

## **El Museo Virtual de Zoología de la Universidad de Granada y la adquisición de conocimientos prácticos por el alumnado**

**Juan Diego Ibáñez-Álamo, Cristina B. Sánchez-Prieto, Francisca Ruano y Carmen Zamora-Muñoz**

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Avda. Fuentenueva s/n. C.P. 18071. Granada. España  
[jia@ugr.es](mailto:jia@ugr.es)

### **RESUMEN**

Durante los cursos académicos 2008-2012, en el Departamento de Zoología de la Universidad de Granada (UGR), se implantó una nueva herramienta didáctica: se llevó a cabo la creación de un Museo Virtual de Zoología, que consistió en la digitalización del material para prácticas ya existente en el citado Departamento, perteneciente a una colección histórica de animales naturalizados y conservados. El material digitalizado incluyó tanto imágenes de animales de la colección, como al natural, así como información básica de los mismos (p. ej.: encuadre taxonómico, hábitats y modos de vida). Esta información se puso a disposición de los alumnos de las asignaturas de Zoología, tanto de Ciencias Ambientales como de Biología, a través de una página Web gratuita. Este museo complementa la colección de animales existente previamente en el Departamento, y que también está a disposición de los alumnos para su consulta.

Para conocer la efectividad de esta nueva herramienta, hemos encuestado al profesorado de varias universidades españolas y al alumnado de la Universidad de Granada sobre el grado de utilización e idoneidad del museo, y comparado los porcentajes de alumnos presentados al examen de prácticas y resultados de las notas entre el último curso sin museo (2008-2009) y el primero que lo tuvo a su disposición (2011-2012). Presentamos los resultados en este estudio.

El Museo Virtual de Zoología es gratuito y está a disposición de cualquier Centro/personal docente que quiera hacer uso del mismo, además del público en general.

Ponemos de manifiesto la importancia de la creación de herramientas virtuales de este tipo para la mejora de la docencia práctica en las asignaturas sobre Historia Natural de los seres vivos.

**Palabras clave:** Herramienta virtual; colección histórica; mejora docencia; clases prácticas.

## **SUMMARY**

### **The Virtual Museum of Zoology of the University of Granada and the acquisition of practical knowledge by students**

The Department of Zoology of the University of Granada (UGR) introduced a new educational tool between 2008-2012: the Virtual Museum of Zoology. This tool was created mainly with the digitalization of the historical collection of naturalized and preserved animals of the department. The tool also included images of animals in their natural habitats and basic information (e.g. taxonomical classification, habitat and feeding habits). This information was included in a free webpage for its use by the students of Zoology of Environmental Sciences and Biology Degrees.

To evaluate the effectiveness of this new tool, we poll for the opinion of Zoology teachers of Spanish universities and for the level of utilization and suitability of the museum by Zoology students of the University of Granada. In addition, we compared the percentage of students presented to the tests and their results between the previous and subsequent year to the introduction of this tool. We present these results in this study.

The Virtual Museum of Zoology is free to use by any student, teacher or institution.

We highlight the importance of these virtual tools for the improvement of Natural History practical teaching.

**Keywords:** Virtual tool; historic collection; teaching improvement; practical classes.

## **INTRODUCCIÓN**

Las colecciones históricas son importantes desde el punto de vista cultural, histórico e investigador (Beaman et al. 2004). Esta relevancia se extiende también a la docencia, ya que permiten a los alumnos, por ejemplo, la observación y estudio de organismos a los que habitualmente sería prácticamente imposible tener acceso. Sin embargo, los estrictos requerimientos de conservación del material perteneciente a estas colecciones, que pueden incluir organismos únicos (como ejemplares tipo de una especie) entra en conflicto con la actividad docente, puesto que la práctica de esta última puede poner en peligro la integridad de la colección (Soubiran, 2007). Por tanto, una herramienta capaz de sobrepasar este problema, y permitir a los alumnos la utilización de las colecciones históricas sin poner en riesgo su conservación, sería clave para intentar mejorar el conocimiento del alumnado y obtener el máximo beneficio de este material con altas potencialidades docentes.

Las herramientas virtuales son candidatos idóneos que encajan perfectamente con esta finalidad. Por un lado, estas herramientas permiten reducir al mínimo la manipulación del material físico, únicamente para el momento de digitalización y por los profesionales autorizados, siendo, por tanto, las posibilidades de deterioro del material muy bajas. Por otro lado, desde el punto de vista docente,

permiten la deslocalización de la colección y su disponibilidad permanente, ya que puede ser consultada desde cualquier puesto informático. A esta ventaja se le podría unir la disponibilidad permanente si se permite el acceso a los alumnos a través de internet, lo que además puede añadir otras ventajas como la conciliación entre trabajo y estudios por los alumnos (Veletsianos y Kleanthous 2009). Además permite aumentar la cantidad de información disponible para los estudiantes al facilitar la posible inclusión de datos de los organismos que eran previamente imposibles de mostrar por la limitación física de espacio que frecuentemente sufren las colecciones históricas y los museos que las albergan. En general, los sistemas de información y comunicación, en los que se engloban las herramientas virtuales, son considerados un vehículo ideal para el proceso de aprendizaje (Tavangarian et al. 2004). De hecho, muchos grandes museos ya han digitalizado sus colecciones (Smith et al. 2008).

