

Animali@: Material educativo digital para la enseñanza de la Zoología

Martorelli Sabrina ¹, Dr. Sergio R Martorelli ², Dr. Cecilia Sanz ¹,

¹Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática – UNLP,

²CEPAVE (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

smartorelli@lidi.info.unlp.edu.ar, sergio@cepave.edu.ar, csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Abstract. En este artículo se presenta el diseño de un material educativo vinculado al área de la Biología y Parasitología Animal. Este constituye un nuevo avance en el marco de la línea de investigación en relación a materiales educativos digitales para estas disciplinas, y se complementa con otros trabajos ya realizados en este sentido, tales como Histologi@ y ParasitePics. El nuevo material educativo digital aborda en general las Categorías Taxonómicas, y en particular, los aspectos morfológicos y sistemáticos de los Deuterostomados, pretendiendo ser un eje más del conjunto de recursos basados en TIC, destinados a la enseñanza y aprendizaje de la Biología que se han venido construyendo. El objetivo principal para Animali@ es integrar en un material digital una serie de elementos referidos a la temática que permitirán, mediante un guión ad-hoc y consignas específicas de trabajo, complementar las prácticas de enseñanza presenciales empleadas en cursos de Biología.

Keywords: Filum Equinodermata, Material Educativo Digital Multimedia, Biología, Deuterostomados

1 Introducción

Dentro de la currícula de la materia Zoología General que se dicta en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, en la Universidad Nacional de la Plata, es fundamental el estudio de los seres vivos y su clasificación. El sistema de clasificación aceptado hoy en día es un sistema natural que no solo permite agrupar a los seres vivos sino que también facilita su estudio e investigación. La base de la clasificación actual la dio C. Linneo (1707-1778), que ideó un sistema jerárquico que agrupaba a los seres vivos en distintas categorías, de forma que cada categoría engloba a otras inferiores, y a su vez, se incluyen en otra superior; éstas reciben el nombre de *Categorías Taxonómicas*.

Por lo general, las clases de Biología -y de otras disciplinas- se estructuran en esquemas tradicionales. Según Acosta y Riveros (2012), se debe entender que la Biología no puede ser aprendida como un conjunto de conocimientos acabados, partiendo de haber alcanzado la verdad absoluta o como si el conocimiento fuera estático, que no evolucionara; ni mucho menos como fragmentado, tal como está sucediendo en estos momentos. Por el contrario, debe aprenderse como una integración de disciplinas (interdisciplinariedad), para que puedan combinarse puntos

de vistas diferentes. Otra condición que debe reunir la enseñanza de la Biología, acorde a estos autores, es la integración entre las clases teóricas y prácticas o de laboratorio; porque esto es una barrera para el aprendizaje, al no considerar las actividades prácticas y teóricas como procesos muy relacionados para la construcción de aprendizajes significativos (Acosta, 2012).

Con el apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se ha logrado romper con esa linealidad didáctica, y se busca impulsar la búsqueda de información, la construcción de esquemas y el uso de simuladores, entre otros. El uso de recursos y materiales digitales didácticos pertinentes, favorecen un recorrido propio y más integrado del conocimiento.

Bajo estas consideraciones y con la necesidad de contar con un material educativo digital en idioma español sobre dicha temática, surge la motivación para la creación de *Animali@* que aquí se presenta. Este tiene como objetivo ofrecer recursos multimediales seleccionados, y otros diseñados, bajo la guía de profesionales expertos en Zoología. Al mismo tiempo, posibilitar la interactividad del alumno, explorando los diversos recursos pensados para su aprendizaje, y realizando ejercitaciones que fortalecerán su comprensión y entendimiento.

Este material digital se complementa con *Histologi@* (Martorelli, 2013) presentado como una herramienta de apoyo para la enseñanza de la Histología Animal y con *ParasitePics*, un repositorio libre de imágenes microscópicas digitales de Parasitología Animal (Martorelli, 2012), ambos diseñados por los autores y publicados con anterioridad. Estos últimos están siendo utilizados por los alumnos de la cátedra mencionada, y en proceso de evaluación.

2 Características Generales de *Animali@*

Animali@ es un material digital hipermedial que se sustenta en la integración de diversos recursos dispersos en la web y otros diseñados por los autores. Su objetivo es ofrecer, a los docentes y alumnos del área, una nueva herramienta que posibilite, a través de un guión adecuado, recorrer con un hilo conductor y acorde a las necesidades de cada alumno, imágenes, videos, simulaciones y textos claves para el aprendizaje del tema en cuestión.

