

Desarrollo de una Colección Virtual de Fauna Asturiana: una herramienta innovadora en la Didáctica de la Zoología

Andrés Arias Rodríguez

Antonio Torralba-Burrial

María Araceli Anadón Álvarez

Carlos Gonzalo Lastra López

Jesús García Albá

Mónica Herrero Vázquez

FECHA

Curso 2017/2018

RESUMEN

El aprendizaje de la biodiversidad zoológica requiere el conocimiento de las características específicas de los distintos animales con el fin de poder distinguir unas especies de otras. Este aprendizaje se realiza por comparación directa con ejemplares de referencia previamente identificados e indirecta mediante el uso de guías, fotografías, claves dicotómicas y/u otros recursos de identificación. Una de las competencias profesionales de los/as graduados/as en Biología es la identificación de organismos. El conocimiento de especies características de fauna asturiana es específicamente requerido al alumnado de dicho grado en distintas asignaturas. De igual modo, un subconjunto de éstas también debe ser conocido por el alumnado de los grados de Biotecnología, Maestro en Educación Primaria y Maestro en Educación Infantil. Dichos conocimientos serán requeridos en la futura vida laboral de los ahora estudiantes y deberán saber aplicarlos como profesionales, incluyendo el traslado de esta información a otros sectores de la sociedad y/o niveles educativos. El objetivo de este proyecto ha sido el de disponer de una Colección Virtual de fauna asturiana, incluyendo las especies y/o grupos de especies que debe conocer y diferenciar el alumnado, así como de las características necesarias para su identificación y para la comprensión de su historia natural.

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

Entre las competencias que se trabajan de forma general y específica en los grados de Biología, Biotecnología, Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria se incluyen la identificación y clasificación de los seres vivos. Un buen conocimiento de las especies de fauna y flora de un lugar determinado, permite llegar a comprender la importancia de su protección y conservación, lo que en gran medida ayudará a frente a uno de los principales problemas de la humanidad a escala global: la pérdida de biodiversidad. En efecto, el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) de 1992 afirma que la conservación de la diversidad biológica es un interés común de toda la humanidad (Glowka, Burhenne-Guilmin & Synge, 1994), y la

necesidad de actuar para mitigar su pérdida se encuentra recogida en varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas.

Paradójicamente, en los últimos años se ha estado generando (y aún sigue produciéndose) una desconexión cada vez mayor entre la sociedad y el conocimiento de la naturaleza, con incidencia tanto en la población adulta (ver Pyle, 2003; Melero-Alcíbar & Gamarra, 2016) como infantil (e.g., Ballouard, Brischoux & Bonnet, 2011; Genovart, Tavecchia, Enseñat & Laiolo, 2013). De hecho, se ha propuesto como una de las medidas para avanzar en la transición hacia la “sostenibilidad”, un incremento en la educación sobre la naturaleza en la infancia, lo que generaría a medio plazo una mayor concienciación en el conjunto de la sociedad (Ripple et al., 2017).

Por este motivo resulta perentorio que la Universidad ofrezca a sus estudiantes las herramientas necesarias para un aprendizaje efectivo, a la vez que atractivo, de la biodiversidad, para llegar a formar profesionales que transmitirán e utilizarán sus conocimientos en sus futuros campos de trabajo (i.e. docencia, investigación y/o divulgación científica). En este sentido, la competencia en identificación de organismos se ha adquirido tradicionalmente por comparación con organismos previamente identificados, de los cuales podían extraerse las características diagnósticas para diferenciarlos de otros, bien a nivel de especie o de grupo taxonómico. Esta comparación puede realizarse directamente con los organismos, o bien indirectamente a través de dibujos, fotografías, claves y/o libros que transmitan esas características. En este sentido, las colecciones de Historia Natural han representado, y representan, una infraestructura docente de vital importancia, y deben adaptarse a las necesidades y oportunidades técnicas disponibles para incrementar su utilidad y su uso (e.g., Betts et al., 2011; Cook et al., 2014; Powers et al., 2014; Monfils, Powers, Marshall, Martine, Smith & Prather, 2017). Las opciones digitales visuales que tienen como objeto facilitar la identificación de organismos, reciben también una gran atención desde los procesos de aprendizaje informal cuando se encuentran libremente disponibles (e.g., Ribera, Melic & Torralba, 2015).

