

## ***Histologi@ : Recurso de apoyo para la enseñanza de la Histología Animal***

**Lic. Martorelli Sabrina<sup>1</sup>, Dr. Sergio R Martorelli<sup>2</sup>, Dr. Cecilia Sanz<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática – UNLP

<sup>2</sup>CEPAVE (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

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

### **Resumen**

Este artículo tiene como objetivo principal la presentación del material educativo digital *Histologi@*, que se propone como soporte y complemento de las prácticas de enseñanza habituales empleadas en la cátedra de Zoología General, de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

Dicho material educativo fue pensado como parte de un conjunto de recursos destinados a la enseñanza y aprendizaje de la Biología y la Parasitología Animal, que se han venido diseñando, e implementando en algunos casos. Se focaliza aquí específicamente en la descripción detallada de *Histologi@* y el diseño de un primer instrumento de evaluación de este material educativo digital que se aplicará durante el dictado de los trabajos prácticos de la mencionada asignatura.

**Palabras clave:** Histología Animal, material educativo digital, imágenes microscópicas

### **I. Introducción**

La Histología es la rama de las Ciencias que se ocupa del estudio de los tejidos. Al tejido se lo define como un agregado o conjunto de células que tienen igual función e igual origen embriológico. Los tejidos animales están representados por 4 tejidos básicos: Tejido Epitelial, Tejido Conectivo o Conjuntivo, Tejido Muscular y Tejido Nervioso (Hickman et al. 2008).

Dentro de la asignatura Zoología General de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, para el abordaje de los temas relacionados a la Histología Animal, resulta

fundamental la observación de preparados de cortes histológicos, en particular, de los distintos órganos que muestran ejemplos de los tejidos básicos.

Dentro de la asignatura nombrada, la cantidad de alumnos que concurren a los trabajos prácticos, hace muy difícil que cada uno observe, al microscopio y con detalle, cada preparación en el tiempo durante el que transcurren las prácticas presenciales. En general, hay un solo intento por alumno que hace imposible fijar y retener los conceptos básicos abordados. Por otra parte, existe bibliografía que acompaña diferentes temas de los trabajados en la materia, y que presentan imágenes representativas que ayudan al estudiante, pero no todos los preparados que se utilizan en la práctica se encuentran presentes en estos textos. Esta fue la motivación principal para el diseño de *Histologi@* que posibilita otro tipo de práctica con las imágenes de preparados de cortes histológicos. Este recurso se complementa con *ParasitePics*, un repositorio libre de imágenes microscópicas digitales de Parasitología Animal, diseñado por los autores y publicado con anterioridad (Martorelli et al., 2012).

### **II. Aspectos técnicos de *Histologi@***

Para el desarrollo de este material educativo digital se utilizó la herramienta de autor Ardora. Esta permite la generación de un espacio web, a partir de diferentes plantillas para la presentación de contenido multimedia y para la creación de actividades educativas (ya sea de relación, de completamiento, de ordenamiento, entre otras).

Al mismo tiempo, se trabajó en realizar algunos ajustes a las páginas .html generadas con Ardora para adecuar aspectos de diseño y estética general de Histologí@.

Se utilizó la plantilla de página multimedia de Ardora para la creación de E-Libros, con textos, esquemas e imágenes. Sin embargo, una decisión importante que se tomó fue la modificación del formato de imágenes que Ardora permite utilizar, dada su importancia para el trabajo en los temas abordados. Es así que se modificó parte del código generado por Ardora para incluir imágenes en formato png, de mayor calidad, en lugar del formato jpg permitido por la aplicación.

Además se corrigió el estilo general del espacio web desarrollado con Ardora, en cuanto a colores y tipos de letras, modificando las hojas de estilo generadas por la herramienta de autor.

Ardora da la posibilidad de crear contenido SCORM por lo que se buscará, en un futuro, avanzar en el empaquetamiento de Histologí@ siguiendo este modelo de referencia.

En la próxima sección se dará una descripción más detallada en relación al diseño de Histologí@ y su implementación.

### III. Descripción de Histologí@

Este material educativo digital está compuesto por seis secciones organizadas en solapas (tal como muestra la figura 1). Estas son:

1. *Definición e Historia:* presenta la definición y una pequeña reseña histórica relacionada a la disciplina.
2. *Temas Teóricos:* se presentan aquí cinco E-Libros con los temas teóricos que se completan con imágenes microscópicas digitales acordes a cada uno de los temas presentados.
3. *Ejercicios:* se plantean diez ejercicios prácticos basados en imágenes. Algunos de estos ejercicios son de clasificación, otros de selección y otros de relacionar imágenes.

