



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Nº de proyecto 266/2014

Creación de un espacio web de microscopía virtual como herramienta de apoyo a
las prácticas de Histología Veterinaria

M^a Ángeles Jiménez Martínez

Facultad de Veterinaria

Dpto. Medicina y Cirugía Animal

Objetivos propuestos en la presentación del proyecto (Máximo 2 folios)

La Histología Veterinaria describe la estructura y la organización microscópica de los tejidos y órganos que integran los distintos aparatos y sistemas de las especies animales domésticas, relacionando su estructura con la función. Uno de los pilares básicos para la asimilación correcta de sus contenidos teóricos es poder observar las estructuras tisulares y celulares microscópicas mediante preparados histológicos y tinciones especiales que permiten resaltar estas estructuras. Para ello los estudiantes de Histología Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid cuentan con un laboratorio en el que cada alumno dispone de un microscopio y una colección de preparaciones histológicas de todos los órganos y tejidos de las especies domésticas. En las sesiones prácticas el alumno desarrolla la capacidad de manejar el microscopio a la vez que examina los tejidos y células. Como instrumento de apoyo, además, cuentan con un cuaderno de prácticas donde se recogen imágenes microscópicas de los principales tejidos y órganos de los animales domésticos, que les sirve de guía para recordar y reconocer lo que observan en el microscopio.

Sin embargo, el acceso al microscopio y a las preparaciones histológicas, tan necesario para la comprensión y asimilación de la materia teórica, está limitado a las horas de prácticas y al laboratorio, resultando insuficiente para el estudio adecuado del contenido teórico-práctico por parte del alumno. El cuaderno de prácticas, aunque útil, no sufre esta carencia ya que el número y la calidad de las imágenes fotográficas del mismo no son equiparables a la visualización de las propias preparaciones histológicas.

Este proyecto se diseñó para solventar las carencias anteriormente mencionadas. El objetivo principal es crear una página web que permitiera examinar a través de la misma, las preparaciones histológicas que los alumnos tienen disponibles en el laboratorio de microscopios. Para ello se emplean composiciones de imágenes fotográficas de las preparaciones de prácticas, y en algunos casos las mismas preparaciones escaneadas e incorporadas a la web. La virtualización de las preparaciones histológicas y su fácil acceso mediante una página web supondrá un complemento beneficioso para la formación del estudiante, ya que le permitirá compaginar el estudio teórico con la aplicación práctica de la materia sin la restricción del acceso al laboratorio en el horario de prácticas.

Para llevar a cabo este objetivo hemos abordado los siguientes aspectos :

1. Crear un espacio dentro de la Web Institucional de la UCM dedicado exclusivamente a este proyecto de innovación docente, con capacidad suficiente para soportar el almacenamiento de las imágenes histológicas y al que los estudiantes tengan acceso fácil y cómodo.
2. Escanear y fotografiar el set de preparaciones histológicas que los alumnos emplean al microscopio en el laboratorio de prácticas de histología, para obtener un formato digital de las mismas.
3. Incorporar las imágenes escaneadas de manera organizada y didáctica, siguiendo la misma estructura diseñada en las prácticas de histología para que los alumnos puedan correlacionar ambas herramientas de manera comprensible e intuitiva.

4. Diseñar un sistema de visualización virtual de las imágenes que simule la observación de las preparaciones al microscopio óptico, dentro de la misma página web, semejante a visores de microscopía virtual como el ImageScope, de Aperio Inc.
5. Desarrollar un texto explicativo breve y didáctico que acompañe a cada corte histológico y diseñar un apartado de estudio y autoevaluación de grupos de imágenes correspondientes a cada una de las prácticas.
6. Difundir la creación de esta página web y los resultados de incorporar esta nueva herramienta a la docencia. Algunos de los lugares en los que puede ser interesante su difusión sería en congresos nacionales (Sociedad Española de Anatomía Patológica Veterinaria, Congreso Universitario de Innovación Educativa) e internacionales (Sociedad Europea de Anatomía Patológica Veterinaria, Congreso internacional de Innovación Docente) u otras universidades interesadas en aplicar metodologías semejantes.

Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)

Se ha podido alcanzar la mayoría de objetivos prácticamente al completo, aunque se ha tenido que solventar algunas dificultades que han determinado modificaciones al planteamiento original, sin menoscabar el resultado final.

Tal y como se proponía en el primer objetivo, se ha creado un espacio web dentro de la Web Institucional de la Facultad de Veterinaria de la UCM, con acceso independiente: <https://veterinaria.ucm.es/mimuseohistoveterinaria> (Anexo I). En este punto nos hemos encontrado con el primer inconveniente, y ha sido que el espacio de memoria por página era insuficiente para permitir la visualización o descarga de las preparaciones escaneadas (parte del objetivo 2). Esto ha determinado que el montaje virtual se haya realizado únicamente a base de fotografías microscópicas de las preparaciones y capturas obtenidas de las preparaciones escaneadas.

El segundo objetivo ha consistido en escanear y fotografiar el set de preparaciones histológicas de la asignatura Histología Veterinaria. Con respecto al escaneado de las preparaciones, el presupuesto final otorgado a este proyecto fue mucho menor del necesario y propuesto inicialmente para cubrir este punto. Para solventar esta limitación se acordó con los representantes de *Leica Biosystems-Aperio ePathology Solutions* en España la realización de un seminario divulgativo sobre las ventajas y el uso del escáner *Aperio®AT2*, destinado a profesionales de la UCM y otros centros educativos y de investigación. A cambio, se nos cedió el escáner durante un corto periodo de tiempo que nos permitió escanear las preparaciones histológicas para este proyecto. Los resultados del seminario y del escaneado de imágenes se detallan en el apartado de Metodología. Además, se fotografiaron sistemáticamente y a varios aumentos todas las preparaciones del set de prácticas de Histología, generando un repositorio de imágenes archivadas de las mismas.

El tercer objetivo planteado ha sido la incorporación de las imágenes de manera organizada, didáctica y acorde a las prácticas de la asignatura. Dada la limitación de espacio de la web, solo se han podido incorporar las imágenes fotografiadas. Las imágenes escaneadas se han empleado para obtener capturas submacroscópicas de las mismas que al incorporarlas a la web permite que el alumno reconozca la preparación histológica correspondiente del set de prácticas. Las imágenes se han distribuido de manera lógica y ordenada a lo largo de las subpáginas de la web creada siguiendo el esquema de las prácticas.

El cuarto objetivo ha consistido en diseñar un sistema de visualización virtual de las imágenes. Para ello se han empleado dos métodos. El primero ha consistido en incorporar enlaces a las imágenes colgadas que permitan ver la imagen a mayor tamaño y/o con elementos de ayuda incorporados para identificar estructuras concretas. El segundo sistema es de mayor complejidad y consistió en incorporar etiquetas sobre estructuras o zonas concretas de las capturas escaneadas, a las cuales se enlazaba una imagen de la misma a mayores aumentos. Como resultado el navegante puede buscar e identificar la zona etiquetada y acceder mediante un “*click*” del ratón a la imagen enlazada.

Para el quinto objetivo se ha desarrollado un texto explicativo breve y didáctico que acompaña a cada sección general, subapartado e imagen. En el texto se han

incluido claves que se correlacionan con las imágenes para facilitar la localización de estructuras específicas.

En el último objetivo se plantea la difusión de esta página web y los resultados de su incorporación a la docencia en congresos y ambientes en que pudiera resultar interesante. Este punto queda pendiente de que se abran los plazos de inscripción y entrega de abstracts de la reunión anual de la Sociedad Española de Anatomía Patológica, el Congreso Universitario de Innovación Educativa, o las X Jornadas Complutenses, IX Congreso Nacional de Investigación para alumnos Pregraduados en Ciencias de la Salud y XIV Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas, entre otros para presentar la página y los resultados de su incorporación a la docencia. Además se ha incluido el deseo de difundir este proyecto en una encuesta emitida por la Dirección de la Facultad de Veterinaria sobre la divulgación de los PIMCD 2014.

