

Elaboración de un atlas fotográfico para el autoaprendizaje de la anatomía del ratón

Jesús Ruberte

Ana Carretero, Marc Navarro, Víctor Nacher, David Ramos,
Mariana López-Luppo¹, Verónica Melgarejo, Luisa Mendes², Ivonne Espada³

Unidad de Anatomía y Embriología

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Facultad de Veterinaria

1. Unidad de Análisis Morfológico. Centro de Biotecnología Animal y Terapia Génica (CBATEG)
2. Departamento de Anatomía, Facultad de Ciencias Médicas, UNL, Lisboa, Portugal
3. Departamento de Medicina y Cirugía Animales. Facultad de Veterinaria. Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

La verosimilitud del genoma del ratón y del hombre, como también el desarrollo de las técnicas de mutagénesis, han convertido el ratón en la herramienta básica de investigación preclínica destinada a la comprensión de la fisiopatología y el tratamiento de las enfermedades humanas. El objetivo principal de este proyecto consiste en la producción de un atlas fotográfico de gran calidad sobre la anatomía del ratón, dado que no hay un libro de estas características en el mercado mundial. La herramienta docente que estamos haciendo tiene que permitir el autoaprendizaje de los estudiantes de grado y de postgrado dedicados a las ciencias de la salud y la biomedicina y mejorar la formación y el rendimiento. Este atlas también tiene que permitir comprender las modificaciones anatómicas existentes en los ratones modificados genéticamente.

Ámbito general de interés de la innovación

El atlas fotográfico de la anatomía del ratón será interesante para los estudiantes de grado y de postgrado de las ciencias biomédicas (Bioquímica, Genética, Medicina, Biología, Veterinaria, Farmacia, etc.). Además, será muy útil para los investigadores que utilizan el ratón como modelo, que, por otra parte, está presente en la mayoría de los laboratorios de investigación dedicados a la biomedicina.

1. Objetivos

El objetivo principal del trabajo es producir un atlas fotográfico de la anatomía del ratón de gran calidad, que permita el autoaprendizaje de los estudiantes de grado y de postgrado dedicados a las ciencias de la salud y la biomedicina y mejore la formación y el rendimiento. Este objetivo implica hacerlos competentes para reconocer y comprender las estructuras anatómicas del cuerpo del ratón como también para interpretar las imágenes obtenidas con algunas de las últimas técnicas de imagen (TACO, RMN, ecografía).

2. Descripción del trabajo

El ratón y el hombre presentan grandes similitudes en el desarrollo, la fisiología y bioquímica. Eso hace que el ratón se convierta en un modelo clave para la investigación en medicina humana. La identificación de todos los genes en el ratón y en el hombre (Proyecto Genoma del Ratón y Humano, respectivamente) ha demostrado que cerca del 99% de los genes del ratón tienen un gen equivalente (o homólogo) en humanos. Este hecho es de gran relevancia, dado que hasta ahora, se ha demostrado que cerca de 5.000 enfermedades son resultados de algún error genético, por ejemplo, la fibrosis quística y el síndrome de Down. Además, en muchas otras enfermedades, un error en el genoma puede contribuir de forma importante a la aparición, tal como pasa con la diabetes. La verosimilitud entre el genoma del ratón y el del hombre permite que los genes asociados con las enfermedades se puedan investigar en modelos de ratones.

Mientras que el potencial para generar ratones transgénicos está aumentando muy rápidamente, la capacidad de los científicos para analizar las alteraciones morfológicas que se pueden detectar en los ratones transgénicos es muy limitada. El primer ratón transgénico se obtuvo el año 1982 y hasta ahora se han generado más de 18.000 nuevos ratones transgénicos. En general, cada uno de los ratones transgénicos es un «nuevo» animal y hay que considerarlo como candidato a presentar variaciones anatómicas. Nuestros estudios de grado y de postgrado dedicados a las ciencias de la salud y la biomedicina inciden de forma importante en estos modelos animales. Desgraciadamente, hay muy pocos libros dedicados a la anatomía del ratón (véase la bibliografía adjunta) y, además, son incompletos y mayoritariamente muestran dibujos y no imágenes reales. Disponer de un atlas de anatomía del ratón es esencial para determinar un fenotipo morfológico completo de los ratones manipulados genéticamente, lo cual ayudará a comprender la función de los genes y a mejorar las competencias científicas de nuestros estudiantes y futuros investigadores. En este artículo, os presentamos algunas de las imágenes anatómicas del ratón (véanse las figuras 1-9) que formarán parte del atlas que constará de más de 680 imágenes originales.