4. *Autoevaluación:* en esta sección se plantea una autoevaluación con diez preguntas de tipo selección múltiple que proponen al alumno una revisión de sus conocimientos y comprensión de la temática.
5. *Recursos Adicionales:* esta sección presenta diversos links de interés que amplían los conceptos y prácticas propuestas en Histologí@.
6. *Encuesta:* en esta sección se presenta una encuesta optativa que constituye el primer instrumento de evaluación de este material educativo.



Figura 1. Home del Histologí@

### Marco conceptual: el uso de los E-Libros e Imágenes claves

Todas las descripciones teóricas presentes dentro de Histologí@, han sido obtenidas de las teorías que en la cátedra de Zoología General se utilizan para la enseñanza de los temas en cuestión. Para una visualización atractiva y multimedial de las mismas se tomó la decisión de diseñar un E-Libro por cada uno de los temas principales, potenciando de manera particular la presentación de imágenes en relación a cada uno de los conceptos tratados.

Cada uno de los cinco E-Libros presenta un tema teórico relevante para la temática general. Los temas abordados son: Tejidos Animales-Definición General, Tejido Epitelial, Tejido Conectivo, Tejido Muscular y Tejido Nervioso.

Dentro de cada E-Libro se encuentra la descripción de los temas en cuestión, y esquemas e imágenes de cortes histológicos de preparados utilizados en el marco de las prácticas presenciales de la materia o similares. En la figura 2, se muestra la presentación de uno de los E-libros referidos a tejido epitelial.

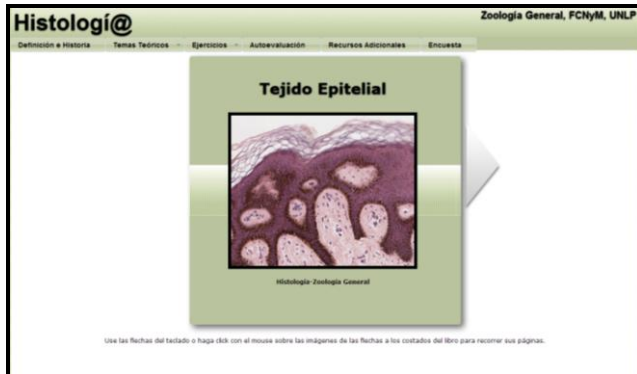


Figura 2. E-libro: Tejido Epitelial

Los esquemas han sido obtenidos, mayormente, de una versión escaneada del Atlas de Histología de Di Fiore (Di Fiore, 1979).

Histologi@ contiene también imágenes provenientes de la colección de preparados histológicos de la Cátedra de Zoología General. Estas imágenes han sido adquiridas utilizando un microscopio trinocular Olympus BX53 con una cámara digital para microscopía Amscope de 10 MP. Las imágenes se obtuvieron mayormente a 200 y 400 de aumento, cada una en varios archivos para cubrir las secciones de tejido interesantes de visualizar. Posteriormente, todos los archivos correspondientes a cada imagen fueron ensamblados usando software de tratamiento de imagen específico.

Otras de las imágenes digitales microscópicas utilizadas han sido obtenidas de la colección de preparados digitales de la Universidad de Michigan(USA), Escuela de Medicina. Dichas imágenes poseen licencia Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 License. La figura 3 muestra una de las imágenes representativas de estos E-libros dentro de Histologi@.