Metodología empleada en el proyecto (Máximo 1 folio)

Este proyecto se ejecutó en dos fases, una primera en la que se recopiló todo el material fotográfico y virtual necesario, y una segunda fase en la que se generó y ensambló la página web. La primera fase a su vez se dividió en dos etapas, en las que se escanearon y fotografiaron todas las preparaciones.

El escaneado o la digitalización de preparaciones es un sistema novedoso que poco a poco se va incorporando en muchos centros punteros hospitalarios, diagnósticos y docentes. Permite visualizar todos los campos de la preparación histológica, a diversos aumentos de manera semejante al microscopio óptico, desde la pantalla de un ordenador. Los principales inconvenientes de este sistema son el elevado coste de los escáneres y la memoria que ocupan las imágenes escaneadas. Se había solicitado para este proyecto un presupuesto ajustado para escanear el set de 40 preparaciones histológicas empleadas en las prácticas de Histología Veterinaria. Dado que el presupuesto otorgado fue insuficiente, se acordó con *Leica Biosystems-Aperio ePathology Solutions*, organizar un taller informativo-práctico sobre las ventajas y el uso del escáner Aperio®AT2, destinado a personal investigador y docente de la UCM y otros centros universitarios y de investigación (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Alfonso X el Sabio, Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, etc.). A cambio de permitirles promocionar los beneficios del producto, nos cedieron el escáner durante unos días, pudiendo así escanear el set de preparaciones de prácticas.

Posteriormente se fotografió cada preparación, incluyendo todos los campos, mínimo a 20 y a 40 aumentos, mediante un fotomicroscopio digital asociado a un ordenador (Olympus BX50 con cámara DP50 integrada). Así se generó un banco de imágenes ordenado por tejidos y aparatos del material de prácticas.

En la segunda fase del proyecto se abrió un espacio web dentro de la Web Institucional de la Facultad de Veterinaria de la UCM. La Web UCM ofrece la posibilidad de crear espacios de este tipo a grupos de investigación y para proyectos de innovación y mejora educativa. Las imágenes y preparaciones digitales se incorporaron a la web siguiendo el esquema de presentación de las prácticas de la asignatura de Histología Veterinaria. Este esquema está relacionado con el temario teórico y permite que el alumno pueda complementar su estudio accediendo a la parte realista y práctica del mismo. En las subpáginas de la web se ha intentado recrear el ambiente del laboratorio de prácticas para facilitar la comprensión de los conceptos histológicos teóricos, con frecuencia tediosos de asimilar. Además, cada preparación histológica, en su conjunto de imágenes, está subida en un subapartado diferente y acompañada de un texto breve explicativo. Dicho texto es más extendido que el integrado en el cuaderno de prácticas de los alumnos, pero sin llegar a ser una monografía teórica que pueda aburrir al estudiante.

La página web de la UCM permitió desarrollar dos sistemas sencillos para visualizar las imágenes y a la vez permitir la interacción del navegante, incluso poner a prueba sus conocimientos. El primer método consistió sencillamente en enlazar imágenes de mayor tamaño y con elementos explicativos de ayuda mencionados en el

texto. El segundo método, de mayor complejidad, permitió etiquetar zonas concretas de una foto para que el navegante la tuviera que buscar, y acceder a una imagen enlazada a esa etiqueta, generalmente de la estructura señalada, a mayor aumento y detalle. Para ello se creó un “mapa” mediante la incorporación de las etiquetas “<map> y <area> en una página html en blanco. El mapa permite crear un enlace dentro de una imagen, siguiendo las coordenadas previamente definidas de un área concreto de la imagen. Después se enlaza una segunda imagen a ese mapa de coordenadas. Este sistema se empleó sobre todo en las capturas submacroscópicas de las imágenes escaneadas para localizar áreas concretas cuyos detalles histológicos a mayores aumentos se exponían en ese mismo apartado.