3. Metodología

Las técnicas utilizadas para conseguir las imágenes de anatomía del ratón han sido: la disección convencional, que permite visualizar los órganos que componen los diferentes aparatos y sistemas; la preparación de huesos mediante maceración con ancreatina, que permite aislar cada uno de los componentes del esqueleto; los moldes de vasos sanguíneos, que permiten comprender la compleja distribución de los vasos sanguíneos en los diferentes órganos; las secciones topográficas, que permiten entender la relación espacial entre los diferentes órganos del cuerpo; secciones histológicas, que permiten entender la constitución celular de los tejidos y órganos; las microscopías electrónicas, de rastreo y confocal, que permiten entender la organización celular y subcelular de los tejidos; la radiografía y tomografía axial computerizada (TAC), mediante las cuales el uso de los rayos X nos muestran el esqueleto; la resonancia magnética nuclear (RMN), mediante la cual el uso de campos magnéticos de alta intensidad permite la observación de la distribución de los tejidos blandos, y, finalmente, la ecografía, con la cual, mediante la utilización de ultrasonidos, se visualizan de forma específica algunos de los órganos internos.

4. Resultados

Durante el proceso de confección del atlas se han llevado a cabo diferentes presentaciones en reuniones y congresos nacionales e internacionales en el ámbito de la biomedicina. En estas reuniones se ha podido captar el interés general por el material presentado dado que llena un vacío importante observado por la comunidad científica y los profesionales de la biomedicina y, consecuentemente, se convierte en una herramienta complementaria necesaria para el aprendizaje, la formación y la competencia de nuestros estudiantes. La elaboración de este atlas ha facilitado muchísimo la realización y consolidación del curso de anatomía del ratón, impartido en el módulo de Animales Transgénicos y Terapia Génica del máster de Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina de nuestra Universidad. Una muestra representativa del material que ofrece el Etilés son las imágenes (véanse las figuras 1-9) obtenidas a partir de los diferentes aparatos y sistemas del ratón mediante algunas de las técnicas descritas en el apartado «Metodología».

5. Conclusiones

El material gráfico producido ha demostrado ser interesante para la comunidad científica y muy útil para la elaboración de la docencia de grado (Anatomía I y II de la licenciatura de Veterinaria) y de posgrado (máster de Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina, módulo de Animales Transgénicos y Terapia Génica) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Referencias

- CONTI, C. J.; JIMENEZ CONTI, I. B.; BENAVIDES, F.; FRIJHOFF, A. F. J. y Conti, M. A. (2004). *Atlas of laboratory mouse histology*. Texas histopages Inc.
- COOK, M. J. *The anatomy of the laboratory mouse* (1965). New York: Academic Press.
- COZZI, B.; BALLARIN, C.; PERUFFO, F. y CARU, F. (2006). *Anatomia degli animali da laboratorio*. Casa Editrici: Ambrosiana.
- GUDE, W. D.; Cosgrove, G. E. y Hirsch, G. P. (1982). *Histological atlas of the laboratory mouse*. Plenum Press NY.
- IWAKI, T.; YAMASHITA, H. y HAYAKAWA, T. (2001). *A color atlas of sectional Anatomy of the mouse*. Braintree Scientific, Inc.
- POPESKO, P.; RAJTOVÀ, V. y HORÀK, J. (1992). *A colour atlas of the anatomy of small laboratory animals*. London: Wolfe publishing Ltd.

Palabras clave

Autoaprendizaje, anatomía, fenotipo, ratón.

Financiación

Esta innovación docente ha recibido el apoyo de una ayuda correspondiente a la convocatoria de ayudas 2006 para proyectos de innovación docente de la UAB.

Materiales complementarios del CD-ROM

Imágenes del atlas fotográfico de la anatomía del ratón.