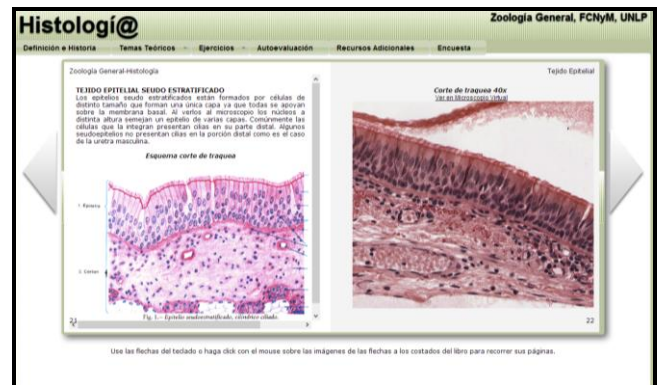


Figura 3. Ejemplo de esquema e imagen dentro de un E-Libro

Para lograr una mayor interactividad, se diseñó Histologi@ de manera tal de posibilitar al alumno hacer clic en las imágenes y visualizarlas en su tamaño completo. Además, dicha imagen puede ser vista y recorrida por medio del uso de Aperio WebScope<sup>1</sup>. Este último es un visor de preparados digitales y es ofrecido de manera libre y gratuita. WebScope implementa las funcionalidades principales de un microscopio convencional: permite recorrer las imágenes de los preparados digitalizados haciendo zoom, modificar la luminosidad, el contraste y el color de las imágenes. En la figura 4, se muestra el trabajo con una imagen en WebScope. Al mismo tiempo, este microscopio virtual permite realizar anotaciones y marcas sobre las imágenes y obtener instantáneas de zonas de interés que pueden ser almacenadas como archivos en formato jpg.

Esto favorece el trabajo del alumno con las imágenes, ya que ofrece oportunidades complementarias y vinculadas a la práctica presencial.

<sup>1</sup> <http://www.aperio.com>

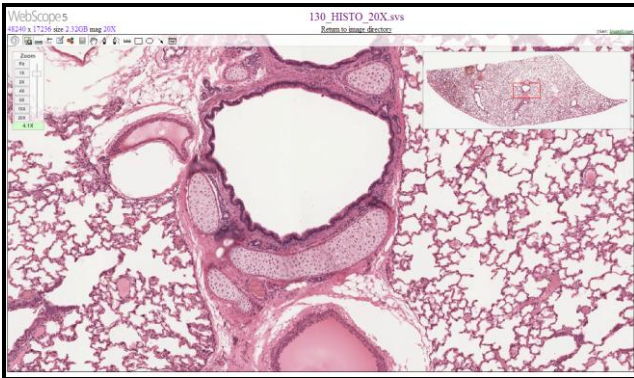


Figura 4. Ejemplo de imagen vista con WebScope

## Ejercicios

Para la implementación de cada uno de los diez ejercicios del recurso se utilizaron algunas de las plantillas para la creación de actividades educativas, que ofrece Ardora.

Se trabajó sobre los siguientes tipos de actividades:

- **Panel Gráfico:** este tipo de actividad permite al relacionar zonas en una imagen con su respectivo concepto/categoría/nombre. En Histologí@ se utilizó para relacionar elementos dentro de una imagen con su concepto asociado o con su nombre, de manera tal que los alumnos identifiquen elementos de interés dentro de cada imagen.
- **Relacionar:** en este caso se utilizó una actividad de ardora que permite relacionar frases con imágenes. Se trata de una actividad de relación donde el alumno debe asociar por ejemplo definiciones con la imagen representativa de cada una. Por ejemplo, en el caso de los tejidos animales, esto constituye una buena práctica.
- **Clasificar:** en las actividades de clasificación utilizadas se propone al alumno la clasificación de imágenes acorde a si son tejido epitelial o conectivo, tejido muscular o nervioso. Esto es un entrenamiento para el reconocimiento de los diferentes tipos

de tejidos en las imágenes que se le presentan.

- **Seleccionar:** en este tipo de actividades se ejercita el reconocimiento de elementos claves dentro de las imágenes que se le presentan al alumno. En Histologí@ se utiliza para que se identifiquen componentes dentro de cada tejido de manera tal que ya el alumno por sí mismo pueda encontrarlos dentro de cada imagen. 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, si no que deben buscarse algunos elementos que se le indican dentro de la imagen.

Para cada ejercicio se decidió que el alumno 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. En la figura 5, se puede ver un ejemplo de un ejercicio del tipo panel gráfico. Para enriquecer la devolución al alumno (“feedback”) al momento en que se da una respuesta incorrecta, se optó por mostrar mensajes que se orienten a motivar al alumno y revisar nuevamente el contenido.

Un ejercicio sólo finaliza cuando se lo ha completado correctamente, y en ese momento el alumno recibe un mensaje de aviso de finalización del mismo, y se lo felicita por haber completado la actividad.