Como muchas otras universidades europeas (Lourenço, 2005), la Universidad de Granada cuenta con una colección histórica de animales naturalizados y conservados que data de 1826. Entre sus organismos se incluyen ejemplares tipo de varias especies (p. ej. la hormiga esclavista *Rossomyrmex minuchae*), ejemplares de especies amenazadas actualmente (p. ej. el oso hormiguero gigante *Myrmecophaga tridactyla*), o ejemplares de animales ya desaparecidos (p. ej. la paloma migratoria americana *Ectopistes migratorius*) lo que destaca su gran importancia histórica y científica. Sin embargo, parte de esta colección ha venido siendo usada habitualmente por los docentes universitarios de esta universidad para la mejora de la docencia de las materias impartidas por el Departamento de Zoología, principalmente con respecto a la asignatura de Zoología, con el consiguiente riesgo de deterioro de la misma. Debido a ello, en el curso académico 2008-2009 se comenzó un proyecto de innovación docente encaminado a la digitalización y mejora de parte del material de esta colección, sobre todo aquel usado habitualmente en la docencia práctica de la mencionada asignatura. Este material digitalizado consistente en imágenes de los ejemplares de la colección, además de fotos de los organismos en su medio natural y otra información básica de los mismos (encuadre taxonómico, hábitats y modos de vida) fue organizada e incluida en una página Web gratuita a disposición de los alumnos y el público en general. Se incluyó también una herramienta de autoevaluación para los usuarios con objeto de que los alumnos pudieran comprobar los conocimientos adquiridos tras sus sesiones de estudio. Este Museo Virtual de Zoología de la Universidad de Granada puede consultarse en la dirección: [www.ugr.es/~zoologia/proyfrd/proyecto.html](http://www.ugr.es/~zoologia/proyfrd/proyecto.html). Tras la finalización del proyecto de innovación docente y la completa implantación del Museo en el curso 2011-2012 nos planteamos el estudio de: (1) su utilización por parte del alumnado; (2) su efectividad en la adquisición de conocimientos prácticos por parte de los alumnos de la asignatura de Zoología; y (3) la opinión sobre la idoneidad de la información incluida en el Museo para el estudio de la materia tanto por parte del alumnado como por parte del profesorado.

## **MATERIAL Y METODOS**

### *Encuesta de utilización e idoneidad al alumnado:*

Para comprobar la utilización por parte del alumnado del Museo Virtual de Zoología se solicitó la colaboración de los alumnos de la asignatura de Zoología (grado de Biología) del curso académico 2011-2012. Se puso a disposición de los estudiantes una encuesta (con ocho preguntas) de manera virtual, a través del sistema web de apoyo a la docencia (SWAD), y física, en los despachos de los docentes implicados en la teoría de la asignatura. Esta misma encuesta se utilizó para consultar a los alumnos sobre la idoneidad de la información incluida en esta herramienta virtual y las posibilidades de mejora de la misma.

### *Encuesta de idoneidad al profesorado:*

Con el objetivo de contrastar la información proporcionada por los alumnos y ver la opinión de otros docentes en el área sobre el Museo Virtual, se envió a través de un correo electrónico una segunda encuesta (con siete preguntas) orientada hacia el profesorado. Concretamente a profesores de 24 universidades españolas.

### *Efectividad del museo*

Para calibrar el efecto del uso del museo virtual sobre la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos, hemos comparado los porcentajes de presentados y aprobados de teoría y prácticas de la asignatura de Zoología impartida por el Departamento de Zoología de la Universidad de Granada. Los cursos académicos que hemos comparado son el último año sin museo, 2008-2009, y el curso 2011-2012, con el museo ya consolidado. También hemos analizado las notas de teoría y prácticas obtenidas por los alumnos en las dos situaciones, con y sin museo virtual. Hemos podido reunir información sobre 418 alumnos, 244 en 2008-2009, y 174 en 2011-2012.