Por último se añadieron dos apartados en la página principal de la web para estimular la curiosidad y el aprendizaje de los navegantes. Uno de estos apartados es “La Foto del Mes”, que incluye una imagen o set de imágenes enlazadas, de estructuras histológicas poco frecuentes, raras, o patológicas que se renovará mensualmente. De esta manera los estudiantes y curiosos podrán apreciar las innumerables posibilidades de la histología. También se puede encontrar el apartado “Cuánto sabes” en el que periódicamente se subirán curiosidades y conceptos sobre la histología de diversas estructuras orgánicas. Esta web se ha consolidado no solo como un laboratorio virtual de histología sino como una herramienta de estudio complementaria para diversas asignaturas como la Histología Veterinaria, la Anatomía Patológica General y la Anatomía Patológica Especial, para estudiantes de post-grado o investigadores que necesiten recurrir a los conceptos histológicos básicos de una manera fácil y didáctica.

Recursos humanos (Máximo 1 folio)

Este grupo de trabajo esta integrado por 6 miembros. Cinco de ellos son profesores del Departamento de Medicina y Cirugía Animal, de la Unidad Docente de Anatomía Patológica. El quinto integrante es especialista en Programas informáticos y pertenece al personal administrativo laboral de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

Todo el personal docente, involucrado en este proyecto, tiene una amplia experiencia docente en diferentes asignaturas de la Licenciatura, Grado y Master de Veterinaria y además poseen amplio curriculum científico previamente contrastado. Pertenecen a la Unidad Docente de Anatomía Patológica y participan de forma muy activa en el Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Clínico Veterinario Complutense (HCVC) realizando los diagnósticos histopatológicos de necropsias y biopsias de muestras procedentes de diversas especies animales que se remiten a dicho servicio.

La responsable del equipo de trabajo, la Profesora Titular Interina M^a Ángeles Jiménez Martínez, está integrada en la asignatura de Histología Veterinaria desde el curso 2011-12, siendo además la coordinadora de esta asignatura en el curso 2013-14 y para el curso 2014-15. Queremos destacar que es responsable del proyecto de innovación de la calidad docente titulado “Atlas de histología e histopatología comparada de órganos y tejidos de aves, reptiles, anfibios y peces” desarrollado durante el año 2013 y del cual el presente proyecto es continuación. Desde su entrada en 2011, como Profesora de la UCM, ha participado en tareas docentes, en el Servicio de Anatomía Patológica del HCVC, y es Investigadora Principal de varios artículos 83 de la LOU por los que realiza los diagnósticos histopatológicos de animales procedentes de varios zoológicos.

La Profesora Rosa Ana García Fernández forma parte de la asignatura Anatomía Patológica General, y además de su amplia experiencia en la histopatología de animales de investigación y de diagnóstico, fue la responsable de los dos proyectos de innovación de la calidad docente de los cuales el presente proyecto es continuación (Atlas de lesiones más frecuentes en patología equina, 2006, y Atlas de lesiones más frecuentes en el sistema circulatorio (corazón y vasos), 2008) y ha participado en el proyecto de innovación de la calidad docente titulado “Atlas de histología e histopatología comparada de órganos y tejidos de aves, reptiles, anfibios y peces”.

Las Profesoras Belén Sánchez Maldonado y Pilar García Palencia, pertenecientes a la asignatura de Histología Veterinaria, tienen una consolidada experiencia docente y han participado en numerosos proyectos de innovación de la calidad docente.

D. Andrés Barrero Rodríguez es personal de Administración y Servicios adscrito a la Gerencia de la Facultad de Veterinaria y anteriormente trabajó como Técnico de Informática C1 tanto en la Facultad como en el Hospital Clínico Veterinario Complutense, así como en el Servicio Informático de Apoyo al Puesto de Trabajo, y como tal colaboró en la informatización de numerosos procesos, fundamentalmente mediante el diseño de bases de datos y otras herramientas de apoyo a la labor administrativa y docente. Igualmente es gestor de la página web de la Facultad de

Veterinaria, entre otras. También ha colaborado en la organización de congresos, destacando especialmente, por su relación con el tema, su pertenencia al comité organizador del congreso INNOVET, celebrado el pasado mes de febrero.

Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)

Se ha seguido el siguiente plan de trabajo:

1. Revisión del set de preparaciones histológicas de las prácticas de Histología Veterinaria y renovación de las preparaciones dañadas, deterioradas o mal conservadas. Para ello se recurrió al banco de tejidos en parafina del Servicio de Anatomía Patológica del HCVC y a los tejidos frescos adquiridos durante las necropsias del Servicio.
2. Organización de un taller informativo-práctico sobre las ventajas, beneficios, aplicaciones y manejo del escáner de preparaciones histológicas Aperio®AT2 con los representantes de *Leica Biosystems-Aperio ePathology Solutions* (Anexo II). El taller se realizó en el Hospital Clínico Veterinario Complutense, y se destinó a todo personal investigador y docente de la UCM, y otros centros universitarios y de investigación. A raíz del taller, el escaner fue cedido al equipo de este proyecto durante 10 días para escanear las preparaciones del set de prácticas de Histología Veterinaria.
3. Realización de fotografías de las 40 preparaciones del set de prácticas, incluyendo todos los campos histológicos a 20 y 40 aumentos, generando un banco de imágenes organizado y completo de las mismas.
4. Creación de un espacio web dentro de la Web institucional de la Facultad de Veterinaria de la UCM, con un “url” independiente de acceso.
5. Incorporación a la web tanto las imágenes fotografiadas compiladas de manera organizada y didáctica siguiendo el orden establecido en las prácticas de laboratorio.
6. Mapear áreas concretas de las capturas submacroscópicas de las preparaciones escaneadas y enlazar a ese mapa imágenes más detalladas y a mayores aumentos de la zona etiquetada.
7. Elaboración de un texto explicativo breve pero completo para acompañar a los grupos de tejidos y órganos, a modo de guía, para examinar los elementos destacables en las imágenes subidas a la web. Este texto ha sido incorporado a la web simultáneamente a las imágenes.
8. Una vez finalizada la web se ha incorporado un enlace directo de la misma en la página web institucional de la Facultad de Veterinaria, UCM, en la sección de servicios. También se ha enlazado al Campus Virtual de las asignaturas Histología Veterinaria y Anatomía Patológica General para que los alumnos puedan acceder directamente desde ese portal.
9. Finalmente se ha elaborado la memoria final del proyecto.

Este plan de trabajo se ha distribuido entre los participantes del proyecto a lo largo del año de la siguiente manera:

El punto 1 lo han realizado las profesoras Pilar García Palencia, Belén Sánchez Maldonado y M^a Ángeles Jiménez Martínez, durante los meses de abril y mayo 2014.

El punto 2 lo ha gestionado la profesora M^a Ángeles Jiménez Martínez con el apoyo de la Unidad Docente de Anatomía Patológica Veterinaria de la UCM. El seminario y escaneado de las imágenes se realizó en el mes de junio.

El punto 3 lo han llevado a cabo las profesoras Rosa Ana García Fernández y Carolina Naranjo Freixa durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

El punto 4 lo ha gestionado D. Andrés Barrero Rodríguez en el mes de septiembre.

Los puntos 5 y 6 lo han realizado la profesora M^a Ángeles Jiménez Martínez y D. Andrés Barrero Rodríguez durante los meses noviembre y diciembre.

El punto 7 lo han llevado a cabo las profesoras Pilar García Palencia, Belén Sánchez Maldonado y M^a Ángeles Jiménez Martínez, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre.

El punto 8 ha sido se gestionado por D. Andrés Barrero Rodríguez, la profesora Rosa Ana García Fernández y M^a Ángeles Jiménez Martínez en el mes de diciembre.

El punto 9 se ha llevado a cabo entre todos los participantes en el mes de febrero de 2015.

Anexo I:

La dirección de la web creada:

<https://veterinaria.ucm.es/mimuseohistoveterinaria>

Anexo II:

Se adjunta el programa elaborado para el taller: “Aperio ePathology: soluciones de patología digital para la docencia, la investigación y el diagnóstico.”