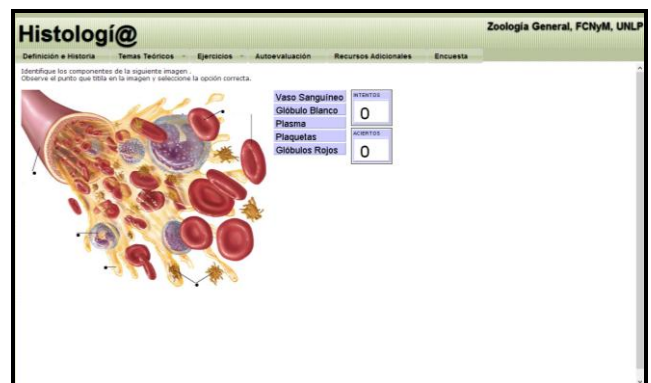


Figura 5. Ejemplo de Ejercicio utilizando *Panel Gráfico* de Ardora

## Autoevaluación

Para la implementación de la autoevaluación se utilizó la Actividad de Test de Ardora. La figura 6 muestra la pantalla principal de esta sección.

La autoevaluación está compuesta por diez preguntas de selección múltiple, donde sólo una de todas las opciones presentadas para cada pregunta, es la correcta.

Cada pregunta fue configurada para ser respondida sin límite de tiempo y mostrando la cantidad de intentos, ya que constituye una autoevaluación para el alumno.

Solo cuando se haya dado la respuesta correcta, se puede acceder a la siguiente pregunta de la autoevaluación.

Ante cada respuesta incorrecta se muestra un mensaje de error. Es un aspecto pendiente para trabajos futuros mejorar el tratamiento del error de esta sección, de manera de ofrecer pistas al alumno que ayuden a construir el concepto por el que se está indagando.



Figura 6. Autoevaluación

## Encuesta

Como un primer paso hacia la evaluación de este material educativo, se construyó un instrumento bajo el formato de encuesta. Esta permitirá relevar información sobre la opinión de los alumnos en relación al uso de Histologi@. El objetivo de la encuesta es contar con información que permita corregir posibles errores de este material educativo digital, y mejorar la experiencia del alumno,

tendiendo a la realización de una herramienta acorde a las necesidades propias de los alumnos.

Las preguntas que componen la encuesta se encuentran agrupadas dentro de cuatro ejes de análisis diferentes. La encuesta está dirigida a los alumnos, y cada eje propone una serie de preguntas con el fin de obtener opiniones sobre: **1.** la interfaz y su diseño, **2.** las oportunidades que ofrece Histologi@ para el aprendizaje de los temas que abarca, **3.** la posible motivación que genere su utilización, y **4.** aspectos de difusión y mejora. A excepción de las preguntas de la última sección, que son de tipo abiertas, el resto son mayormente preguntas del tipo selección.

La encuesta fue implementada utilizando el software libre y de código abierto LimeSurvey. El software, el cual posee una licencia de uso GPL v2, es una aplicación de encuestas en línea que permite el diseño personalizado usando un sistema de plantillas web, y provee utilidades básicas de análisis estadístico para el tratamiento de los resultados obtenidos. La Figura 7 muestra algunas de las preguntas de la encuesta implementadas con LimeSurvey.

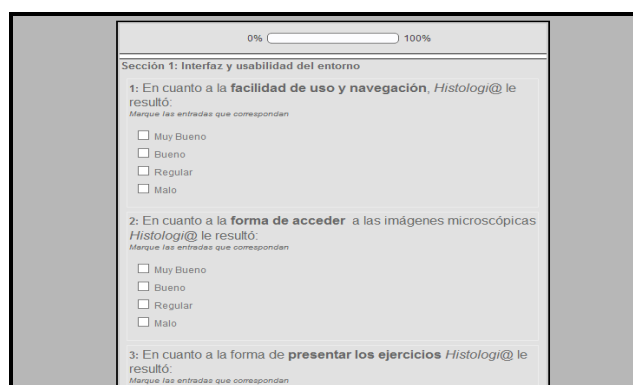


Figura 7. Preguntas de la encuesta para evaluar Histologi@

Si bien la encuesta ha sido pensada para ser optativa, los alumnos recibirán la invitación por parte de los docentes para completarla. Así se buscará incentivarlos en su realización.

