en distintas exposiciones divulgativas que organiza la Universidad de Sevilla (QuiFiBioMat, Salón del Estudiante, la Semana de las Ciencias) (Foto 2), así como en visitas programadas solicitadas cada curso por distintos centros educativos de todos los niveles. Ello suscita gran interés por parte del público.



La relevancia del contenido de la colección queda expuesta en la publicación “*Museos y colecciones de historia natural: Investigación, educación y difusión*” de González y Baratas (2013). En la página 258 hay una pequeña contribución nuestra con información de la aportación faunística de nuestra colección. Este tipo de iniciativas, aunque en mi opinión son poco reconocidas, hay que favorecerlas e incentivarlas (Cabot, 1992, Santos e Izquierdo, 1997).

Las personas que custodiamos o mantenemos bienes culturales en colecciones o museos tenemos la obligación de favorecer tanto las facetas educativas y divulgativas como de investigación (Ruiz y Ramos, 2017). Atendiendo a este punto de vista y gracias a las nuevas tecnologías de información y comunicación se han creado incluso museos virtuales que permiten consultar fácilmente, sin desplazamientos, un material biológico muy interesante y diverso (Beltrán, 2014, <http://www.the-virtualmuseumoflife.com>, Gálvez-Prada y col., 2014).

¹Las fotos y los gráficos aparecen en el texto con un número. El pie de cada una está al final del artículo. A veces un mismo número se corresponde con un grupo de fotografías.

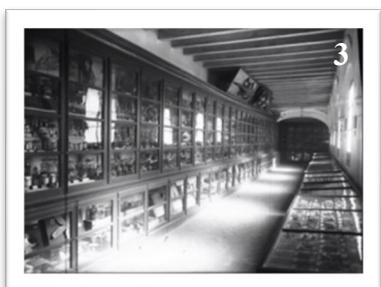
Antes de continuar quiero expresar mis agradecimientos en primer lugar a M^a Dolores Ruiz de Lacanal por su invitación a realizar este artículo, al personal SAV por su gran eficiencia y profesionalidad en la realización del vídeo de la colección (Nieto, 2018) y a Katia Cezón sin cuyo apoyo y ayuda no hubiéramos conseguido subir todos los datos de las especies a la plataforma GBIF. Quisiera que este artículo contribuya a mi agradecimiento a todas las personas que han colaborado y contribuido con su trabajo o con su legado a llevar la colección de Vertebrados a la situación actual.

Los puntos que se tratan en este artículo con relación a la colección de vertebrados son:

- 1.- Orígenes e importancia de la colección.
- 2.- Especies de la colección de vertebrados.
- 3.- Técnicas de preparación y conservación de vertebrados.
- 4.- Consideraciones finales y conclusiones.

1.- Orígenes e importancia de la colección

Los primeros ejemplares de la colección de Vertebrados, conservados sobre 1850 (<https://investigacion.us.es/scisi/sgi/exposiciones/museo-zzgeologia/historiamuseo>), proceden del Museo de Historia Natural de la Universidad de Sevilla.



Fue el más importante en la Europa del siglo XIX. Fue creado por el Prof. Antonio Machado y Núñez (Aguilar y col. 2010; Baltanás, 2006) y desde el punto de vista del patrimonio de la Universidad de Sevilla no hay duda de que es la parte más valiosa.

La desacertada gestión durante su cierre en 1957 propició la división y pérdida de la mayor parte del material. De lo poco que se conserva, una parte importante está en nuestra colección y, a pesar de la antigüedad de los especímenes, podemos decir que la mayoría están en buen estado de conservación.



Hace unos 30 años, sobre 1984, llega a la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla un nuevo profesor titular de vertebrados: Dr. L.J. Alberto que desde un principio fue consciente de la importancia de esta colección. Muchos ejemplares son insustituibles, tienen un valor incalculable y un elevado interés museístico, faunístico e incluso un importante valor artístico.

El legado está formado por 70 especies (Foto 4), fundamentalmente de aves y mamíferos (algunos peces y reptiles), con distribución en la Península Ibérica, aunque se conservan también especies exóticas de distintos continentes (Asia, América y Australia). Algunos de los ejemplares pertenecen a especies amenazadas o en peligro de extinción.