Actualmente, resulta innegable la ventaja que ofrecen los recursos docentes digitales frente a metodologías más tradicionales. Las ventajas del material digital no están solo relacionadas con la cantidad de estudiantes que tienen acceso al recurso, sino también con la flexibilidad que ofrecen a éstos a la hora del acceso y del lugar en el que pueden acceder, pudiendo hacerlo cuantas veces quieran y durante el tiempo que consideren necesario. Así el principal objetivo de este proyecto de Innovación Docente ha sido el de implementar una Colección Virtual de Fauna Asturiana accesible para el alumnado de las asignaturas que requieran la adquisición de competencias en identificación y clasificación de especies animales.

METODOLOGÍA UTILIZADA

La creación de esta Colección Virtual de Fauna Asturiana, en su primera fase, se ha implementado en el marco del proyecto de innovación docente PINN-17-A-071 de la Universidad de Oviedo. Ha implicado la coordinación de profesorado de las áreas de Zoología (Departamento de Biología de Organismos y Sistemas) y de Didáctica de las Ciencias Experimentales (Departamento de Ciencias de la Educación), con docencia en las seis asignaturas implicadas. En la Tabla 1 se muestra la distribución, en cada asignatura, del número de estudiantes (525 en total) en el curso 2017/2018 y el profesorado participante en el proyecto.

Tabla 1. Distribución alumnado en las asignaturas implicadas en el proyecto.

Asignatura	Grado	Curso	Tipo	Nº	Profesorado*
Conocimiento del Entorno Natural y Cultural	Maestro EI	3º	Obligatoria	129	ATB, JGA
Didáctica del Medio Natural y su Implicación Cultural	Maestro EP	3º	Obligatoria	182	JGA, ATB, MHV
Recursos Biológicos	Biología		Obligatoria	42	AAR, CGLL
Taller de Experiencias en el Medio Natural	Maestro EI	4º	Optativa	46	JGA
Zoología	Biología	3º	Obligatoria	101	AAR, MAAA
Zoología Aplicada	Biología	4º	Optativa	25	AAR, MAAA

Maestro EI = Maestro en Educación Infantil; Maestro EP = Maestro en Educación Primaria.* Las abreviaturas profesorado se corresponden con autores de este trabajo.

Estas asignaturas son presenciales, pero se va promoviendo en las mismas el aprendizaje mixto (*blended-learning*) a través del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo (implementado sobre la plataforma Moodle). Las Colecciones de Fauna de la Universidad de Oviedo se conservan en el Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, con cierto grado de informatización para alguna de las subcolecciones de investigación de la Colección de Artrópodos, con acceso libre a través de la iniciativa internacional GBIF (*Global Biodiversity International Facility*) (e.g., Torralba-Burrial & Ocharan, 2013). No obstante, las colecciones de fauna destinadas a la docencia universitaria no habían sido todavía informatizadas, permitiendo tan solo su estudio presencial, por lo que se requería facilitar su digitalización parcial (ver Torralba-Burrial, Arias & Herrero, 2017; Arias, Torralba-Burrial, Anadón Álvarez, Lastra López, García Albá & Herrero, 2018).

En este sentido, este proyecto contribuye al objetivo estratégico de la Universidad de Oviedo de mejorar e innovar gracias a la generación de un nuevo

recurso didáctico, empleando las TICs y facilitando la enseñanza semipresencial (para el alumnado que no pueda asistir a sesiones concretas presenciales o con movimientos de internacionalización) y no presencial (e.g., para alumnado con evaluación diferenciada concedida) en las asignaturas implicadas.

El plan de trabajo del proyecto de innovación ha sido diseñado para optimizar el proceso de creación de la Colección Virtual, al tiempo que se daba servicio a las necesidades docentes en la materia. Así, la coordinación del proyecto recayó sobre el primer autor (AAR), si bien todos los miembros del proyecto propusieron, debatieron, analizaron y esquematizaron los aspectos didácticos y requerimientos de conocimientos necesarios del alumnado en cada una de las asignaturas, realizando las correspondientes adaptaciones. De forma complementaria a las asignaturas, se propusieron dos Trabajos Fin de Grado, uno en el grado de Biología (tutorado por AAR) y otro en el de Maestro en Educación Primaria (tutorado por ATB), con el fin de implicar al alumnado en la generación del recurso didáctico.