Responsable del proyecto

Jesús Ruberte
Departamento de Sanidad y Anatomía Animales
Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
jesus.ruberte@uab.cat

Presentación del responsable del proyecto y del grupo de trabajo

El doctor Jesús Ruberte, profesor de Anatomía y Embiología de la Facultad de Veterinaria de la Universitat Autònoma de Barcelona, y su grupo tienen una dilatada experiencia en la publicación de material docente. Entre otras obras, han publicado tres volúmenes de *Anatomía del perro y el gato*, que se han traducido a otras lenguas, y han sido libros de referencia en el mundo de la anatomía a escala nacional e internacional. Actualmente, es el responsable de la Unidad de Análisis Morfológico del Centro de Biotecnología Animal y Terapia Génica de la UAB y su investigación se centra en el estudio del sistema vascular en ratones modificados genéticamente como modelos de enfermedades humanas.

Miembros que forman parte del proyecto

Ana Carretero

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

ana.carretero@uab.cat

Marc Navarro

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

marc.navarro@uab.cat

Víctor Nacher

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

victor.nacher@uab.cat

Verònica Melgarejo

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

veronica.melgarejo@uab.cat

David Ramos

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

david.ramos@campus.uab.cat

Mariana López-Luppo

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

mariana.lopez@uab.cat

Luisa Mendes-Jorge

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales

Unidad de Análisis Morfológico del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

lmjorge@fmv.utl.pt

Ivonne Espada
Departamento de Medicina y Cirugía Animales
Facultad de Veterinaria
Universitat Autònoma de Barcelona
ivonne.espada@uab.cat

Elaboración de recursos docentes en línea para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía veterinaria

Carlos López Plana

Manel López Béjar, Pedro Mayor Aparicio, Irina García Ispuerto

Departamento de Sanidad y de Anatomía Animales

Facultad de Veterinaria

Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

Los atlas de anatomía adaptados en el entorno web son herramientas de consulta permanente y de apoyo al estudio que permiten hacer frente a los problemas de la enseñanza tradicional de la anatomía veterinaria. En la preparación se creó un banco de imágenes digitales a partir de disecciones de calidad. Las imágenes, archivadas en formato PDF, se etiquetaron mediante el programa Adobe Acrobat y se vincularon a una página web que permite que el aprendizaje se lleve a cabo siguiendo una secuencia lógica. Los atlas se han publicado en la plataforma Veterinaria Virtual de la Facultad de Veterinaria de la UAB y son también aptos para presentarse en formato CD. Son recursos didácticos fácilmente disponibles, de acceso permanente y de bajo coste económico, que son muy bien valorados para los estudiantes. El uso puede disminuir la presencialidad y facilitar la adaptación al espacio europeo de educación superior (EEES).

Ámbito general de interés de la innovación

La innovación puede resultar conveniente para docentes de asignaturas en proceso de adaptación al EEES y que estén interesados en las tecnologías de la información y de la comunicación como instrumento de apoyo docente. Particularmente, la experiencia que se presenta puede ser útil en materias en las que la carga iconográfica sea importante, como en el caso de las ciencias morfológicas.

1. Objetivos

En la Unidad de Anatomía de la Facultad de Veterinaria de la UAB nos hemos planteado los últimos años, por una parte, la adaptación de la materia al EEES y, de la otra, intentar resolver algunos de los problemas que afectan a la enseñanza y el aprendizaje

de la anatomía veterinaria. En este sentido, los objetivos que nos proponemos alcanzar son poner a disposición del alumnado recursos didácticos de consulta permanentemente, que supongan una alternativa a la enseñanza presencial tradicional, que reduzcan el papel del profesor de actuar como un simple transmisor de conocimientos, y que mejoren la enseñanza presencial con actuaciones de apoyo no presencial y lo innoven.

2. Descripción del trabajo

2.1. Contexto actual

La titulación de Veterinaria de la Universitat Autònoma de Barcelona se encuentra incluida desde el curso 2004-2005 en el Plan piloto de adaptación al EEES, cuya finalidad principal es adecuar la estructura de los estudios al nuevo marco normativo y metodológico que comporta el Proceso de Bolonia. En particular, la Anatomía Veterinaria es una materia los contenidos de la cual están incluidos en las asignaturas Anatomía I y Anatomía II, que se imparten, respectivamente, en el primero y segundo semestres del primer curso de la licenciatura de Veterinaria. Las dos asignaturas suman un total de 22,5 créditos, lo cual supone 225 horas de clase presencial teórica y práctica, y 19 ECTS, cosa que supone aproximadamente 475 horas de trabajo del estudiante. Es pues una materia que comporta una carga de trabajo considerable para el alumnado. Las clases prácticas de la asignatura representan una parte muy importante en la carga lectiva y de trabajo total, ya que implican más del 50 % del total de clases y de trabajo del estudiante.