Además, procedentes del Gabinete de Historia Natural se conservan 12 modelos anatómicos de disección (Foto, 5), que están hechos sobre escayola y que fueron realizados en París en el siglo XIX basándose en los Archivos de Emilie Deyrolle.



Estos modelos superan en exactitud y claridad los modelos actuales de resina (Foto 6). Son una verdadera reliquia y tienen un enorme valor por su gran detalle y precisión anatómica (Hermoso, 2014-2015).

Además de este importante legado en la colección de vertebrados existe material disecado o conservado en fluido de distinta procedencia (Fig. 1). En la actualidad se conservan unos 9000 ejemplares de 470 especies.



2.- Especies de la colección de vertebrados

Trataremos de forma muy general el material de vertebrados de la colección con un breve resumen (Tabla 1, Gráfico 1). Si observamos el gráfico iluminado con fotografías de ejemplares de la colección, tendremos una mejor idea del número de especies por grupo de vertebrados. Para ampliar la información se puede consultar la plataforma de biodiversidad, GBIF, o el vídeo que hemos publicado (Nieto, 2018).

	Nº ESPECIES (%)	Nº FAMILIAS	Nº EJEMPLARES	PREPARACIÓN
	470	195	8.879	
<i>ANFIBIOS</i>	29 (6)	7	193	A, E
<i>REPTILES</i>	35 (8)	17	245	A, D, E, N
<i>MAMÍFEROS</i>	55 (11)	31	62	A, D, E, N
<i>AVES</i>	94 (20)	38	142	D, E, N
<i>PECES</i>	257 (55)	102	7130	A, D, E, N

Tabla 1.- Datos numéricos de ejemplares completos de la colección. En la última columna aparecen E= Esqueleto y las formas de preparación: A= En alcohol, D= Disecado, N= Naturalizado.

En la actualidad, el número total de especies de vertebrados es de unas 54.000 especies a nivel mundial y aproximadamente la mitad pertenecen al grupo de los peces con unas 27.000. En nuestra colección es curioso que la proporción sea semejante: 257 especies de peces, que es aproximadamente el 50% del total de 470 especies que están representadas.

