

Estrategias para la enseñanza de la Histología en el siglo XXI

Coordinadores:
Natalio García Honduvilla
Manuel Garrosa García
Juan Francisco Madrid Cuevas



Coordinadores:
Natalio García Honduvilla
Manuel Garrosa García
Juan Francisco Madrid Cuevas

© del texto: los autores

Editado por:
Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular
Sercrisma International S.L.
ISBN: 978-84-697-96689-9
DOI: 10.14670/HD2018
www.ehu.es/seh/Libro.html

Publicación: Enero 2018

Trabajos presentado en HistoDocencia
(Jornadas de innovación docente organizado por la Sociedad
Española de Histología e Ingeniería Tisular), Julio 2014



*Sercrisma
International S.L.*

ÍNDICE

PRÓLOGO	3
EL CUADERNO AUDIOVISUAL COMO MODELO DIDÁCTICO DE INTEGRACIÓN BÁSICO-CLÍNICA EN HISTOLOGÍA: Antonio Campos-Sánchez, Ariane Ruyffelaert, Fernando Campos, Miguel Ángel Martín Piedra, Ingrid Garzón, Víctor Carriel, Miguel Alaminos, M ^a del Carmen Sánchez-Quevedo.....	5-12
PRESENTACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO “PRÁCTICAS VIRTUALES DE HISTOLOGÍA (TEJIDOS)” EN FORMATO DVD: Á. López Carbonell, J.L. Calvo Martín y J.E. García-Mauriño Múzquiz.....	13-20
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE LA HISTOLOGÍA EN DIFERENTES GRADOS DE CIENCIAS DE LA SALUD MEDIANTE LA HERRAMIENTA DIGITAL SLIDEBOX: Concepción Ferrer, María Jiménez-Movilla, Emma Martínez-Alonso, Manuel Avilés, José Angel Martínez-Menárguez, Luis Miguel Pastor, Esther Beltrán-Frutos, Vicente Seco-Rovira, María Jose Izquierdo-Rico y Juan Francisco Madrid	21-28
HISTOLOGÍA DEL FLOEMA EN 2014: SU DOCENCIA-APRENDIZAJE: González Gallo B.	29-32
¿ES POSIBLE OTRA FORMA DE DOCENCIA EN HISTOLOGÍA? HACIA UN CAMBIO MEDOLÓGICO EN LA DOCENCIA DE LA HISTOLOGÍA: R.R. Gragera, A.L. Asenjo, F. Casas, C. Francisco, C. Gigante, J.L. Gómez, L.M. Hernández, J.M ^a . Lozano, D. Cuesta, L. Calleros, M. Saura y A. Martín	33-50
ESTUDIO DE CASOS EN ASIGNATURAS PRECLÍNICAS DEL GRADO DE MEDICINA: José Antonio Uranga-Ocio	51-56

Prólogo

La Histología es una ciencia dinámica que se encuentra en permanente avance y renovación. La Ingeniería Tisular es un ejemplo de este avance, y supone el aporte de la Histología a la Medicina regenerativa. Los histólogos estamos acostumbrados a profundizar en el conocimiento de la estructura histológica mediante nuevas técnicas. Pero también estamos pendientes de los avances pedagógicos que se puedan producir, para introducirlos en las aulas. Es por esto que desde los primeros congresos organizados por la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular, se incluyera una sesión dedicada a la docencia de la Histología. En ellas hemos visto desde la aplicación de los juegos de ordenador, hasta más recientemente la incorporación del vídeo y del microscopio virtual a la enseñanza de la Histología, por citar algunos ejemplos. En los últimos años se ha hecho creciente la necesidad de una formación docente por parte del profesorado. La celebración de las jornadas de HistoDocencia organizadas por la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular, supone un marco incomparable en el que los histólogos podemos contar nuestras experiencias docentes, nuestras innovaciones, nuestros éxitos, nuestros fracasos, a veces; y en definitiva supone un foro de intercambio de ideas en lo que respecta a la innovación docente en la enseñanza de la Histología. Pero es más, este foro representa un caldo de cultivo adecuado para que se establezcan proyectos de cooperación en innovación educativa entre distintas universidades, así como un aliciente para continuar e incrementar el ansia de mejora en la transmisión del conocimiento que cada uno de nosotros alberga en su interior. El hecho de ver cómo otros se preocupan de mejorar su actividad docente tiene un efecto estimulante, que anima a seguir un camino similar. Todos juntos, comentando nuestras experiencias, sabremos hacer que la enseñanza de la Histología sea cada vez más eficaz.