Animali@ se integrará por una serie de módulos que irán componiendo este material. La estrategia de diseño planificada considera ir incorporando diferentes categorías taxonómicas evolutivamente. En esta primera etapa se ha hecho foco en un grupo particular: el grupo de los Deuterostomados. Estos constituyen el mayor grupo dentro del Reino Animal que incluye a todos los vertebrados, entre los cuales se encuentra el hombre. Los Deuterostomados se encuentran divididos en tres grandes grupos: Filum Chordata, Hemichordata y Echinodermata (Tree of Life, 2013).

Si bien se pretende que el material educativo final aborde los aspectos morfológicos y sistemáticos de todos los grupos de Deuterostomados, se ha comenzado por la creación de la sección correspondiente al Filum Echinodermata. De esta manera, se podrá contar con este módulo de *Animali@* para poder realizar las validaciones pertinentes, y avanzar con el desarrollo de la herramienta completa, conociendo la opinión de alumnos y docentes que aportarán para sus futuros pasos.

2.1 Descripción general del módulo Deuterostomados en Animali@

Dentro del módulo de Deuterostomados, es posible seleccionar uno de los Filums, acorde a la necesidad de los alumnos. En la Fig.1 se muestra el menú general que permite el acceso a cada uno de las secciones correspondientes a los Filums.



Fig.1. Menú General Deuterostomados

Una vez que se ha seleccionado un Filum se ha diseñado un conjunto de secciones que permitirán a los alumnos tener una ficha correspondiente a dicho Filum. La ficha se compone de los siguientes elementos, según el criterio de los docentes para la enseñanza de este tema:

- *Definición:* definición general del Filum en cuestión ubicándolo dentro del Reino Animal.
- *Características Generales:* características de la estructura anatómica en un contexto comparativo.
- *Morfología Externa:* características generales tales como la forma del cuerpo, simetría, cefalización, presencia de apéndices, etc.
- *Anatomía Interna:* forma, topografía, ubicación, disposición y relación entre sí de los órganos que componen los sistemas característicos: Digestivo, Respiratorio Nervioso, Excretor, Circulatorio, Esquelético, y Genital.
- *Aspectos Particulares de Anatomía y Morfología:* descripción de algunos aspectos particulares o novedades evolutivas que permiten caracterizar al Filum.
- *Clasificación:* división en Clases dentro del Filum con ejemplos característicos de cada una de ellas.

La ficha compuesta por estas secciones contiene una gran cantidad de imágenes, videos, simulaciones que se utilizan tanto para la ejemplificación como para la

práctica y ejercitaciones pertinentes. La ficha agrega además una sección de *Videos*, donde se agrupan recursos de este tipo, y una sección de Ejercicios que se detallará en la sección 4 de este trabajo.

3 Aspectos Técnicos de Animalí@

Para el desarrollo de este material educativo digital se han utilizado los lenguajes HTML 5, CSS, una plantilla de sitios web creada con la biblioteca jQuery, el framework Mootools y la herramienta de autor Ardora.

Para la creación del menú principal que contiene las secciones correspondientes a cada Filum, se utilizó una plantilla llamada *Circle Hover Effects* (Tympanus, 2013) que utiliza transiciones CSS y rotaciones 3D para lograr un efecto de círculos animados.

Para la creación de la sección correspondiente al Filum Echinodermata, se utilizó una plantilla llamada *Moving Boxes Content* (Tympanus, 2013) la cual se encuentra implementada con jQuery (jQuery, 2013). Esta es una biblioteca de JavaScript de software libre y de código abierto. Con jQuery se logra la implementación de las animaciones que la plantilla presenta. Además, fue modificada y adaptada para el contenido específico del material.

MooTools (My object oriented tools) (Mootools, 2013) es un framework web orientado a objetos, de código abierto, compacto y modular para JavaScript. El objetivo de MooTools es aportar una manera de trabajar con JavaScript, sin importar en qué navegador se ejecute.

Puesto que es esencial para el contenido tratado, la utilización de imágenes, fotografías y videos que ejemplifiquen los temas abordados se ha utilizado Mootools para la creación de galerías multimedia a través del uso de XtLightbox (kpobococ.github.io). El uso de este complemento agiliza la implementación y mejora considerablemente la visualización de los recursos, permitiendo de una forma sencilla generar galerías de imágenes, de videos, en general, Vimeo, en particular (Vimeo, 2013).

HTML5 se ha utilizado para implementar de una manera simple la técnica de *drag and drop* para algunas actividades, que se explicarán en detalle en la siguiente sección.