### *Análisis estadísticos*

Los resultados de las encuestas se han analizado con el paquete estadístico STATISTICA 7.0 (Statsoft Inc.). También se ha usado este programa para realizar tests de la Chi cuadrado con el objetivo de comparar las diferencias entre los porcentajes de presentados a los exámenes de la situación con y sin museo virtual (curso 2008-09 y 2011-2012, respectivamente). Para comparar si existen diferencias en las notas de prácticas y teoría entre la situación sin y con museo se ha llevado a cabo un test de la T en el paquete estadístico SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A.).

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

### *Encuesta al profesorado de Zoología de las universidades españolas (N = 12)*

La práctica totalidad de los profesores de Zoología encuestados (91,7 %) consideran que el Museo Virtual de Zoología es útil para la adquisición de conocimientos generales de Zoología por parte del alumnado, considerando que es una buena herramienta y complemento tanto para prácticas (100%) como para la teoría (58,3%). De hecho, todos los profesores encuestados (100%) recomendarían el Museo Virtual de Zoología a sus estudiantes y consideran que las herramientas virtuales son útiles para la formación de los alumnos de las asignaturas de Zoología. Estos resultados coinciden con la buena opinión del profesorado obtenida por otras herramientas virtuales en Biología (Linton et al. 2005).

### *Encuesta al alumnado de Zoología de la Universidad de Granada (N = 19)*

Es importante destacar que el 100% de los alumnos conocen de la existencia del Museo Virtual de Zoología, a pesar de que sólo el 78,9% de ellos lo han hecho por comunicación directa de los profesores. El resto de los alumnos o bien han conocido de su existencia investigando por la red (15,8%) o por comentarios de otros alumnos (5,3%). De entre todos los estudiantes encuestados, la gran mayoría (84,2%) consideran que el Museo es útil para la adquisición de conocimientos generales de Zoología. De hecho, todos los alumnos recomendarían esta herramienta a otros estudiantes de Zoología para su uso. Continuando con la percepción de utilidad del Museo hay que destacar que todos los alumnos repetidores (el 42,1% del total de encuestados) creen que el uso de esta herramienta ha mejorado su rendimiento con respecto a convocatorias anteriores. Como ocurre entre el profesorado, esta percepción positiva del Museo, está en consonancia con la apreciación de otras herramientas virtuales (Linton et al. 2005), lo que parece indicar que este tipo de mejoras docentes tienen una buena aceptación entre sus principales usuarios.

Con respecto al tipo de uso que se hace del Museo por parte de los alumnos, la mayoría de ellos (89,4%) lo usan exclusivamente para prepararse las prácticas, con pequeños porcentajes que lo usan sólo para estudiarse la teoría (5,3%) o ambas partes de la asignatura (5,3%) (Fig. 1). El hecho de que el 94,7% del alumnado afirme utilizar el Museo para prepararse las prácticas, unido a que un alto porcentaje de alumnos (57,9%) visita frecuentemente la web del Museo Virtual de Zoología, sugiere que esta herramienta es bastante utilizada entre los alumnos de Zoología de la Universidad de Granada.



Figura 1. Uso del museo por parte del alumnado.

*Potencialidad de mejora del Museo Virtual de Zoología*

De todas formas, y a pesar del aparente alto grado de utilización y satisfacción por parte del alumnado de Zoología, todavía hay mucho margen para mejorar esta herramienta, ya que el 68,4% de los alumnos ha realizado comentarios para su mejora. Principalmente con respecto a la facilitación de la navegación por la web y al arreglo de errores menores (p.e. fotos que no cargan o errores tipográficos). Igualmente, una gran parte del profesorado encuestado (66,7%) ha sugerido mejoras de esta herramienta. Sobre todo en lo relativo a la facilidad de navegación (p.e. un buscador de taxones), la estandarización de categorías o la idoneidad de algunas imágenes.

*Efectividad del museo*

El porcentaje de alumnos presentados al examen de teoría y prácticas aumentó en el curso 2011-2012 con respecto al 2008-2009, siendo la diferencia significativa en el caso del examen de prácticas ( $\text{Chi}^2 = 13,5, P < 0,001$ ; teoría:  $\text{Chi}^2 = 2,18, P = 0,14$ ), que pasaron de un 36,47% en 2008-2009 a un 54,5% en 2011-2012 (Fig. 2). Esto podría indicar que el Museo Virtual de Zoología ha aumentado la valoración del dominio de la materia por parte del alumnado, lo que les alienta a presentarse al examen práctico de la asignatura.