La publicación de algunos de los trabajos presentados en las jornadas de HistoDocencia supone un reconocimiento al esfuerzo realizado por sus autores, al mismo tiempo que da una mayor difusión a las experiencias presentadas. Sirva éste libro como el primero de una serie que recoja nuestros esfuerzos innovadores; si es que así se estimara conveniente, ya que en esta era digital los cambios son rápidos y nadie sabe los caminos futuros por los que caminaremos. Pero lo que es seguro, es que caminaremos.

Juan Francisco Madrid Cuevas

Presidente de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular

EL CUADERNO AUDIOVISUAL COMO MODELO DIDÁCTICO DE INTEGRACIÓN BÁSICO-CLÍNICA EN HISTOLOGÍA

Antonio Campos-Sánchez, Ariane Ruyffelaert, Fernando Campos, Miguel Ángel Martín Piedra, Ingrid Garzón, Víctor Carriel, Miguel Alaminos, M^a del Carmen Sánchez-Quevedo

Universidad de Granada y Universidad de Gante

Introducción

Las distintas profesiones relacionadas con las ciencias de la salud están sometidas en nuestros días a profundos cambios. El avance científico, las importantes transformaciones sociales de los últimos años y las sucesivas y crecientes demandas ciudadanas, han obligado a replantear y revisar diferentes ámbitos del conocimiento científico (Campos, 2001). Dichos cambios exigen, en relación con la formación pregraduada y posgraduada de los futuros profesionales, una profunda revisión de los objetivos utilizados hasta el presente en las distintas disciplinas, así como una definición más clara y pertinente de los mismos en relación con las nuevas orientaciones curriculares y con las demandas profesionales y sociales. Todas estas orientaciones deberían estar presentes en la enseñanza universitaria de la Histología, una de las disciplinas básicas de los currículos de ciencias de la salud.

Como resultado de este proceso de revisión, la histología, considerada tradicionalmente una ciencia descriptiva, emerge como una disciplina científica bien delimitada (De Juan Herrero, 1999) a cuyo conocimiento se accede a través de los distintos métodos amplificantes. La histología, en este contexto, debe ocuparse de describir los distintos niveles de organización que se intercalan entre el nivel atómico-molecular (bioquímica) y el nivel morfológico-macroscópico (anatomía) del cuerpo humano (Campos, 2004). Para dichos niveles, la Histología posee una metodología propia (instrumentos amplificantes), unas técnicas específicas (las técnicas histológicas, histoquímicas y de cultivos celulares y tisulares) y un objetivo básico común: la sistematización estructural cambiante de células y tejidos en estado de salud. Pero, además, y en el marco estrictamente sanitario, la histología tiene también por objetivo la investigación histológica de los llamados estados euplásico, proplásico y retroplásico, estados no lesionales existentes a nivel de moléculas, orgánulos, células, tejidos y órganos, que permiten comprender el sustrato morfoestructural en el que asientan las lesiones, los mecanismos que conducen a la formación y a la defensa y reparación de las mismas, así como las posibilidades terapéuticas y los efectos microscópicos de determinadas técnicas farmacológicas, físicas y quirúrgicas (Campos, 1985).

Por otra parte, el desarrollo de la ingeniería tisular en los últimos años ha generado un cambio de paradigma en la ciencia histológica en lo que a su aplicación a las ciencias de la salud se refiere. La generación de tejidos artificiales ha supuesto, en este sentido, un importante cambio conceptual y metodológico, de tal modo que se ha pasado de la mera descripción e identificación de las estructuras microscópicas, a su reproducción y construcción en laboratorio con fines terapéuticos (Campos, 2013).

El resultado de todo lo arriba indicado es la necesidad de articular nuevos modelos didácticos que correlacionen los conceptos básicos que sustentan científicamente la enfermedad, su diagnóstico y su terapéutica, con los conceptos específicamente clínicos y con las innovaciones tecnológicas que sustentan las aplicaciones terapéuticas. A este respecto, a la hora de estimular e impulsar la integración básico-clínica del alumno, se han propuesto, por un lado, el desarrollo de nuevos modelos de enseñanza, incluyendo el aprendizaje basado en problemas (Kern et al., 1998; Norman, 2002; Bacro et al., 2010; Khalil et al., 2010) y, por otro, modelos de autoaprendizaje que tienen al alumno como agente protagonista del proceso integrador (Lawson et al., 2007; Campos-Sánchez et al., 2014).