Finalmente, para la implementación de cada uno de los ejercicios prácticos, se utilizó la herramienta de autor Ardora (Bouzán Matanza, 2013). Esta herramienta libre permite la generación de espacios web, a partir de diferentes plantillas para la presentación de contenido multimedia, y la creación de diversas actividades educativas, las cuales son fácilmente configurables, y pueden ser utilizadas en diversos entornos.

4 Detalles de implementación de la sección *Filum Echinodermata* en el módulo de Deuterostomados de Animalia@

La sección correspondiente al Filum Echinodermata se encuentra dividida en ocho secciones, cada una de los cuales corresponde a un ítem del menú, que aparece a la izquierda de la pantalla. Los ítems se corresponden con las secciones presentadas en el apartado de Características General de este artículo. La Figura 2 muestra la pantalla principal de la sección Filum Echinodermata.



Fig.2. Pantalla principal de Filum Echinodermata

El contenido de cada ítem se muestra a partir de un efecto de animación conseguido con jQuery. Mediante dicho efecto, se muestran pequeñas cajas esparcidas alrededor de la parte superior de la página. Cuando se hace clic en un elemento del menú, los cuadros se animan para formar el área de contenido del ítem seleccionado.

Los ítems de *Definición*, *Características Generales*, *Características Morfológicas* y *Clases*, presentan en su mayoría texto y agregan links a imagen y/o videos. La Figura 3 muestra cómo se presentan las *Características Generales* en pantalla.



Fig.3. Ejemplo de la sección *Definición*

Para la sección *Aspectos Particulares* se ha utilizado otro efecto de animación implementado mediante JQuery. Este permite, al hacer clic sobre una imagen, que posee uno de los aspectos a ser explorado, cambiar el fondo de pantalla y presentar en él, texto correspondiente al aspecto. La Figura 4 muestra la selección de un aspecto particular y su descripción.

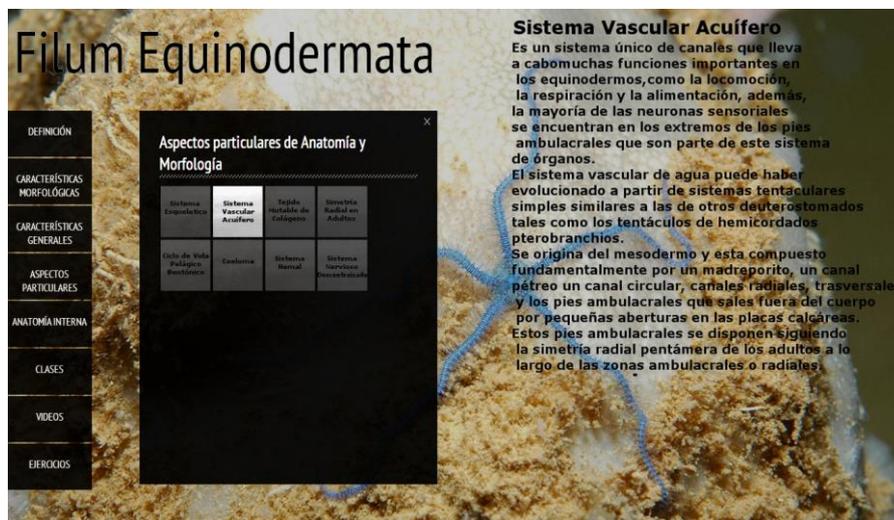


Fig.4. Ejemplo de la sección *Aspectos Particulares*

Para la implementación del ítem *Anatomía Interna*, se realizó una combinación de imágenes que mediante el uso de solapamiento de capas, y la técnica de *drag and drop* (arrastrar y soltar) permiten explorar la anatomía de un animal de una manera interactiva y novedosa. Para que esta funcionalidad pueda ser llevada a cabo es preciso el uso de HTML 5.

Esta sección ofrece así, la posibilidad de explorar el animal que se seleccione, como por ejemplo, una estrella de mar o un erizo de mar. Al hacer clic sobre alguno de ellos se abrirá en una ventana nueva, su anatomía interna. La Figura 5 muestra la anatomía interna de un erizo de mar.

Las imágenes utilizadas para explorar la anatomía interna corresponden a una colección de imágenes de Animales Invertebrados creadas y diagramadas por Jesús Herrero Pampliega (Herrero Pampliega, 1987).