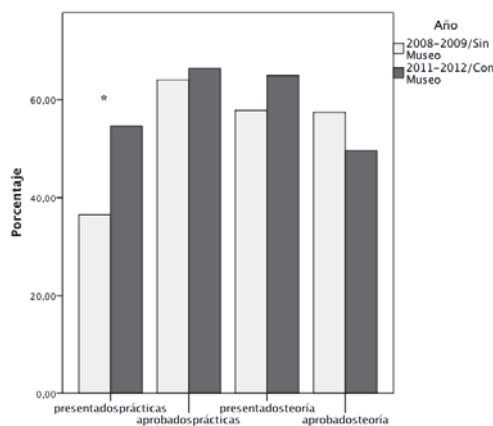


Figura 2. Porcentajes de alumnos presentados y aprobados según la existencia o no del Museo Virtual. El asterisco indica que las diferencias observadas entre los dos

porcentajes anuales son significativas.

Sin embargo, a pesar de las inmejorables opiniones de las encuestas y el mayor porcentaje de presentados, no hemos encontrado diferencias significativas entre los dos cursos académicos en cuanto a los porcentajes de aprobados, (teoría:  $\text{Chi}^2 = 1,57$ ,  $P = 0,21$ ; prácticas:  $\text{Chi}^2 = 0,10$ ,  $P = 0,74$ ) (Fig. 3). Es más, hemos encontrado que los alumnos del curso 2011-2012, con museo, tienen una nota media de teoría significativamente menor que los del año 2008-09 ( $5,7 \pm 1,7$  vs  $4,4 \pm 2,3$ ;  $t = 3,89$ ;  $p < 0,001$ ;  $N = 183$ ), aunque no hay diferencias en la nota media de prácticas entre los dos cursos ( $6,3 \pm 1,3$  vs  $5,8 \pm 1,6$ ;  $t = 1,45$ ;  $P = 0,15$ ;  $N = 127$ ). El hecho de que esos menores conocimientos sólo los encontremos en la parte de teoría, y no en las prácticas puede estar relacionado con la existencia del Museo Virtual, que les habría permitido mantener la nota media (a pesar de haber más porcentaje de presentados) en esta parte de la asignatura. De hecho, Linton et al. (2005) tampoco encuentran un efecto en las notas de sus alumnos con la aplicación de una herramienta virtual para facilitar prácticas de anatomía canina. Otra posible explicación es que la herramienta virtual no mejore directamente el conocimiento del alumno (al que al fin y al cabo se le exigen los mismos conocimientos básicos), sino que aumente su rendimiento, por ejemplo ahorrándole tiempo en estudiarlos e integrarlos. Algo que, desgraciadamente, no hemos podido cuantificar.

En conclusión, podemos decir que el Museo Virtual de Zoología tiene una gran aceptación tanto entre el profesorado como entre el alumnado, y que podría estar detrás del aumento de alumnos presentados a los exámenes de prácticas. También se puede resaltar que aunque esta herramienta no parece mejorar las calificaciones de los alumnos, podría facilitar el estudio de la materia de Zoología a través de otras mejoras no cuantificadas, como el ahorro del tiempo de estudio. Destacamos finalmente que es importante la creación de este tipo de herramientas docentes, que incluso no mejorando claramente el aprendizaje de los alumnos, posee otras ventajas añadidas como salvaguardar la integridad de las colecciones históricas y facilitar el uso docente de las mismas, reduciendo su posibilidad de desaparición por desuso (Soubiran 2007).

## AGRADECIMIENTOS

A los profesores Manuel Martín Vivaldi, Juan Gabriel Martínez, Manuel Tierno, Francisco Sánchez Piñero y Adela González Megías por permitirnos amablemente utilizar las calificaciones de sus alumnos en los años de estudio. A los alumnos y profesores que han completado las encuestas. A la Universidad de Granada que financió la creación del Museo Virtual de Zoología a través de la concesión del proyecto 08-68 dentro de su Programa de Innovación Docente.

## REFERENCIAS

Beaman, R. y cols. (2004). Determining Space from Place for Natural History Collections: In a Distributed Digital Library Environment. *D-Lib Magazine*, 10(5).

Linton, A. y cols. (2005). Developing and Implementing an Assessment Method to Evaluate a Virtual Canine Anatomy Program. *J. Vet. Med. Educ.* 32(2): 294-254.

Lourenço, M. (2005). Between two worlds: The distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe. *PhD diss., Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris. [webpages.fc.ul/~mclourenco/](http://webpages.fc.ul/~mclourenco/) (accessed September 10, 2010).*

Smith A.C. y cols. (2008). VLMA: A tool for creating, annotating and sharing virtual museum collections. *Digital Medievalist*.

Soubiran, S. (2007). Patrimoine des universités et médiation scientifique. *La lettre de l'OCIM*, 109: 33-41.

Tavangarian, D. y cols. (2004). Is E-learning the solution for individual learning? *Electronic J. E-learning*, 2: 273-273.

Veletsianos, G. y Kleanthous, I. (2009). A review of adventure learning. *Int. Rev. Res. Open Distance Learning* 10(6): 84-105.