En el presente capítulo se describe el cuaderno audiovisual, un nuevo modelo didáctico para el desarrollo de la integración básico-clínica útil para la histología que participa de las dos orientaciones anteriores, esto es, de la enseñanza dirigida y del autoaprendizaje, y en el que el alumno asocia tanto el aprendizaje receptivo como el aprendizaje por descubrimiento. Tras la descripción del modelo, se explicitarán dos ejemplos que relacionan la integración básico-clínica de la histología en el ámbito diagnóstico y en el ámbito terapéutico.

Descripción del cuaderno audiovisual como modelo didáctico

La modalidad didáctica que proponemos para lograr una eficaz integración básico-clínica es el cuaderno audiovisual, un modalidad en la que nuestro grupo ha venido investigando en los últimos años (Campos-Sánchez et al., 2009a, 2009b, 2013; Carriel et al., 2014). En las últimas décadas, el vídeo ha sido utilizado como instrumento didáctico en diferentes fases de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la salud y en los distintos niveles educativos: el grado, el postgrado y la formación continuada (Barber, 1992; Liaskos y Diomidus, 2002; Pereira et al., 2004; Backstein et al., 2005; Hotokezaka et al., 2008; McNulty et al., 2009; Bacro et al., 2010; Senchina, 2011; Tolerton et al., 2012). El uso del vídeo en la enseñanza está particularmente relacionado con la modalidad conocida como aprendizaje receptivo lo que implica la participación externa de un profesor o conjunto de profesores que, a través de dicho instrumento, transmite a los estudiantes una determinada información sobre el tema objeto de estudio (O'Brien y Shapiro, 1977; Campos-Sánchez et al., 2012).

A diferencia de la utilización del vídeo tradicional, sustentado en un proceso de aprendizaje receptivo, el cuaderno audiovisual constituye una modalidad innovadora en la que el alumno adquiere un papel protagonista (Campos-Sánchez et al., 2014). La utilización del vídeo como un instrumento didáctico para el autoaprendizaje requiere por ello su conversión en un cuaderno audiovisual, es decir, en una herramienta que permita a los estudiantes su participación como protagonistas activos. Esta participación activa implica que los estudiantes deben participar en la construcción y el desarrollo de los vídeos que, tanto durante su elaboración como con posterioridad, utilizarán para su propia educación y formación. El vídeo puede considerarse, en consecuencia, un recurso de aprendizaje audiovisual que requiere el esfuerzo personal y la implicación de los estudiantes a modo semejante a lo que supone para un alumno la elaboración de un cuaderno de trabajo. Por tanto, la denominación de cuaderno audiovisual no hace referencia sólo al documento final que se genera (el vídeo), sino también a la actividad de aprendizaje que está implicada en el proceso.

Los fundamentos en los que se sustenta el cuaderno audiovisual como recurso didáctico son, en

primer lugar, los avances de la investigación neurofisiológica, como la que aporta el conocimiento de las llamadas neuronas espejo y su papel en la comprensión de las tareas previamente observadas (Rizzolatti et al., 2001; Rizzolatti y Craighero, 2004); en segundo lugar, se sustenta en la modalidad didáctica denominada enseñanza basada en tareas, que hace énfasis en la utilización, por parte de los alumnos, de una serie de elementos vinculados a su nivel de conocimiento y al manejo de macro-habilidades y, en tercer lugar, el cuaderno audiovisual se sustenta en las percepciones de los alumnos y los profesores a la hora de programar y evaluar el proceso educativo (Trigwel et al., 1999; Campos-Sánchez et al., 2014).

El desarrollo del cuaderno audiovisual consiste, en definitiva, en la elaboración de un constructo en el que existen tres niveles operativos secuenciales en el proceso formativo: el dominio informativo, el dominio representativo y el dominio intelectual. A través de las actividades de cada dominio se logran competencias básicas vinculadas a cada uno de ellos (Fig. 1).

El cuaderno audiovisual que se propone es, por tanto, un componente de carácter híbrido, no generalizado hasta el momento en su aplicación básico-clínica, en el que participa el instructor debido a la necesidad aportar información y dirigir el desarrollo del vídeo, pero en el que asimismo participan los alumnos en el diseño y propuesta de los contenidos y recursos necesarios para la filmación en los distintos escenarios de conocimiento básico y clínico que conforman el objetivo último del cuaderno audiovisual.