2.2. Situación sobre la cual incide la innovación docente

Entre los problemas que comporta la enseñanza tradicional de la Anatomía Veterinaria se encuentra principalmente la reducción horaria inevitable, al menos con respecto a enseñanza presencial, a causa del cambio en la filosofía educativa de los nuevos planes de estudios. La introducción los últimos años del sistema de créditos europeos, basado más en el trabajo personal del estudiante que en las horas que profesor y alumnado pasan en el aula, comporta un énfasis en el tiempo destinado por el estudiante a su aprendizaje. El estudiante adquiere más protagonismo y deja de ser un mero receptor pasivo de contenidos durante la clase para adquirir un papel más participativo y convertirse en elemento activo de su aprendizaje. Parece evidente pues, de acuerdo con lo que hemos expuesto, que ante la nueva situación es necesaria una mayor diversidad metodológica y una mayor flexibilidad en las formas de aprendizaje. Una de las medidas de adaptación al sistema de créditos europeos es que las bibliotecas tienen que aumentar la relevancia como servicio de soporte a la docencia, y también que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen que asumir un rol preponderante y tienen que integrarse en la práctica docente. En este sentido, la creación de recursos específicos, como por ejemplo el diseño de páginas

web con contenidos didácticos que sirvan de ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puede facilitar el aprendizaje no presencial, autónomo y activo, y en definitiva conseguir un aumento del protagonismo del alumnado en el proceso educativo.

Por otra parte, tradicionalmente, una gran parte del tiempo destinado a las actividades prácticas en Anatomía Veterinaria está dedicado a las prácticas de disección del cadáver de perro. Estas prácticas presentan un indudable valor formativo pero muestran desventajas también claras, ya que el alumnado no siempre las aprovecha adecuadamente. La disección sistemática del cadáver consume una gran cantidad de tiempo y, además, el trabajo que lleva a cabo el estudiante, lógicamente, no es de calidad por falta de tiempo, por la evidente inexperiencia o porque los grupos de trabajo son más grandes de lo deberían ser. Además, se trata de una disección conservadora del cadáver, que intenta preservar el máximo de estructuras, y eso supone que muchas veces el alumnado no recibe una idea clara de la disposición de las estructuras y no comprende bien la función. Un problema añadido es que, lógicamente, para evitar la exposición a productos tóxicos y el deterioro de las preparaciones, los estudiantes no pueden acceder permanentemente a la consulta y el estudio de las disecciones llevadas a cabo, por lo cual muchas veces lo que han aprendido en la sala de disección se olvida rápidamente ante la imposibilidad de repasarlo con una cierta frecuencia. La innovación que se presenta pone a disposición del alumnado un recurso didáctico de consulta permanente y de acceso fácil, que puede contribuir a paliar, al menos en parte, los problemas de la enseñanza tradicional de la anatomía.

3. Metodología

En la preparación de los atlas de anatomía inicialmente se elaboraron preparaciones anatómicas de calidad (prosecciones). Las prosecciones se fotografiaban con la finalidad de crear un amplio banco de imágenes digitales. Las imágenes más representativas, que se seleccionaban y archivaban en formato PDF, se etiquetaron y rotularon adecuadamente mediante el programa Adobe Acrobat®, del cual la UAB tiene licencia de campus. En cada una de las imágenes se hacía constar la relación de elementos anatómicos de interés, como también todos los datos necesarios para la interpretación correcta del alumnado de la prosección presentada. Las prestaciones del programa posibilitan una cierta interactividad ya que se puede acceder a las imágenes, alternativamente, rotuladas o sin. Eso permite utilizar el atlas también como una herramienta que posibilita el autoaprendizaje y la autoevaluación.

Las imágenes se vincularon a una página web, elaborada por medio de un programa editor de páginas web, que permitió organizar los documentos de manera que el lector, el estudiante en nuestro caso, tuviera un acceso rápido y manejable al índice general de la página y al índice de imágenes. Se crearon hipervínculos que facilitaban la localización de los diferentes apartados del texto que sirve de hilo conductor del documento

y que permitían llegar por diferentes vías y con sencillez a las diversas imágenes que se ponen a disposición del alumnado. La organización y la presentación de la página web se hicieron de manera que el alumnado, a partir de un texto explicativo, pudiera acceder rápidamente a visualizar la imagen elegida y a volver rápidamente al texto. Como posibilidad alternativa, se puede acceder también desde la página a cada una de las imágenes independientemente del texto; en este caso, las imágenes se ordenaron siguiendo una secuencia lógica progresiva, desde las más superficiales a las más profundas, y desde las regiones proximales a las distales. Por otra parte, la estructura de la página web permite la actualización rápida de los contenidos, ya que es bastante versátil como para que pueda modificarse, añadiendo o sustituyendo materiales, de forma muy simple. La manera de presentar el material didáctico la hace apta para presentarse además en formato CD.