Como punto de inicio, se realizó una evaluación diagnóstica de los conocimientos previos del alumnado sobre fauna asturiana, en el que debían asignar imágenes o modelos plásticos a grupos taxonómicos o a especies, responder preguntas sobre su motivación e interés en la fauna asturiana, y su percepción sobre la utilidad del recurso didáctico planteado (la Colección Virtual). Para ello, se estableció el cuestionario como instrumento de evaluación principal. Detalles específicos sobre la construcción, aplicación y alcance del cuestionario, se pueden consultar en Torralba-Burrial, Arias & Herrero (2018). Respondieron al cuestionario 235 estudiantes (101 del Grado de Biología, 81 del Grado de Maestro en Educación Primaria y 53 del Grado de Maestro en Educación Infantil. En el caso del alumnado de los grados de formación de maestros, se realizó previamente una evaluación diagnóstica con unos juguetes científicos consistentes en figuras plásticas de animales marinos (ver Torralba-Burrial, Arias & Herrero, 2018), aprovechando la implementación de otro proyecto de innovación docente (Torralba-Burrial, Montejo Bernardo, Herrero & García Albá, 2018). Los resultados de ambas evaluaciones fueron tenidos en cuenta a la hora de identificar grupos/especies que tendrían que ser predominantemente incluidos en la Colección Virtual para potenciar sus objetivos didácticos. De acuerdo con lo anterior, se seleccionaron las especies/grupos a incluir en la Colección Virtual, así como las características diagnósticas, adaptaciones o de historia natural que deba aprender el alumnado y le sirva en su futura vida laboral. Los ejemplares seleccionados fueron digitalizados, limpiadas las fotografías y se realizaron esquemas sobre las imágenes y fotomontajes. Se diseñó una breve ficha para cada una de ellas.

Las fichas de identificación se elaboraron siguiendo el esquema mostrado en la Fig. 1. Adicionalmente se incluyeron enlaces con información fidedigna, otras fotografías de sitios revisados (e.g., la plataforma de fotografías georreferenciadas

Biodiversidad Virtual <http://www.biodiversidadvirtual.org/>), textos libremente accesibles, su código ID de identificación en WoRMS (*World Register of Marine Species* <http://www.marinespecies.org/>), el link al *Banco de Datos de la Fauna Ibérica – Iberfauna* (CSIC-MNCN <http://iberfauna.mncn.csic.es/>) que complementan el recurso didáctico.

<i>Libellula quadrimaculata</i> Nombre común: libélula Clasificación: • Reino: Animalia • Filo: Arthropoda • Clase: Insecta • Orden: Odonata • Familia: Libellulidae • Género: <i>Libellula</i> • Especie: <i>L. quadrimaculata</i>		Hábitat y biología: Se puede encontrar en los márgenes de grandes masas de agua de fondo fangoso con abundante vegetación emergente ("Four-spotted Chaser british-dragonflies.org.uk," n.d.) (Ocharan Larrondo et al., 2003), como estanques o lagos de poca profundidad, o incluso en el curso bajo de los ríos. Las larvas viven en los fondos de estas masas de agua. Los hábitats preferidos son más diversos en Europa que en Norteamérica. Es común encontrar a este animal en zonas urbanas o con construcciones en la región euroasiática (Lansdown, 2014).
Identificación y características morfológicas: El cuerpo es de unos 4-5 cm de longitud y hasta 8 cm de envergadura. Cabeza de color amarillo claro, ojos marrones y tórax pardo oscuro con manchas claras en los laterales que se pueden ordenar a modo de filas. ("Four-spotted Chaser british-dragonflies.org.uk," n.d.) Las alas son incoloras, a excepción de las cuatro manchas características de la especie, una en el nodo de cada ala. También muestran unos pterostigmas negros y unas manchas pardas en la base de las alas posteriores. El abdomen es de color verde oliva y se va oscureciendo hacia el final en la cara dorsal. Existe cierto dimorfismo sexual en la forma del abdomen, que es más ancho en la hembra. También es exclusivo de las hembras el desarrollo de una capa de apariencia cerosa y de color azulado sobre el abdomen (pruina). ("<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)," n.d.)	Referencias/links: Four-spotted Chaser british-dragonflies.org.uk. (n.d.). Retrieved June 16, 2018, from https://british-dragonflies.org.uk/species/four-spotted-chaser Lansdown, R. (2014). The IUCN red list of threatened species. IUCN Global Species Programme Red List Unit. Retrieved from http://www.iucnredlist.org/details/165469/0 <i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758). (n.d.). Retrieved June 16, 2018, from https://www.asturnatura.com/especie/libellula-quadrimaculata.html Ocharan Larrondo, F. J., Anadón Álvarez, M. A., Melero Cimas, V. X., Monteserín Real, S., Ocharan Ibarra, R., Rosa García, R., & Vázquez Felechosa, M. T. (2003). Invertebrados de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias. Oviedo: KRK Ediciones.	
Posibles confusiones: Este animal se suele confundir con los caballitos del diablo (Calopteryx), y se suelen intercambiar sus nombres erróneamente. Las diferencias son bastante claras. Por ejemplo, el cuerpo de los caballitos del diablo es alargado y estrecho, y suele ser de colores llamativos. La cabeza también es bastante distinta, sobre todo en la posición de los ojos. En las libélulas los ojos ocupan la totalidad de la cabeza y se llegan a tocar en el centro, mientras que en los caballitos del diablo están separados y dispuestos en los laterales. Las alas de los caballitos del diablo también suelen estar coloreadas.		
Distribución y conservación: Se distribuye ampliamente por la región holártica, desde Marruecos hasta Japón así como Norteamérica. Es menos frecuente en el Sur de su rango geográfico. Se suelen producir migraciones en masa en Eurasia (Lansdown, 2014).		