Elaboración de un cuaderno audiovisual para la correlación básico-clínica en el diagnóstico. Realización de una técnica inmunohistoquímica

Las técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas son esenciales en numerosas ocasiones para alcanzar un correcto diagnóstico histopatológico. El acceso al conocimiento y al significado de estas

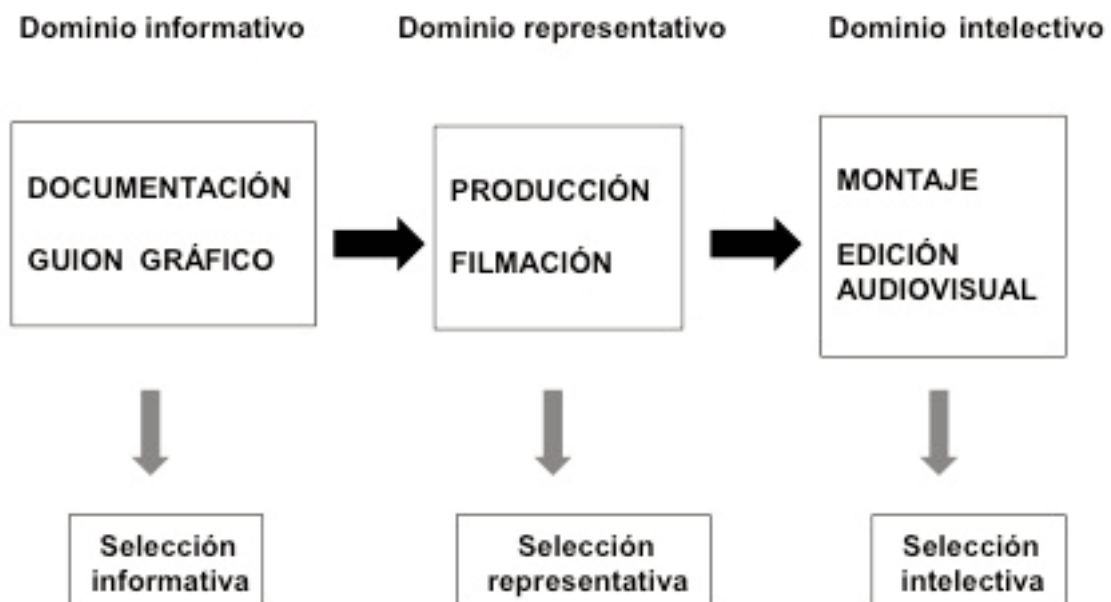


Fig. 1. Diagrama de los dominios, fases y actividades vinculadas al cuaderno audiovisual.

técnicas por parte de los alumnos de histología en el ámbito de las ciencias de la salud resulta muy complejo. Es por ello por lo que la participación de los mismos en la generación de un cuaderno audiovisual sobre la realización de una de ellas puede ser extraordinariamente formativo. En este trabajo, se seleccionó la elaboración de un cuaderno audiovisual sobre la realización de una técnica inmunohistoquímica destinada a identificar la Colágena tipo IV, presente en las membranas basales de muchos órganos. Se trata de una técnica que los alumnos no realizan en el desarrollo de sus prácticas ordinarias de histología.

Los objetivos específicos a alcanzar por los alumnos participantes fueron los siguientes: elaboración del guión sobre una base documental previamente seleccionada de la técnica inmunohistoquímica; identificación, selección y escenificación del material de producción fílmico; participación en la ejecución de la técnica, filmación, montaje y edición del cuaderno audiovisual y elaboración de informe de autoaprendizaje. Las distintas fases del proceso están supervisadas tutorialmente por un profesor de la asignatura en coordinación con un técnico audiovisual en los campos de competencia de este último.