Los atlas se publicaron y pusieron a disposición de los estudiantes en la plataforma Veterinaria Virtual de la Facultad de Veterinaria de la UAB. El conjunto de páginas web permite el acceso a centenares de imágenes adecuadamente comentadas que tratan diferentes temas de los campos de la anatomía y la embiología, y que son representativas de las prácticas que se llevan a cabo en la sala de disección.

Por otra parte, se consultó al alumnado sobre el grado de aceptación de los materiales didácticos que se pusieron a su disposición, y se hizo también un seguimiento de las calificaciones obtenidas los últimos cursos académicos.

4. Resultados

4.1. Recursos educativos elaborados

Los últimos años se han publicado en apoyo digital los trabajos siguientes en la plataforma Veterinaria Virtual de la UAB:

Músculos de los miembros del perro. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21197/atlas/inicio.htm>

Músculos del perro: Cuello, tronco y cola. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21202/inicio.htm>

Atles del desenvolupament embrionari preimplantacional dels mamífers domèstics

http://minnie.uab.es/~veteri/21197/embriologia_atles/AtlesText.html

Los miembros del perro: Inervación y vascularización. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21197/AIVM/inicio.html>

El aspecto general de las páginas web queda reflejado en las figuras 1-4.

Figura 1. Aspecto general de la página web. El índice general y el índice de imágenes aparecen a la izquierda del documento. Los hipervínculos de los índices permiten la navegación por el documento principal, situado a la derecha de la pantalla, y por las imágenes, incluidas en archivos independientes



Figura 2. Aspecto general de la página web. El texto sirve de hilo conductor del documento y permite llegar por diferentes vías y con sencillez a las diferentes imágenes que se ponen a disposición del alumnado

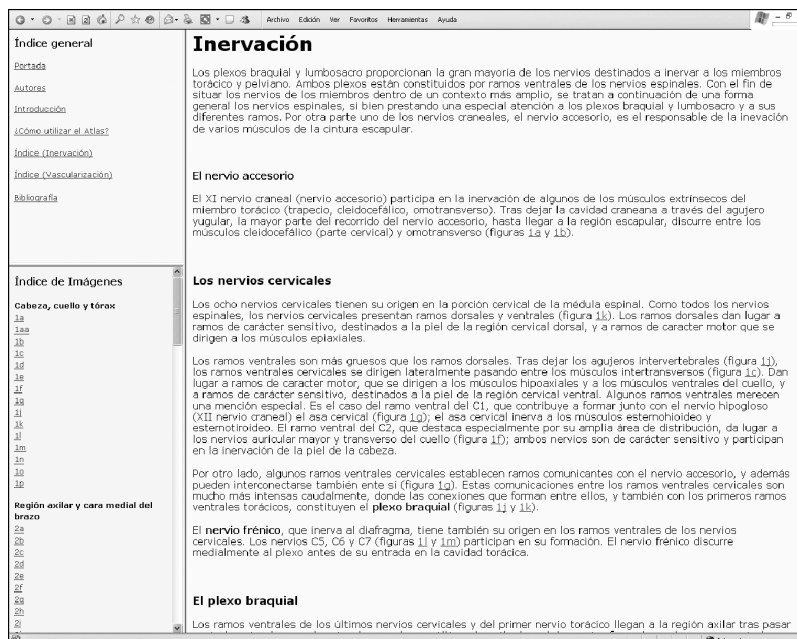


Figura 3. Imagen en formato PDF donde aparece una disección del miembro pelviano del perro que permite apreciar diferentes estructuras anatómicas marcadas con letras y números. Las imágenes se etiquetaron y rotularon adecuadamente mediante el programa Adobe Acrobat®, del cual la UAB tiene licencia de campus. Las etiquetas están plegadas (comparadla con la figura 4)