Figura 1. Esquema de ficha de información de especie.

La Colección Virtual se preparó para su integración en la página web del Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, a través de la página de la Colección BOS (que ya presenta datos digitalizados de algunas de sus subcolecciones de artrópodos como transferencia de información de biodiversidad a la sociedad, realizados mediante proyectos del Plan Nacional de I+D+i). No obstante, en este curso 2017/2018 se optó por el empleo de paquetes SCORM para el Campus Virtual, sin ser abierta la Colección Virtual al resto de la sociedad.

RESULTADOS ALCANZADOS

Los indicadores de evaluación propuestos analizan la amplitud del recurso didáctico generado (número de especies/grupos digitalizados con su ficha), interés inicial generado en el alumnado por el proyecto (TFGs dirigidos), la comprensión de las características diagnósticas de las especies/grupos principales de fauna asturiana y su uso (diferencias en los resultados de un pre-test y un post-test al alumnado de las distintas asignaturas; calificaciones en las pruebas de reconocimiento de *visu* de las

asignaturas específicas). Un resumen de dichos indicadores puede consultarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Valoración de los indicadores de éxito del proyecto.

Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
Número de especies/grupos incluidas en el proyecto	Número de fichas virtuales generadas	< 10 Bajo 10-20 Aceptable >20 Bueno (21)
Interés previo generado por el proyecto	Número de TFGs elegidos por los alumnos	0 Bajo 1 Aceptable 2 Bueno (2)
Porcentaje de mejora en el conocimiento de la fauna asturiana	Diferencia entre pre y pos-test pasados al alumnado (por asignaturas y en global)	<5% Bajo 5-10% Aceptable (N/E) >10% Bueno
Porcentaje de alumnado presentado que aprueba en los exámenes de visu	Calificación del examen	<40 % Bajo 40-60% Aceptable >60% Bueno 100%

*NE: no evaluado

El número de fichas generadas fue de 21, obteniéndose por tanto el máximo valor en el indicador según los rangos diseñados inicialmente (bueno > 20).

El número de TFG elegidos por el alumnado fue de 2, obteniéndose por tanto el máximo valor en el indicador (bueno = 2). Debemos destacar que uno de los TFGs, en el grado de Biología, fue ya defendido en la convocatoria de julio, mientras que en el caso del grado de Maestro en Educación Primaria se está a la espera de que el alumno cumpla los requisitos académicos necesarios para su defensa.