#### **IV. Presentación y Uso de Histologi@**

Si bien el recurso ya se encuentra disponible en la web y puede ser accedido a través del sitio principal de la cátedra Zoología General, ([www.zoologiageneral.com.ar](http://www.zoologiageneral.com.ar) y del blog de cátedra ([blogs.unlp.edu.ar/zoogeneral](http://blogs.unlp.edu.ar/zoogeneral)) recién a mediados del mes de junio del corriente año se verán los temas relacionados a la Histología Animal. En ese período se abordará su utilización desde la cátedra presentando sus posibilidades.

Se espera que unos 600 alumnos utilicen esta primer versión de Histologi@.

#### **V. Conclusiones y Trabajos Futuros**

Se ha presentado aquí un material educativo digital, llamado *Histologi@*, de apoyo al estudio de la Histología Animal, para alumnos de la cátedra Zoología General de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de la UNLP.

Se considera a *Histologi@* un material innovador, desarrollado como un espacio web, y que se espera sea utilizado por grupos numerosos de alumnos. Se cree que uno de los principales aspectos de impacto, a partir de su utilización de *Histologi@*, será la capacidad del alumno de identificar los diferentes tejidos animales a partir de preparados microscópicos digitalizados y la identificación de elementos claves en cada uno de estos. Al mismo tiempo la vinculación más acabada entre teórica y práctica, que a través de los E-libros, las ejercitaciones y la autoevaluación se ha buscado obtener.

Se considera de suma importancia en lo inmediato, y como primer trabajo futuro, poder llevar adelante la encuesta de uso diseñada para poder mejorar y adecuar este software, acorde a las observaciones de los alumnos.

*Histologi@*, junto a *ParasitePics*, pretenden constituir y contribuir a la base de un conjunto de aplicaciones que integran a la enseñanza,

aprendizaje e investigación de la Biología y la Parasitología Animal con las nuevas Tecnologías Informáticas aplicadas a la Educación e Investigación.

#### **Referencias**

1. 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: Mayo 2013
2. Di Fiore Mariano S.H. Atlas De Histología Normal. El Ateneo – página 229. (1979)
3. García Ferrando. El análisis de la realidad social. Métodos y Técnicas de investigación. Compilador: Manuel, Madrid, Alianza Universidad. (1992)
4. Hickman C.P., L.S. Roberts, S.L. Keen, A. Larson, H. I'Anson y D.J. Eisenhour. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill. 14a ED. Pgs.930 ISBN: 9788448168896 (2008)
5. Kerlinger, F. Investigación del comportamiento. México, D.F.: McGraw-Hill. (1997)
6. Pompeya López Eliana, Sanz Cecilia. Blended Learning. La importancia de la utilización de diferentes medios en el Proceso de Aprendizaje. Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación.
7. Martorelli Sabrina L, Sanz Cecilia V., Javier Giacomantone, Martorelli Sergio R. ParasitePics el primer repositorio de imágenes Parasitológicas de Argentina. Revista Argentina de Parasitología (RAP) Asociación

- Parasitológica Argentina. ISSN 2313-9862. (2012)
8. Martorelli Sabrina L, Sanz Cecilia V., Giacomantone Javier, Martorelli Sergio R. 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 (2012)
  9. Martorelli Sergio R., Martorelli Sabrina L. Experiencia en el uso de microscopia virtual en la implementación de un curso no presencial sobre patología de crustáceos. II Jornadas de Intercambio de Experiencias en Educación a Distancia Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina (2010)
  10. Martorelli Sergio R. Sitio web Cátedra Zoología General. Facultad de Cs. Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata [www.zoologiageneral.com.ar](http://www.zoologiageneral.com.ar) . Última fecha de consulta : Mayo 2013
  11. Martorelli Sergio R. Blog de la Cátedra Zoología General. Facultad de Cs. Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata [blogs.unlp.edu.ar/zoogeneral](http://blogs.unlp.edu.ar/zoogeneral). Última fecha de consulta : Mayo 2013
  12. Sanz Cecilia V. Ardora. Material del curso Tecnología Informática. Evolución y Aplicaciones. Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación. Facultad de Informática UNLP. 2012
  13. Sierra Bravo R. Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios. Madrid: Thomson. (2003)
  14. Schmitz Carsten (SourceForge.net). LimeSurvey, the open source survey application refreshingly easy and free. <http://www.limesurvey.org/> Última fecha de consulta: Mayo 2013