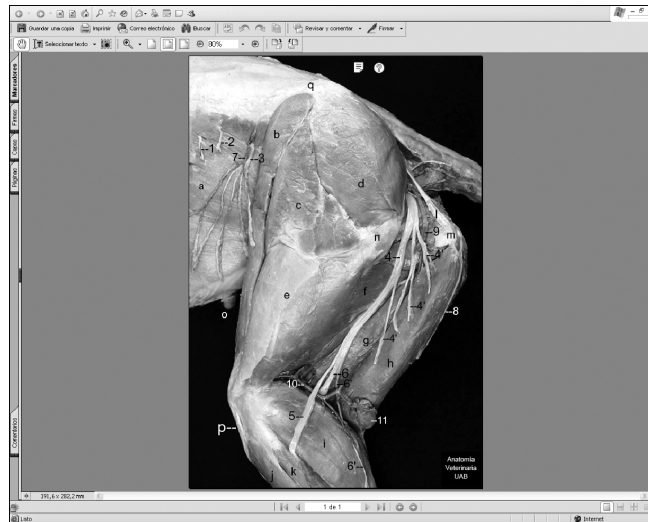
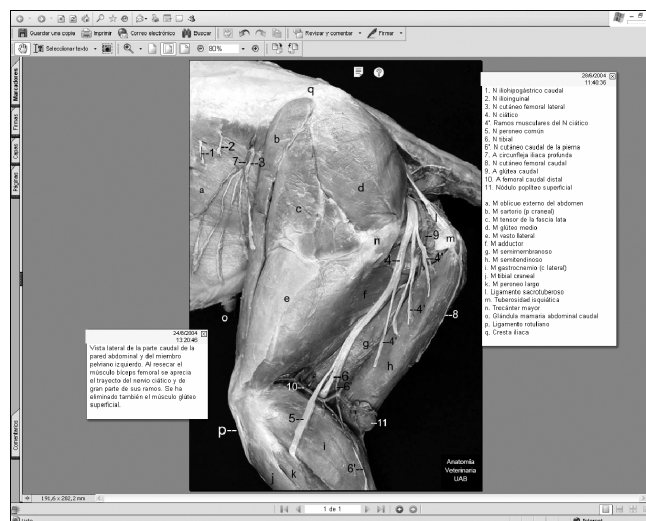


Figura 4. En la imagen aparece la misma disección que en la figura 3, pero en este caso se han desplegado las etiquetas para poder identificar las diferentes estructuras y conocer como se ha hecho la disección



4.2. Valoración de los estudiantes

Con el fin de conocer la opinión de los estudiantes sobre los materiales educativos elaborados, antes de finalizar la época de clases de los cursos 2004-2005 y 2006-2007 se les hizo llegar un cuestionario que incluía diversas preguntas sobre los recursos didácticos de anatomía atendida la disposición. Del análisis de las encuestas se desprende que los estudiantes valoran de forma destacable la publicación en línea de los atlas de anatomía como elemento de apoyo para el estudio. Una mayoría casi unánime de los encuestados valora como alto o muy alto el interés de estos recursos en el proceso de aprendizaje (ved la figura 5). La frecuencia de utilización es, por otra parte, elevada (ved la figura 6). En este sentido, se puede destacar que la frecuencia de utilización de los atlas en línea fue significativamente más alta el curso 2006-2007 que el curso 2004-2005. Sin duda este hecho está relacionado con las metodologías de evaluación continuada introducidas el curso 2006-2007, que estimulan la consulta de los materiales educativos con una asiduidad mayor.

Figura 5. Valoración del alumnado de los materiales de la asignatura Anatomía I el curso 2006-2007. 1: valoración muy baja, 5: valoración muy alta. $n = 144$

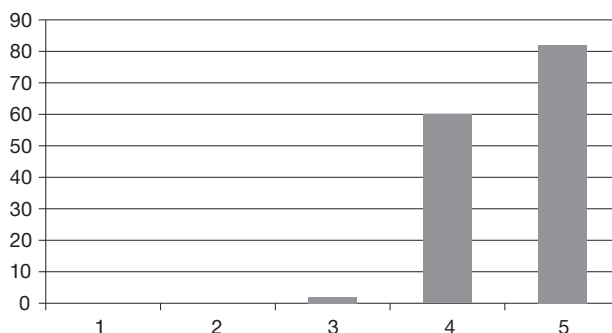
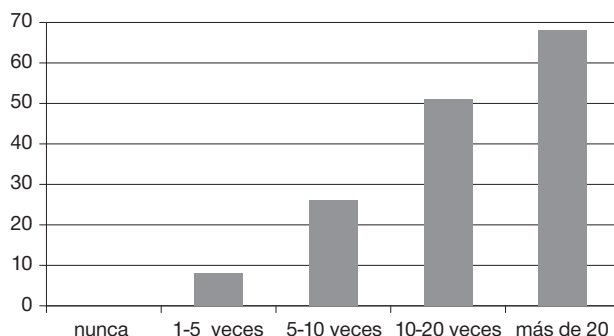