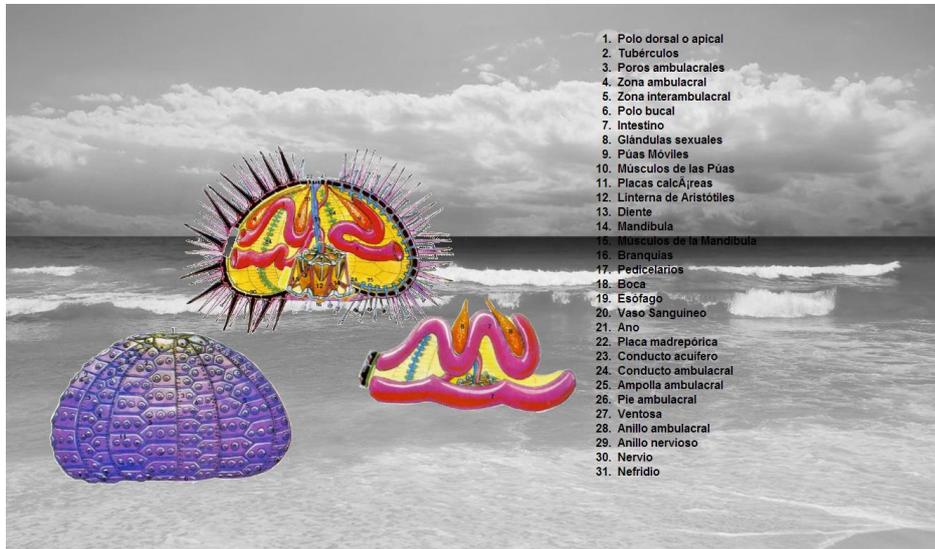


Fig.5. ítem *Anatomía Interna*

Como se explicó en la sección anterior para el ítem de *Videos*, y para mostrar todas las imágenes y fotografías asociadas al Filum, se ha utilizado XtLightbox, de manera tal de generar las galerías apropiadas. Los recursos a los que se accede se muestran en primer plano de la pantalla, en una ventada del tipo *popup*, la cual puede ser cerrada cuando se desee. Además, es posible recorrer las galerías completas con los enlaces de navegación de *Siguiente* y *Anterior*.

Antes de comenzar con la realización de los ejercicios, dentro de la sección *Ejercicios*, se propone la visualización de un video el cual es una adaptación de “The Shape of Life”, que es una producción de la Sea Studios Foundation (Sea Studios Foundation, 2013). Dicho video aborda los temas esenciales que deben ser conocidos antes de poder realizar los ejercicios propuestos. Dicho video se encuentra en idioma inglés por lo que está siendo subtítuloado por los autores.

Para cada ejercicio se decidió que se trabaje sin establecer un límite de tiempo y mostrando la cantidad de intentos o aciertos, en los casos que el tipo de actividad

permita esta configuración. Para enriquecer la devolución al momento en que se da una respuesta incorrecta, se optó por mostrar mensajes que se orienten a la motivación y a revisar nuevamente el contenido, sugiriendo la visualización del video nombrado. Un ejercicio sólo finaliza cuando se lo ha completado correctamente, y en ese momento, se recibe un mensaje de aviso de finalización.

Para la implementación de cada uno de los ejercicios se utilizó la herramienta de autor Ardora. Se trabajó sobre los siguientes tipos de actividades:

- **Panel Grafico:** este tipo de actividad permite al relacionar zonas en una imagen con su respectivo nombre. Se utilizó para relacionar elementos dentro de una imagen con su concepto asociado o con su nombre, de manera tal de lograr la identificación de elementos de interés dentro de cada imagen. Este tipo de ejercicio es requerido, pues se asemeja a los ejercicios que se realizan en las prácticas presenciales y permite el entrenamiento de los alumnos en la identificación.
- **Seleccionar:** en este tipo de actividades se ejercita el reconocimiento de elementos claves dentro de las imágenes que se presentan. Es el trabajo inverso al que se realiza en el panel gráfico, ya que en este caso la imagen no muestra las zonas a identificar, sino que deben buscarse algunos elementos que se le indican, dentro de la imagen. Al igual que el caso anterior este es un tipo de ejercicio que ayuda al entrenamiento del alumno en este tipo de reconocimiento.
- **Relacionar:** en este caso se utilizó una plantilla de actividad de Ardora que permite relacionar frases, o palabras, con otras frases, o palabras, en una relación del tipo varios a varios. Se trata de una actividad de relación, donde se deben asociar características generales como presencia de brazos con surcos ciliados o brazos fundidos con el disco central con cada una de las clases (Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, etc.) pudiendo estas características estar presentes en más de una clase a la vez.
- **Clasificar:** en las actividades de clasificación utilizadas se propone la clasificación de imágenes o palabras, según el tipo de ejercicio, acorde a la clase a la que pertenecen dentro del Filum.
- **Esquemas:** este tipo de actividad sirve para organizar o clasificar diversos conceptos que son presentados según un criterio específico relacionado a la temática que lleva a agruparlos. Se ha utilizado este tipo de actividad para realizar un esquema de las clases que componen al Filum.