En relación con el primer objetivo, los resultados del presente trabajo demuestran que la realización del cuaderno audiovisual ha fomentado el autoaprendizaje y la adquisición de competencias en la capacidad de selección de datos, análisis y síntesis, sobre todo en lo relativo al fundamento de la técnica, los recursos necesarios para su realización y desarrollo, así como sobre la utilidad de identificar colágena tipo IV en distintos problemas diagnósticos. Asimismo, y en el marco del dominio informativo, los alumnos realizan el guion gráfico o *storyboard* del desarrollo fílmico de la técnica. En relación con el segundo y tercer objetivos, se ha fomentado el autoaprendizaje en relación con el instrumental, reactivos y procedimientos vinculados a la ejecución de la técnica, así como la adquisición de competencias en la capacidad de representar los contenidos histológicos vinculados a la inmunohistoquímica identificados previamente en el guion gráfico. En relación con el tercer objetivo, se ha fomentado la adquisición de competencias en la articulación narrativa y expositiva del desarrollo de la técnica cuyo resultado es el propio cuaderno audiovisual y el informe de autoaprendizaje que el alumno va realizando durante todo el proceso.

La elaboración del cuaderno ha permitido asimismo el desarrollo de un sistema tutorial sustentado en la participación cooperativa de alumnos y profesores y ha generado un nuevo recurso docente, el propio cuaderno, disponible para su uso posterior por otros alumnos en el ámbito del aprendizaje receptivo.

Elaboración de un cuaderno audiovisual para la correlación básico-clínica en la terapéutica. Generación por ingeniería tisular de una córnea artificial

El desarrollo de una córnea artificial por ingeniería tisular y su traslación a la clínica realizada recientemente en la Universidad de Granada (Campos, 2013), nos permite utilizar dicha experiencia como modelo didáctico de integración básico-clínica en el ámbito de la formación pregraduada y postgraduada. Dicho modelo puede caracterizarse como de terapias avanzadas, ya que posee distintos escenarios básicos y clínicos que necesariamente deben integrarse para el éxito del proceso terapéutico (Alaminos et al., 2006; Cardona et al., 2011). A tal efecto, el cuaderno audiovisual puede constituir un

valioso instrumento didáctico para la formación en este nuevo ámbito de la actividad histológica.

En el caso que nos ocupa, los objetivos específicos a desarrollar por los alumnos participantes fueron, en el dominio informativo, analizar una documentación previamente seleccionada sobre la naturaleza de las terapias avanzadas, los problemas derivados de la patología corneal y las técnicas básicas de ingeniería tisular, con el objeto de elaborar un *storyboard* o guion gráfico que permitiese coordinar la síntesis expositiva con los planos o secuencias a exponer a través de la grabación. Es importante destacar la existencia de varios escenarios como son el laboratorio experimental, la sala GMP donde se fabrica el producto en calidad farmacéutica o el quirófano de implantación. En el dominio representativo los alumnos participan identificando los elementos a incorporar en dichos escenarios y las actividades susceptibles de filmación con el objeto de elaborar un documento audiovisual que permita sintetizar los aspectos fundamentales de un proceso de integración básico-clínica especialmente complejo. En relación con el dominio intelectual, la participación en el montaje y edición audiovisual del conjunto del material filmado y de la narración del guión previamente elaborado conduce al proceso descriptivo global que hace intelectualmente inteligible para un estudiante de pregrado y postgrado la imbricación de las aportaciones conceptuales y técnicas de la histología, entendida como ciencia básica, y su proyección en la solución terapéutica de problemas clínicos cuando se ensamblan dichos conocimientos y técnicas con los protocolos de seguridad necesarios para su aplicación quirúrgica a los pacientes.

Al igual que en el ejemplo anterior, las distintas fases del proceso están supervisadas tutorialmente por un profesor de la asignatura en coordinación con un técnico audiovisual en los campos de competencia de éste. En este último caso, además, es necesario contar con todas las medidas de protección y garantía de la calidad exigitivas para el desarrollo de un proceso de naturaleza estrictamente clínica, parte del cual se desarrolla en instalaciones hospitalarias.

Como en el caso anterior, la elaboración del cuaderno es el fruto de un proceso cooperativo entre los alumnos participantes y el profesorado implicado en el proceso tutorial. El cuaderno que se genera constituye asimismo un recurso docente disponible para su uso posterior por otros alumnos en el ámbito del aprendizaje receptivo.