No ha sido posible implementar el sistema comparativo de mejora en conocimientos del alumnado (queda pendiente para implementarlo durante el curso 2018/2019 en el proyecto tipo B continuación de este que se ha solicitado), pero sí que ha sido posible valorar las percepciones del alumnado sobre la Colección Virtual de Fauna. Aun existiendo un interés variable entre el alumnado de los tres grados encuestado (cuestionario en papel u on-line) por la fauna, entre el 83 y el 100% del alumnado considera importantes los conocimientos de fauna para su desempeño profesional futuro y perciben como muy útil disponer de la Colección Virtual de Fauna (Torralba-Burrial, Arias & Herrero, 2018).

El porcentaje de alumnado que, tras haberse presentado al examen de *visu*, lo ha aprobado ha sido del 100%, obteniéndose por tanto también la máxima calificación en este indicador.

La evaluación diagnóstica mediante cuestionarios (Torralba-Burrial, Arias & Herrero, 2018) mostró la existencia de diferencias en los conocimientos iniciales entre alumnado de distintas titulaciones, y también en el conocimiento preexistente sobre distintos grupos taxonómicos. A ese respecto, se requiere un mayor énfasis en algunos grupos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles) y, especialmente, en los grandes grupos de invertebrados. Habían sido previamente puestas de manifiesto en maestros en formación necesidades de una mayor incidencia en peces y otros animales acuáticos (Melero-Alcíbar & Gamarra, 2016), anfibios y reptiles (López Banet, Banos-González & Esteve Guirao, 2017) e invertebrados (Vidal López & Membiela Iglesia, 2018)). También se requiere actuar sobre los conocimientos de especies emblemáticas en Asturias, incluidas aquellas con importancia socioeconómica (trucha, erizo de mar) y de conservación (cangrejo de río), que son confundidas con otras del mismo orden taxonómico o incluso incorrectamente asignadas a ese nivel.

En relación a la propuesta de dos TFGs relacionados con el proyecto, éstos tuvieron muy buena acogida entre los estudiantes. En el grado en Biología se ofertó el TFG titulado *“Diseño de una colección virtual para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la fauna Asturias en el grado de Biología”*, que fue elegido por tres estudiantes, de los cuales la alumna que estaba en primera posición, realizó el mismo. Dicha alumna presentó su memoria en julio de 2018 y obtuvo una calificación de “Notable”. El TFG propuesto en el grado de Maestro en Educación Primaria también fue seleccionado por un estudiante, el cual, por problemas personales no pudo presentar su memoria en el curso 2017/2018, pero se prevé defenderlo en el curso 2018/2019. En ambos casos ha representado una implicación parcial del alumnado en el desarrollo del proyecto de innovación docente, que les ha permitido hacerse una idea de su funcionamiento.

Adicionalmente, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes un recurso *online* de refuerzo/facilitación del proceso de aprendizaje de las especies características de fauna, se implementó un cuestionario en el Campus Virtual de las asignaturas implicadas en el proyecto. Dicho cuestionario ha sido desarrollado con el software *Exe-Learning* y consta de los siguientes tipos de preguntas: cuestiones desplegables (Fig. 2A); preguntas tipo SCORM (Fig. 2D); preguntas de verdadero o falso (Fig. 2C); oraciones para rellenar huecos (Fig. 2E); preguntas de elección múltiple (Fig. 2F) y preguntas de selección múltiple (Fig. 2G). Tras la respuesta a las preguntas se ofrece siempre una retroalimentación de carácter positivo, independientemente de que haya sido acertada o errada.

El cuestionario *online* está precedido de una página en la que es posible explorar distintas imágenes de animales con la herramienta de lupa, la cual permite una mejor apreciación de sus características más importantes y que permiten su correcta identificación (Fig. 3).

A

? Actividad desplegable

Completa con la palabra correcta.

En la clase Condriotios se incluyen los tiburones y las

medusas
rayas
ballenas
salamandras

B

? Cuestionario SCORM

El cangrejo Señal (*Pacifastacus leniusculus*):

- ☐ Es sensible al hongo *Aphanomyces astaci*.
- ☐ Presenta manchas blancas características en el abdomen.
- ☐ Presenta una coloración rojiza en la parte ventral de las pinzas.

C

? Pregunta Verdadero-Falso

Indica si la afirmación es verdadera o falsa.

El nombre científico de la vieira es *Pecten maximus*.

☐ Verdadero ☐ Falso

D



El animal de la imagen es:

- ☐ Una vibora cantábrica (*Vipera seoanei*).
- ☐ Una culebra de collar (*Natrix natrix*).
- ☐ Un lución (*Anguis fragilis*).
- ☐ Una anguila (*Anguilla anguilla*).