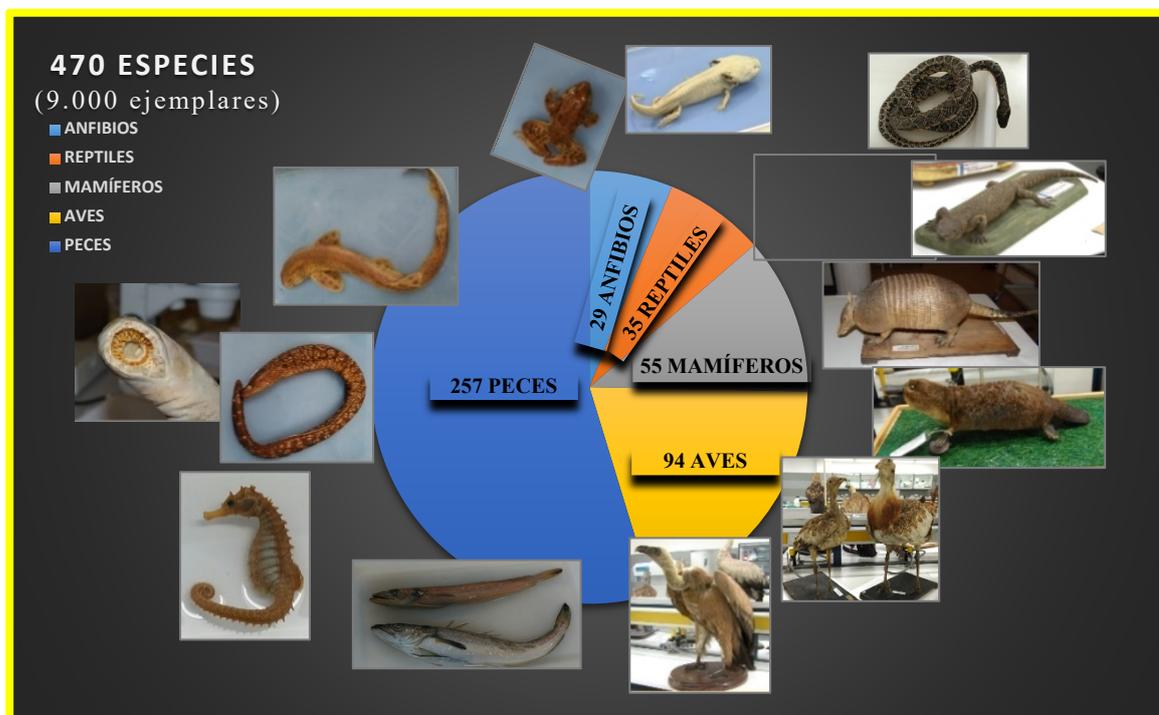


Gráfico 1.- Representatividad de los distintos grupos de Vertebrados en la colección. Fotos seleccionadas realizadas por la autora o incluidas en el vídeo (Nieto, 2018) (consultar en el anexo).

3.- Técnicas de preparación y conservación de vertebrados

La información sobre cómo se crea y mantiene una colección de animales y las técnicas de preparación y conservación para vertebrados (naturalizados, disecados o en fluido) son muy interesantes. Los ejemplares se pueden conservar completos o partes de ellos. Cualquier persona puede comenzar su propia colección con ejemplares de especies comerciales o con ejemplares encontrados muertos.

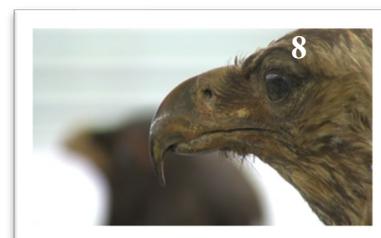


Según el animal se pueden seguir distintas técnicas, de las que a continuación aparecen algunas nociones de los pasos que hay que seguir:

a).- *Vertebrados naturalizados*: Consiste en disecar la piel del animal y disponerlo en un soporte en una posición que imite lo mejor posible al animal vivo. Sin duda es la técnica más compleja y suelen realizarla los taxidermistas (Foto 7). Para ello:

1º.- Se dispone el animal con la parte dorsal apoyada y se hace una incisión a todo lo largo por la parte ventral. Se extrae el cuerpo y se dejan en la piel la ranfoteca en las aves y las patas y en los mamíferos el morro y las almohadillas de las patas.

2º.- Se curte la piel limpiándola de los restos musculares por el interior con un poco de borato de sodio (bórax) y se inyecta formaldehído al 4% en las zonas que se requiera. La piel seca se magrea hasta que esté flexible.



3º.- En la cabeza se introduce una bola de poliespán en la que clavaremos los ojos de cristal (Foto 8). Además, se limpia el cráneo y se coloca dentro del ejemplar.

4º.- La piel se rellena con un maniquí de algodón sintético o de vegetal y se cose la incisión ventral que hicimos al principio con una costura invisible.



5º.- Dispondremos el animal sobre el soporte (peana o tabla, rama, tronco, piedra) en una postura lo más natural posible para que parezca que está vivo (Foto 7).

6º.- Finalmente añadiremos una etiqueta con el nombre válido de la especie y los datos de los que dispongamos (Foto 9).

b).- *Disecados no naturalizados*: La técnica es similar a la anterior pero es mucho más sencilla. La piel curtida se rellena con algodón sintético dispuesto sobre un alambre (Foto 10).



La piel de los mamíferos se puede disponer también extendida o sobre un cartón (Foto 11, 12). No se utilizan ni el cráneo, ni ojos de cristal.



c).- *Colección en fluido*: Es un método sencillo utilizado para todos los grupos con excepción de las aves. Además de ejemplares completos, se conservan también puestas de huevos, renacuajos, larvas, etc. Los pasos son los siguientes:

1º.- El ejemplar se fija con el fijador universal que es el formaldehído al 4% con un poco de bórax (Foto 13). Si la piel no permite que el fijador entre en el cuerpo, ejemplo reptiles, se le inyecta con una jeringuilla a todo lo largo del vientre.



2º.- Pasados entre 5 y 10 días, se pasan a agua y en ella se mantienen otros 3 días renovándola varias veces (Foto 13).