Fortalezas y limitaciones en la elaboración de cuadernos audiovisuales

La elaboración de un cuaderno audiovisual por grupos de alumnos bajo la supervisión y evaluación del profesor constituye una estrategia educativa innovadora útil para el fomento de la correlación básico-clínica en el ámbito de la histología. De lo arriba indicado se desprenden un conjunto de fortalezas que se relacionan con un conjunto de mejoras en el profesorado, en el alumnado y en el departamento en el que se realiza. Esto ocurre al permitir a los primeros desarrollar su potencial docente de acuerdo con las funciones actualmente asignadas a los profesores; al facilitar, a los segundos, la adquisición de las capacidades y competencias arriba indicadas y hacerlo, además, de forma cooperativa y desarrollando su propia iniciativa y, finalmente, al permitir al departamento disponer no sólo de un sistema innovador de enseñanza-aprendizaje, sino de nuevos recursos para el desarrollo de su actividad docente. A diferencia del uso que habitualmente se da a los medios audiovisuales, concretamente a los vídeos, que es fundamentalmente pasiva y receptiva, el cuaderno audiovisual implica una participación

activa y de cooperación en la que la iniciativa y la creatividad personal constituye un componente de extraordinaria importancia.

La elaboración de cuadernos audiovisuales tiene también importantes limitaciones. En primer lugar, la imposibilidad de que todos los alumnos puedan desarrollar cuadernos audiovisuales debido a su elevado número y al elevado coste de producción. Esto puede obviarse en alguna medida si la calidad de los cuadernos como producto fílmico no es la más idónea y puede recurrirse a material de filmación y a montajes no profesionales. En cualquier caso, aunque los cuadernos audiovisuales desarrollados tal y como se han descrito en este trabajo estuviesen limitados a un número reducido de estudiantes, que podrían ser seleccionados de acuerdo a criterios estrictamente vinculados a la orientación académica (alumnos internos, tutores y monitores de prácticas, grupos de postgrado, etc.), el valor de los mismos como modelo didáctico no estaría en cuestión.

En definitiva nos encontramos con una innovación educativa útil, creativa y de fácil implantación que genera, además, recursos materiales para el uso posterior del material en lo que sería una formación complementaria y repetitiva de las situaciones de correlación básico-clínicas filmadas en los vídeos tanto para los propios alumnos participantes como para el resto de los alumnos del departamento del mismo o sucesivos cursos.

Bibliografía

- Alaminos M., Del Carmen Sánchez-Quevedo M., Muñoz-Ávila J.I., Serrano D., Medialdea S., Carreras I. y Campos A. (2006). Construction of a complete rabbit cornea substitute using a fibrin-agarose scaffold. *Invest. Ophthalm. Vis. Sci.* 47, 3311-3317.
- Backstein D., Agnidis Z., Sadhu R. y MacRae H. (2005). Effectiveness of repeated video feedback in the acquisition of a surgical technical skill. *Can. J. Surg.* 48, 195-200.
- Bacro T.R., Gebregziabher M. y Fitzharris T.P. (2010). Evaluation of a lecture recording system in a medical curriculum. *Anat. Sci. Educ.* 3, 300-308.
- Barber S.G. (1992). Postgraduate teaching audit by peer review of videotape recordings. *Med. Teach.* 14, 149-157.
- Campos A. (1985). Histología Médica. *Med. Clin.* 85, 63-65.
- Campos A. (2001). Histología médica: de la descripción microscópica a la ingeniería tisular. En: Nuevos retos de la docencia y la investigación en histología. Uribe M.C. y Lorenzana M.G. (eds). Sociedad Mexicana de Histología. México.
- Campos A. (2004). Cuerpo, histología y medicina. De la observación microscópica a la Ingeniería tisular. Discurso de Ingreso en la Real Academia Nacional de Medicina y Cirugía. Ed. Taravilla. Madrid.
- Campos A. (2013). La célula y el tejido como medicamento. De la médula ósea al tejido nervioso. Discurso de apertura. Universidad de Granada.
- Campos-Sánchez A., López-Núñez J.A., Scionti G., Garzón I., González-Andrades M., Alaminos M. y Sola T. (2014): Developing an audiovisual notebook as a self-learning tool in histology: perceptions of teachers and students. *Anat. Sci. Educ.* 7, 209-218.
- Campos-Sánchez A., Crespo P.V., Garzón I., González-Andrades M., Serrato D., Alaminos M. y Sánchez-Quevedo M.C. (2009a). Audiovisual learning notebooks in histological techniques. Imaging priorities of medical students. *Histol. Histopathol.* 24(S1), 143.