E

? Rellenar huecos

Lee el párrafo que aparece abajo y completa las palabras que faltan.

La estrella de mar *Ophioderma longicauda* es un eficiente gracias a sus brazos parecidos a , como su nombre científico indica.

F

? Pregunta de Elección Múltiple

El nombre común del molusco *Margaritifera margaritifera* es:

- ☒ Mejillón de mar
- ☐ Mejillón de río
- ☐ Almeja fina
- ☐ Almeja japonesa

(Casi pero no del todo! ¡Sigue intentándolo!)

G

? Pregunta de Selección Múltiple

Elige todas las respuestas correctas. Los bivalvos comerciales autóctonos de Asturias más comunes son:

- ☐ *Ruditapes decussatus*
- ☐ *Pecten maximus*
- ☐ *Ruditapes philippinarum*
- ☐ *Mytilus galloprovincialis*

Figura 2. Distintas preguntas del cuestionario online: A: Pregunta desplegable. B: Pregunta tipo test. Se debe elegir una única respuesta correcta. C: Pregunta de verdadero o falso. D: Pregunta tipo test para identificar el animal de la imagen. E: Oración con huecos para rellenar. F: Pregunta de elección múltiple. Cada opción genera una retroalimentación distinta, en este caso, la opción incorrecta produce una retroalimentación que anima al usuario a seguir intentándolo. G: Pregunta de selección múltiple, se pueden seleccionar varias respuestas que se consideren correctas.



Figura 3. Ejemplo del recurso “herramienta lupa” con una imagen de la libélula de cuatro manchas (*Libellula quadrimaculata*).

Los resultados de este proyecto de innovación se presentaron en dos congresos científicos educativos, uno de ámbito internacional (*EDUNOVATIC 2017: 2nd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*, 12 - 14 diciembre de 2017) y el otro nacional (*28 Encuentros sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales: Iluminando el cambio educativo*, celebrado del 3 al 7 septiembre de 2018 en A Coruña).

CONCLUSIONES, DISCUSIÓN Y VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

Algunas de las conclusiones del proyecto se han ido desgranando en varias publicaciones derivadas del mismo conforme se producía su avance. Las principales se listan a continuación:

1) Las ventajas de la digitalización de las Colecciones de Historia Natural están siendo ampliamente explotadas en lo referente a la investigación y a la gestión de la biodiversidad (e.g., Drew, Moreau, & Stiassny, 2017; Nelson & Ellis, 2018), mientras que el potencial didáctico de los ejemplares digitalizados se encuentra todavía poco explorado (Torralba-Burrial *et al.*, 2017)

2) La evaluación diagnóstica realizadas se ha revelado como una herramienta clave en la detección de necesidades de énfasis en determinados grupos taxonómicos y especies emblemáticas, a la vez que ha puesto de manifiesto el interés del alumnado en que se desarrollara la Colección Virtual de Fauna Asturiana (Torralba-Burrial, Arias & Herrero, 2018). El incremento motivacional percibido, así como el interés expresado en la Colección Virtual de Fauna, es coherente con lo planteado en la bibliografía citada en el marco teórico.