3º.- Y por último se pasa al conservante que es el alcohol etílico (Nieto, 1991) con concentraciones de 45% a 70% dependiendo del grupo (peces, anfibios y reptiles).



d).- *En acrílico transparente (resina)*: Se conservan tanto esqueletos como ejemplares completos/ órganos o disecciones (Foto 14). Tienen la ventaja de que son inalterables y muy resistentes lo que facilita su conservación y manejo (Durán, 1999, 2000). Sin la ayuda de este tipo de material zoológico sería impensable presentar en prácticas esqueletos disecciones u órganos (Foto 14).

14



En cuanto a la ubicación en el caso de los ejemplares naturalizados o disecados se encuentran en una habitación sin luz, cubiertos por bolsas de plástico, en cajas de cartón o en armarios herméticos. Siempre han de estar bien protegidos de los Artrópodos que atacan las colecciones (Foto 15).



Las colecciones en fluido se disponen en botes herméticos, se etiquetan y guardan en armarios metálicos controlando siempre que el conservante no se evapore (Foto 16).

4.- Consideraciones finales y conclusiones

No hay duda de que lo más eficaz para el aprendizaje de un alumno es que los contenidos teóricos se acompañen con material práctico (Medina, 2014). Es lo que algunos expertos en la comunicación, como Ramón Barrera (2016), denominan el “*sorprendizaje: aprender sorprendiendo*”. Nuestra colección siempre ha cumplido esta función formativa (Foto 17).



Además la colección cumple también la función de apoyo a la investigación y ha recibido visitas de investigadores para realizar estudios comparativos (biométricos, bioquímicos, genéticos, diseños de color) de especies como el esturión (*Acipenser sturio* Linnaeus, 1758) (Foto 18) o el águila imperial (*Aquila adalberti* Brehm, CL, 1861).



Con el objetivo de favorecer la faceta divulgativa de la colección hemos:

1.- Publicado un vídeo didáctico con el SAV (Servicio Audiovisual de la Universidad de Sevilla) de la colección de vertebrados y de las técnicas de preparación y conservación (Foto 19).

2.- Y para que los datos de la colección sean accesibles a cualquier persona hemos volcado los datos de las especies de la colección en GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) plataforma internacional de datos abiertos (*open-data*) que permite de forma libre y gratuita consultar por internet los datos de cualquier especie (<https://www.gbif.org>).



Cualquier colección tiene un enorme valor por sí misma y en el caso de esta colección, como ya hemos descrito, se encuentran vertebrados naturalizados con un valor incalculable. Verdaderas reliquias procedentes de mediados del siglo XIX, con técnicas de preparación que actualmente ya ni se utilizan. Es necesario dar a conocer y divulgar el material que se conserva en la colección de vertebrados para así conseguir que las personas lo conozcan y lo aprecien, cuando tengan conciencia de su existencia.

Me parece interesante cerrar este artículo con las imágenes y la conclusión del vídeo que hemos realizado de la colección (Nieto, 2018). En la fotografía se recogen imágenes de varias especies muy interesante de la colección y un corolario final que destaca que por supuesto además de conservar también es necesario conocer.



Foto/Fotograma 20: Tomado del vídeo realizado y producido por el Secretariado de Recursos Audiovisuales de la Universidad de Sevilla (Nieto, 2018).

Pies de fotos

Foto 1.- León (*Panthera leo* (Linnaeus, 1758)).²

Foto 2.- QuiFiBioMat 2017 (<http://www.iesalbero.es/2017/11/13/nuestros-futuros-cientificos-acuden-a-quifibiomat-2017/>).

Foto 3.- Imagen de Gabinete de Historia Natural (<https://investigacion.us.es/scisi/sgi/exposiciones>)

Foto 4.- Aves naturalizadas procedentes del Gabinete de Historia Natural.

Foto 5.- Modelo anatómico en escayola de gallo doméstico (*Gallus gallus* (Linnaeus, 1758)) (Foto de Carmen Hermoso, 2014-2015).

Foto 6.- Modelo anatómico actual de un pez en resina de la colección.

² Fotos realizadas por la autora del trabajo o tomadas del vídeo de la colección de Vertebrados del SAV

Figura 1.- Gráficos con la procedencia de los ejemplares.

Foto 7.- Perezoso (*Bradypus sp.* Linnaeus, 1758).