Figura 6. Frecuencia de utilización de los materiales de la asignatura Anatomía I el curso 2006-2007. $n = 144$



Se solicitaba a los encuestados que valoraran la calidad de las imágenes presentadas, o si el formato de presentación del material era el más adecuado; el 92,5 % consideraron que las imágenes eran buenas o muy buenas, y un poco menos, un 80 %, creyeron que el formato de presentación del material fue adecuado o muy adecuado. La mayor parte de los estudiantes matriculados, un 73 %, utilizaron como complemento en las clases de teoría o de prácticas tanto los libros recomendados en la guía docente de la asignatura como los atlas en línea de anatomía.

La facilidad para acceder al material en línea se determina en muchas ocasiones por el equipamiento informático que hay en el domicilio. En este sentido, y el curso 2006-2007, un 2,8 % de los encuestados todavía no tenía ordenador en su casa, y un 7 % tenía ordenador pero no disponía de conexión; un 15 % manifestó tener una conexión normal y, finalmente, un 75 % disponía de conexión ADSL. Este último dato difiere significativamente del registrado el 2004-2005, cuando las conexiones de banda ancha sólo llegaban al 52 % del total de matriculados. Finalmente, cuando se consultó al alumnado si preferirían disponer del material en otro tipo de apoyo, sólo un 35 % declaró que ya era suficiente disponer del material a Internet; sin embargo, para un 43 % hubiera sido más cómodo tener un CD, e incluso un 22 % indicó que le habría resultado más cómodo disponer del documento en papel, incluso aunque eso le hubiera supuesto un coste económico. Es evidente que disponer de buen equipamiento informático y con conexión ADSL es importante para sacar el máximo provecho de los recursos en línea; además, de los datos obtenidos puede inferirse que un buen porcentaje de alumnado prefiere no depender de los altibajos de la red, y que para muchos no acaba de resultar cómodo estudiar directamente en la pantalla del ordenador.

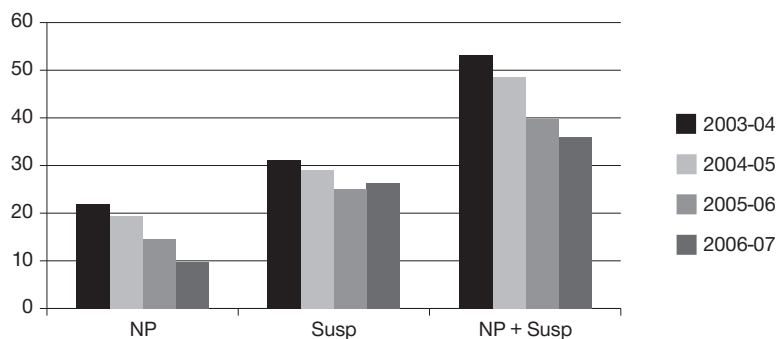
4.3. Resultados académicos obtenidos

Cuando se analizan los resultados académicos de los estudiantes, se observa cómo mejoran lentamente en relación con los obtenidos en cursos anteriores (ved la figura 7). Sin embargo, la simple introducción de las TIC no cambia la enseñanza de manera significativa si no se plantean también cambios en las prácticas pedagógicas (Cebrián, 2003). De acuerdo con esta afirmación, creemos que la mejora en los resultados no se debe únicamente y simplemente a los materiales educativos puestos a disposición del alumnado, sino a la introducción de la evaluación continuada los últimos cursos académicos, una vez iniciada la adaptación de la materia al EEES. En este sentido, pensamos que los atlas presentados permitirán la introducción de diferentes modalidades de evaluación continuada formativa gestionada a través de Internet, lo cual se ha revelado como una estrategia eficaz para fomentar el aprendizaje del alumnado (Cebrián, 2003).