3) Producto de esa evaluación diagnóstica, los planteamientos y estructura iniciales del proyecto (Torralba-Burrial *et al.*, 2017) fueron mejorados incorporando grupos. 4/ La Colección Virtual generada por el proyecto será empleada en futuras ediciones de estas asignaturas, y es posible que sea ampliada en extensión, asignaturas, grados y másteres. Se incrementarán las fichas realizadas con el fin de lograr una mayor representatividad, y se abrirá el recurso didáctico a la sociedad en la siguiente fase.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Rodríguez, A., Torralba-Burrial, A., Anadón Álvarez, M.A., Lastra López, C.G., García Alba, J. & Herrero Vázquez, M (2018). Creación de una colección virtual como recurso de enseñanza-aprendizaje de las especies características de fauna asturiana. *XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo*. Mieres: Universidad de Oviedo.
- Ballouard, J.M., Brischoux, F., & Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PloS one*, 6(8), e23152.
- Betts, M. W., Maschner, H. D., Schou, C. D., Schlader, R., Holmes, J., Clement, N., & Smuin, M. (2011). Virtual zooarchaeology: building a web-based reference collection of northern vertebrates for archaeofaunal research and education. *Journal of Archaeological Science*, 38, 755-762.
- Cook, J.A., Edwards, S.V., Lacey, E.A., Guralnick, R.P., Soltis, P.S., Soltis, D.E., Welch, C.K., Bell, K.C., Galbreath, K.E., Himes, C., Allen, J.M., Heath, T.A., Carnaval, A.C., Cooper, K.L, Liu, M., Hanken, J., & Ickert-Bond, S. (2014). Natural history collections as emerging resources for innovative education. *BioScience*, 64, 725-734.
- Drew, J. A., Moreau, C. S., & Stiassny, M. L. (2017). Digitization of museum collections holds the potential to enhance researcher diversity. *Nature Ecology & Evolution*, 1(12), 1789-1790.
- Genovart, M., Tavecchia, G., Enseñat J.J. & Laiolo, P. (2013). Holding up a mirror to the society: Children recognize exotic species much more than local ones. *Biological Conservation*, 159, 484-489.
- Glowka, L., Burhenne-Guilmin, F., & Synge, H. (1994). *Guide to the convention on biological diversity*. Gland and Cambridge: IUCN, 161 pp.
- López Banet, L., Banos-González, I. & Esteve Guirao, P. (2017). Conocimientos de futuros docentes de Educación Infantil sobre categorización animal. *Enseñanza de las ciencias, (Extra)*, 2127-2134.

- Melero-Alcíbar, R., & Gamarra, P. (2016). Concepciones previas de futuros docentes sobre categorización animal: animales acuáticos. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 15(2), 240-257.
- Monfils, A.K., Powers, K.E., Marshall, C.J., Martine, C.T., Smith, J.F., & Prather, L.A. (2017). Natural history collections: teaching about biodiversity across time, space, and digital platforms. *Southeastern Naturalist*, 16(sp10), 47-57.
- Nelson, G., & Ellis, S. (2018). The history and impact of digitization and digital data mobilization on biodiversity research. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1763), 20170391.
- Powers, K.E., Prather, L.A., Cook, J.A., Woolley, J., Bart Jr, H.L., Monfils, A.K., & Sierwald, P. (2014). Revolutionizing the use of Natural History Collections in Education. *Science Education Review*, 13(2), 24-33.
- Ribera, I., Melic, A. & Torralba, A. (2015). Introducción y guía visual de los artrópodos. *Revista Ide@-SEA*, 2, 1-30.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M.I., Laurance, W.F. & 15,364 scientist signatories from 184 countries. (2017). World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience*, 67(12), 1026-1028.
- Torralba-Burrial, A., & Ocharan, F.J. (2013) Iberian Odonata distribution: data of the BOS Arthropod Collection (University of Oviedo, Spain). *ZooKeys*, 306, 37-58
- Torralba-Burrial, A., Arias Rodríguez, A. & Herrero, M. (2017) Generación de una colección virtual como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la fauna en distintos grados universitarios. En: REDINE (ed) *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2017*. (pp. 216-221). Eindhoven, NL: Adaya Press.
- Torralba-Burrial, A., Arias, A., & Herrero, M. (2018) Evaluación diagnóstica sobre necesidades de aprendizaje para el diseño de una Colección Virtual de fauna como innovación educativa. En: C. Martínez Losada & S García Barros (eds.) *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 193-198). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Torralba-Burrial, A., Montejó Bernardo, J.M., Herrero, M. & García Albá, J. (2018) Formación lúdica de docentes: juguetes científicos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. *XI Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo*. Mieres: Universidad de Oviedo.

Vidal López, M. & Membiela Iglesia, P. (2018) Concepciones del futuro profesorado de Educación Primaria sobre animales invertebrados. En: C. Martínez Losada & S García Barros (eds.) *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 347-552). A Coruña: Universidade da Coruña.

XI JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE 2018 – Libro de Actas

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

FECHAS: 17 de diciembre 2018 a 20 de enero 2019 (Fase virtual + Jornada Presencial)

Edición: M^a Aquilina Fueyo Gutiérrez

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Vicerrectorado de Recursos Materiales y Tecnológicos

Centro de Innovación Docente

Recurso en línea: PDF (pp.551)

DL AS 22-2020

ISBN: 978-84-17445-69-0