Foto 8.- Águila imperial (*Aquila adalberti* Brehm, CL, 1861).

Foto 9.- Pata con etiqueta de lince ibérico (*Lynx pardinus* (Temminck, 1827)).

Foto 10.- Aves disecadas en forma de puro.

Foto 11.- Piel estirada de Tejón común (*Meles meles* (Linnaeus, 1758)).

Foto 12.- Lirones (*Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766).

Foto 13.- Preparación de ejemplares de peces en fluido.

Foto 14.- Esqueletos de rana incluido en acrílico transparente, disección de serpiente y corazones de los distintos grupos de vertebrados.

Foto 15.- Armarios metálicos de aves.

Foto 16.- Armarios de especies conservadas en fluido.

Foto 17.- Determinación de peces en prácticas.

Foto 18.- Esturión (*Acipenser sturio* Linnaeus, 1758).

Foto 19.- Manuel Morente Flores, sosteniendo el ala de buitre común (*Gyps fulvus* (Hablizl, 1783)) y Aves naturalizadas procedentes del Gabinete de Historia Natural.

Gráfico 1.- Especies representativas de la colección y escogidas para iluminar el Gráfico: Agnatos:

Boca de lamprea de mar con odontoides (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758); Peces: Pintarroja (*Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)), merluza europea (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)), caballito de mar (*Hippocampus hippocampus* (Linnaeus, 1758)), morena mediterránea (*Muraena helena* Linnaeus, 1758); Aves: avutarda euroasiática (*Otis tarda* Linnaeus, 1758), buitre común (*Gyps fulvus* (Hablizl, 1783)); Mamíferos: Armadillo (*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758), ornitorrinco (*Ornithorhynchus anatinus* (Shaw, 1799)); Reptiles: Culebra de herradura *Hemorrhoids hippocrepis* (Linnaeus, 1758)), cocodrilo del Nilo (*Crocodylu sniloticus* Laurenti, 1768), lagarto moteado mexicano (*Heloderma horridum* (Wiegmann, 1829)) y Anfibios: ajolote (*Ambystoma mexicanum* (Shaw & Nodder, 1798)) y rana común (*Pelophylax perezi* (López-Seoane, 1885)).

Foto/Fotograma 20.- Tomado del vídeo de Nieto (2018). Las especies que aparecen son: martinete (*Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)), visión dorsal de la cabeza del pez obispo (*Aetomylaeus bovinus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)), ojo búho real (*Bubo bubo* (Linnaeus, 1758)), dedos de mandril (*Papio sp.* Erxleben, 1777), pata de buitre común (*Gyps fulvus* (Hablizl, 1783)), cabeza de cuervo (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), cabeza de ajolote (*Ambystoma mexicanum* (Shaw & Nodder, 1798)), botes etiquetados con fluido de ejemplares de anfibios, pez cofre (*Ostracion cubicus* Linnaeus, 1758) y parte de la cabeza de un león (*Panthera leo* (Linnaeus, 1758)).

Bibliografía

- Aguilar, E. Arroyo, J., Fierro, E., Jordano, P. (2010). *Darwin en Sevilla. Antonio Machado y Núñez y los Darwinistas Sevillanos*. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Sevilla.
- Aragón, S. (2011). *La sólida permanencia de los objetos. Una nueva vida para los gabinetes históricos de ciencias naturales en los institutos de enseñanza secundaria*. Número extraordinario de CEE Participación Educativa, pp.: 66-76. (<http://www.mecd.gob.es/revista-cee/pdf/extraordinario-2011-aragon-albillos.pdf>)