La figura 6, presenta un ejemplo de una actividad de relación de frases. Se presenta allí una clase y debe ser relacionada con una característica propia de los organismos pertenecientes a esa clase.

Ejercicio1 : Relacionar sentencias con la Clase que corresponde

Una las clases con las sentencias que correspondan. Puede unir más de una sentencia con una clase.

HOLOTUROIDEA	Madreporito interno	INTENTOS 0
CRINOIDEA	Presencia de brazos con surcos ciliados	
OPHIUROIDEA	Brazos fundidos con el disco central	
ASTEROIDEA	Pedicearios presentes	
ECHINOIDEA	Madreporito externo de posición oral	
	Esqueleto de osículos dispersos en la dermis	
	Esqueleto de osículos fusionados	
	Pies ambulacrales con ventosas terminales	
	Ausencia de ventosas en los pies ambulacrales	
	Madreporito externo de posición oral	

Fig.6. Ejercicio implementado con actividad de relacionar varios a varios

3 Conclusiones y Trabajos Futuros

Se ha presentado aquí el diseño y parte de la implementación de un material educativo digital, que propone presentar de una manera innovadora e interactiva los contenidos vinculados a los temas de Categorías Taxonómicas en el área de Biología. En particular, se ha iniciado por el desarrollo del módulo vinculado a los aspectos morfológicos y sistemáticos de los Deuterostomados, Filum Echinodermata.

Se espera que el material implementado sea utilizado por grupos numerosos de alumnos pertenecientes a la cátedra de Zoología General de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, permitiendo una vinculación más acabada entre teórica y práctica, y un mayor entrenamiento del alumno en el reconocimiento de elementos y conceptos propios de las categorías taxonómicas.

Se considera de suma importancia en lo inmediato, y como primer trabajo futuro, realizar un primer testeo del módulo ya implementado, para que en base a la opinión de alumnos y docentes, se pueda avanzar en el desarrollo del resto del material.

Referencias

1. Acosta, Ramón y Riveros, Víctor (2012). Fundamentos teóricos para el uso de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología. Investigación Libre N° 1 del Programa de Doctorado en Ciencias Humanas de la División de Estudios para Graduados. Facultad de Humanidades y Educación. LUZ.
2. Bouzán Matanza, José Manuel. Ardora 6 creación de contenidos escolares para la web. Equipo de Nuevas Tecnologías de CEIP de Palmeira. <http://webardora.net>. Última fecha de consulta: Julio 2013
3. Martorelli Sabrina L, Sanz Cecilia V., Javier Giacomantone, Martorelli Sergio R. (2012). ParasitePics el primer repositorio de imágenes Parasitológicas de Argentina. Revista Argentina de Parasitología (RAP) Asociación Parasitológica Argentina. ISSN 2313-9862.
4. Martorelli Sabrina L, Sanz Cecilia V., Giacomantone Javier, Martorelli Sergio R. (2012). ParasitePics: un prototipo de repositorio de imágenes de Parasitología Animal para la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2012) Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Buenos aires, Argentina ISBN 978-987-1648 34-4
5. Sanz Cecilia V. Ardora. (2012). Material del curso Tecnología Informática. Evolución y Aplicaciones. Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación. Facultad de Informática UNLP.
6. Tree of Life web project , <http://tolweb.org/tree/> - Última fecha de consulta: Julio 2013
7. Maquetas recortables: Invertebrados. <http://www.educa.madrid.org/portal/web/argos/invertebrados>. Última fecha de consulta: Julio 2013
8. Circle-Hover--Effects-with-CSS-Transitions <http://tympanus.net/codrops/2012/08/08/circle-hover-effects-with-css-transitions/>. Última fecha de consulta: Julio 2013
9. Moving Boxes Content <http://tympanus.net/codrops/2011/03/28/moving-boxes-content/> . Última fecha de consulta: Julio 2013
10. jQuery. <http://jquery.com/> Última fecha de consulta: Julio 2013
11. MooTools - a compact javascript framework. mootools.net/ Última fecha de consulta: Julio 2013
12. Vimeo. <https://vimeo.com/> Última fecha de consulta: Julio 2013
13. Herrero Pampliega Jesús. (1987). Animales Invertebrados, SENA, ISBN 9788477420057.
14. Sea Studios Foundation <http://www.seastudios.com/> Última fecha de consulta a: Julio 2013
15. XtLightbox <http://kpobococ.github.io/XtLightbox/> Última fecha de consulta a: Julio 2013