5. Conclusiones

La publicación en la plataforma Veterinaria Virtual de la UAB de los atlas de anatomía supone un recurso didáctico fácilmente disponible, de bajo coste económico y de

Figura 7. Resultados académicos obtenidos en la asignatura Anatomía I. Los porcentajes de no presentados (NP) y de suspensos (Susp), y por lo tanto el porcentaje de estudiantes que no superan la asignatura, se reducen los últimos cursos académicos atendida la introducción de modalidades de evaluación continuada que provocan una mejora clara en los resultados



acceso permanente que el alumnado puede consultar en cualquier momento, tanto desde la facultad como desde el domicilio, desde cualquier ordenador conectado a la red. El uso implica una reducción de la dependencia de la enseñanza presencial de la Anatomía Veterinaria, y disminuye también la dependencia del aprendizaje en la sala de disección y de las limitaciones de espacio y tiempo que eso comporta. Cuando el recurso docente está bien presentado y bien elaborado, el alumnado lo valora muy bien, si bien la utilización sólo se optimiza cuando se dispone de un equipamiento informático adecuado. La utilización de este instrumento didáctico puede promover el auto-aprendizaje y facilitar la introducción de estrategias de evaluación continuada formativa. El uso de estos materiales puede ser una herramienta útil en el proceso de adaptación de la asignatura al EEES.

En el futuro nos planteamos publicar nuevos atlas que amplíen el abanico de contenidos ya existente. También, como nos dirigimos hacia una educación más centrada en el estudiante, donde el papel del profesor cambia para dejar de ser el protagonista y convertirse en un facilitador del proceso de aprendizaje, parece conveniente introducir en el material en línea una relación de objetivos de aprendizaje bien estructurados y factibles en el tiempo disponible. Asimismo sería adecuado incluir en el documento pruebas de autoevaluación con la finalidad de que el estudiante compruebe por sí mismo si va alcanzando los objetivos educativos propuestos.

Referencias

- BOSCO, A. (2007). «EVAINU Research: New virtual learning environments for educational innovation at university». *Journal of Cases on Information Technology*, 9 (2), 49-60.
- CEBRIÁN, M. (coord.) (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea.

PARCERISA, A. (coord.) (2005). *Materiales para la docencia universitaria*. Barcelona: Octaedro/ICE-UB.

Accesos de interés

- Web de la innovació: <http://quiro.uab.es/>

Palabras clave

Anatomía veterinaria, educación, aprendizaje asistido por ordenador, TIC.

Financiación

Proyecto financiado por el programa del AGAUR de mejora de la calidad docente de las universidades catalanas (MQD) para el año 2006 (convocatoria 2004MQD 00094).

Convocatoria UAB de ayudas 2003 para proyectos de innovación docente (convocatoria 2004 00049).

Materiales complementarios del CD-ROM

Demostración de la web *VETERINÀRIA VIRTUAL*: recorrido por el atlas virtual de imágenes realizadas a partir de proyecciones en la asignatura Anatomía I.

Responsable del proyecto

Carlos López Plana
Departamento de Sanidad y de Anatomía Animales
Facultad de Veterinaria
Universitat Autònoma de Barcelona
carlos.lopez@uab.cat

Presentación del responsable del proyecto

El responsable del proyecto es profesor del Área de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas desde 1984; es profesor titular desde 1993 y ha sido responsable, en diferentes cursos, de las asignaturas Anatomía I, Anatomía II y Anatomía Clínica de la licenciatura de Veterinaria de la UAB. Ha sido coordinador de titulación y dinamizador del Plan piloto de adaptación al EEES de los estudios de Veterinaria. Actualmente es vicedecano de Docencia de la Facultad de Veterinaria de la UAB.

Miembros que forman parte del proyecto

Manel López Béjar
Departamento de Sanidad y de Anatomía Animales
Facultad de Veterinaria
Universitat Autònoma de Barcelona
manel.lopez.bejar@uab.cat

Pedro Mayor Aparicio
Departamento de Sanidad y de Anatomía Animales
Facultad de Veterinaria
Universitat Autònoma de Barcelona
pedrogines.mayor@uab.cat

Irina García Ispuerto
Departamento de Sanidad y de Anatomía Animales
Facultad de Veterinaria
Universitat Autònoma de Barcelona
irina.garcia@uab.cat