- Aragón, S. (2012). *Las colecciones universitarias de Historia Natural: un recurso docente de permanente actualidad. Nuevos estándares en la innovación docente en Historia Natural. Actas del I Congreso Internacional de Innovación Docente Universitaria en Historia Natural*. Universidad Pierre et Marie Curie, París (Francia), pp.: 373-383
(<https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/38893/las%20colecciones%20universitarias%20de%20historia%20natural.pdf?sequence=1>).
- Baltanás, E. (2006). *Los Machado: una familia, dos siglos de cultura española*. Fundación José Manuel Lara. Sevilla. 463 pp.
- Barrera, R. (2016). *Sorprendizaje: Como acabar con una educación aburrida*. TEDxSevilla
<https://www.youtube.com/watch?v=FXTQq7Ojp94&feature=youtu>
- Beltrán, J.F. (2014). *Divulgando la vida*. Editorial Boletín Drosophila, Monográfico nº 2, Historia Natural en Sevilla. Asociación de Divulgación Científica Drosophila. 3-31.
- Cabot, J. (1992). *Inventario de la colección ornitológica de La Estación Biológica de Doñana*. Pp.: 21-39 en *Estación Biológica de Doñana* (ed.). Inventario de las Colecciones Herpetológica y Ornitológica de la Estación Biológica de Doñana.
- Chao E., Monlau, Sala J., Galdo, J., López, M.M. (1852). *Los tres reinos de la naturaleza. Museo pintoresco de Historia Natural. Descripción completa de los animales, vegetales y minerales. Con un tratado de geología y un bosquejo histórico sobre los progresos de la ciencia*. Ed. Gaspar y Roig, Madrid.
- Durán, A. B. (1999). *Réplica anatómica de disecciones para la enseñanza*. Revista de Enseñanza Universitaria, ISSN 1131-5245, nº. extra 1, 1999 (ejemplar dedicado a: Innovaciones en la enseñanza universitaria 1997/1998), pp.: 31-38.
- Durán, A. B. (2000). *Didáctica de la Anatomía Artística: Del dibujo bidimensional a la réplica y modelos anatómicos: Una reflexión histórica e innovadora*. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías, Universidad de Sevilla.
- Gálvez-Prada, F., Serrano, J.P., Sañudo, B.J., Beltrán, J.F. (2014). *Atlas digital del esqueleto del lince ibérico para educación, investigación y divulgación*. Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Aula, Museos y Colecciones, 1, pp.: 10 (<http://thevirtualmuseumoflife.com/>).
- González, A., Baratas, A. (2013). *Museos y colecciones de Historia Natural. Investigación, educación y difusión*. Memoria Real Sociedad Española de Historia Natural, pp.: 422. (<http://historia.bio.ucm.es/rsehn/cont/publis/boletines/209.pdf>).
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF): <https://www.gbif.org>., Vídeo (2017):GBIF: *La biblioteca de la vida* (<https://youtu.be/HvS6sRVZbHo>).
- Hermoso, C. (2014-2015). *La colección de Modelos Didácticos de Zoología. Propuesta de intervención y catalogación*. Trabajo fin de grado de conservación y restauración de bienes culturales, pp.: 165-171 (http://fama2.us.es/fba/pdf/LibroArteyCiencia_Biblioteca.pdf)
- Medina, F.J. (2014). *El Chozno del Gabinete de Ciencias Naturales y el actual Museo Virtual de la Vida*. Encuentro de Arte y Ciencia. Libro Colecciones Educativas de la Universidad de Sevilla, pp: 9-15. <https://encuentrosarteyciencia.wordpress.com/libro-colecciones-educativas-de-la-universidad-de-sevilla/>

- Nieto, P. (1991). *Peces intermareales de la costa suroccidental de Andalucía*. Tesis doctoral. (http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/2131/E_TD_226.pdf)
- Nieto, P. (2018). La Colección de Vertebrados. Producción y realización Secretariado de Recursos Audiovisuales de la Universidad de Sevilla. (<http://tv.us.es/coleccion-de-vertebrados-del-departamento-de-zoologia/>).
- Ruiz, R., Ramos, A. (2017). Museo de Historia de la Farmacia de Sevilla. Una colección universitaria docente y de divulgación científica. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria (España)* [en línea], 17, 50-67. <http://revista.muesca.es/articulos17/394-museo-de-historia-de-la-farmacia-de-sevilla-una-coleccion-universitaria-docente-y-de-divulgacion-cientifica>).
- Ruiz de Lacanal, M.D. (2014). *La investigación del patrimonio histórico educativo de la Universidad de Sevilla a través de sus conservadores y restauradores en Pedagogía museística. Prácticas, usos didácticos e investigación del patrimonio educativo*, pp.: 137-152. Ed. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Santos, C. y I. Izquierdo (1997).- *Las colecciones zoológicas de la comunidad de Madrid*. Manuales Técnicos de Museología. Volumen nº 6. 145 pp. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.