- Campos-Sánchez A., Sánchez-Quevedo M.C., García J.M., Garzón I., González-Andrades M., Nieto Aguilar R. y Alaminos M. (2009b). Audiovisual learning notebooks in histological techniques. Script priorities of medical students. *Histol. Histopatol.* 24 (S1), 142-143.
- Campos-Sánchez A., Martín-Piedra M.Á., Carriel V., González-Andrades M., Garzón I., Sánchez-Quevedo M.C. y Alaminos M. (2012). Reception learning and self-discovery learning in histology: Students' perceptions and their implications for assessing the effectiveness of different learning modalities. *Anat. Sci. Educ.* 5, 273-280.
- Campos-Sánchez A., Garzón I., González-Andrades M., Lobo M., García J.M., Crespo P.V., Arostegui L., Alaminos M. y Sánchez-Quevedo M.C. (2013). Elaboración de cuadernos audiovisuales por estudiantes. Desarrollo de una nueva estrategia didáctica para el autoaprendizaje. En: *Innovación docente y buenas prácticas en la Universidad de Granada*. Editorial Universidad de Granada 2, 216-225.
- Cardona J.D., Ionescu A.M., Gómez-Sotomayor R., González-Andrades M., Campos A., Alaminos M. y Pérez M.D. (2011). Transparency in a fibrin and fibrin-agarose corneal stroma substitute generated by tissue engineering. *Cornea* 30, 1428-1435.
- Carriel V., Campos Sánchez F., Rodríguez I.A., Aróstegui L., Alaminos M. y Sánchez-Quevedo M.C. (2014). Desarrollo e implantación de un nuevo modelo de autoaprendizaje de técnicas inmunohistoquímicas. En: *Innovación docente y buenas prácticas en la Universidad de Granada*. Ed. Universidad de Granada 3, 519-530.
- De Juan Herrero J. (1999). *¿De qué están hechos los organismos?*. Publicaciones Universidad de Alicante. Alicante.
- Hotokezaka M., Chijiwa K., Kondo K., Kai M., Eto T.A., Hidaka H., Jimi S., Maehara N., Ohuchida J., Matsumoto K. y Nakao H. (2008). Video monitoring and slide and video presentations as tools for surgical education. *Hepatogastroenterology* 55, 1519-1522.
- Kern D.E., Thomas P.A., Howard D.M. y Bass E.B. (1998). Curriculum development for medical education. A six step approach. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Khalil M.K., Nelson L.D. y Kibble J.D. (2010). The use of self-learning modules to facilitate learning of basic science concepts in an integrated medical curriculum. *Anat. Sci. Educ.* 3, 219-226.
- Lawson A.E., Banks D.L. y Logvin M. (2007): Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *J. Res. Sci. Teach.* 44, 706-724.
- Liaskos J. y Diomidus M. (2002). Multimedia technologies in education. *Studies in Health Technol. Informat.* 65, 359-372.
- McNulty J.A., Hoyt A., Gruener G., Chandrasekhar A., Espiritu B., Price R. Jr. y Naheedy R. (2009). An analysis of lecture video utilization in undergraduate medical education: Associations with performance in the courses. *BMC Med. Educ.* 9, 6.
- Norman G. (2002). Research in medical education: Three decades of progress. *BMJ* 324, 1560-1562.
- O'Brien T.C. y Shapiro B.J. (1977). Number patterns: Discovery versus reception learning. *J. Res. Math. Educ.* 8, 83-87.
- Pereira J.A., Meri A., Masdeu C., Molina-Tomás M.C. y Martínez-Carrio A. (2004). Using video clips to improve theoretical anatomy teaching. *Euro. J. Anat.* 8, 143-146.
- Rizzolatti G. y Craighero L. (2004). The mirror-neuron system. *Ann. Rev. Neurosci.* 27, 169-192.
- Rizzolatti G., Fogassi L. y Gallese V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nat. Rev. Neurosci.* 2, 661-670.
- Senchina D.S. (2011). Video laboratories for the teaching and learning of professional ethics in exercise physiology curricula. *Adv. Physiol. Educ.* 35, 264-269.

Tolerton S.K., Hugh T.J. y Cosman P.H. (2012). The production of audiovisual teaching tools in minimally invasive surgery. *J. Surg. Educ.* 69, 404-406.

Trigwel K., Prosser M. y Waterhouse F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *High. Educ.* 37, 57-70.

PRESENTACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO “PRÁCTICAS VIRTUALES DE HISTOLOGÍA (TEJIDOS)” EN FORMATO DVD

Á. López Carbonell, J.L. Calvo Martín y J.E. García-Mauriño Múzquiz

Departamento de Biología Celular, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid

El DVD “Prácticas Virtuales de Histología (Tejidos)” se engloba dentro de un proyecto que hemos denominado “Aula Virtual de Microscopía”, con el que obtuvimos un Proyecto de Innovación Educativa (nº 118/2008) de la UCM, y que dio lugar a otra publicación en formato CD titulada “Prácticas Virtuales de Organografía Microscópica Humana” (Editorial Complutense, 2010; ISBN: 978-84-9938-038-4). Aunque el planteamiento del desarrollo de estas Prácticas Virtuales de Histología es muy parecido al de nuestra publicación previa, se ha mejorado notablemente la calidad e incrementado la cantidad de las imágenes, ahora todas digitales y de gran resolución, habiéndose utilizado además una aplicación informática que simula de una manera muy real el manejo del microscopio óptico.

Mientras que en las “Prácticas Virtuales de Organografía Microscópica Humana” nos ajustábamos a las preparaciones que estudian los alumnos en el segundo curso de la Licenciatura/Grado de Medicina en la UCM, en el presente DVD hemos pretendido presentar unas Prácticas de Histología ideales y virtuales al mismo tiempo. Ideales porque se ha empleado un amplio número de preparaciones histológicas, más de 100, intentando tanto abarcar el máximo posible de tejidos, como buscar muestras que sean suficientemente demostrativas para entender la estructura y organización de los diferentes



Fig. 1. Menú principal



Fig. 2. Clasificación de los tejidos

The image shows a virtual microscope interface displaying a slide titled 'EPITELIOS GLANDULARES'. The slide contains a table classifying exocrine and endocrine glands. The left sidebar is identical to the previous figure.

EPITELIOS GLANDULARES		
GLÁNDULAS EXOCRINAS	Glándulas unicelulares	- <i>Células calciformes</i>
	Epitelio de revestimiento secretor	- <i>Estómago</i>
	Tubulares simples	- <i>Endometrio (Útero)</i>
	Túbulo-acinosas:	
	Serosas	- <i>Páncreas</i>
	Mucosas	- <i>Glándulas salival mucosa y linguales posteriores</i>
	Mixtas	- <i>Glándula submaxilar</i>
	Túbulo-alveolares	- <i>Próstata</i> - <i>Mama lactante</i>
GLÁNDULAS ENDOCRINAS	• TIPOS DE SECRECIÓN:	
	Merocrina	- <i>Páncreas</i>
	Apocrina	- <i>Glándulas sudoríparas apocrinas</i> - <i>Mama lactante</i>
	Holocrina	- <i>Glándulas sebáceas</i>
	Macizas, cordonales o trabeculares	- <i>Páncreas (Islotes de Langerhans)</i> - <i>Glándula suprarrenal</i>
	Vesicular	- <i>Tiroides</i>

Fig. 3. Clasificación de los tejidos; ejemplo

tejidos. Por otro lado, son virtuales porque se asemejan a unas prácticas reales, empleando una aplicación informática (Zoomify®) que simula la visión de las preparaciones histológicas como si fuera un microscopio óptico, permitiendo ampliar gradualmente y con gran nitidez las imágenes, así como desplazarse por las mismas.

TEJIDO NERVIOSO (I)			
Células del Tejido Nervioso			
Neuronas	- Pseudomonopulares		- <i>Ganglio raquídeo</i>
	- Bipolares		
	- Multipolares		- <i>Médula espinal</i> - <i>Cerebro (Golgi)</i>
Células de glía	Sistema Nervioso Central	Astroglía	- <i>Astroglía</i>
		Oligodendroglía	- <i>Oligodendroglía</i>
		Microglía	- <i>Microglía</i>
		Células ependimarias	- <i>Células ependimarias</i>
	Sistema Nervioso Periférico	Glía ganglionar	- <i>Ganglio raquídeo</i>
		Células de Schwann	- <i>Nervio periférico</i>
		Teioglia	- <i>Corpúsculos sensitivos (Meissner, Pacini)</i>

Fig. 4. Práctica de Tejido Nervioso (I): Neuronas



Fig. 5. Práctica de Tejido Nervioso (I); bandeja de preparaciones



Fig. 6. Estudio de una preparación



Fig. 7. Estudio de una preparación

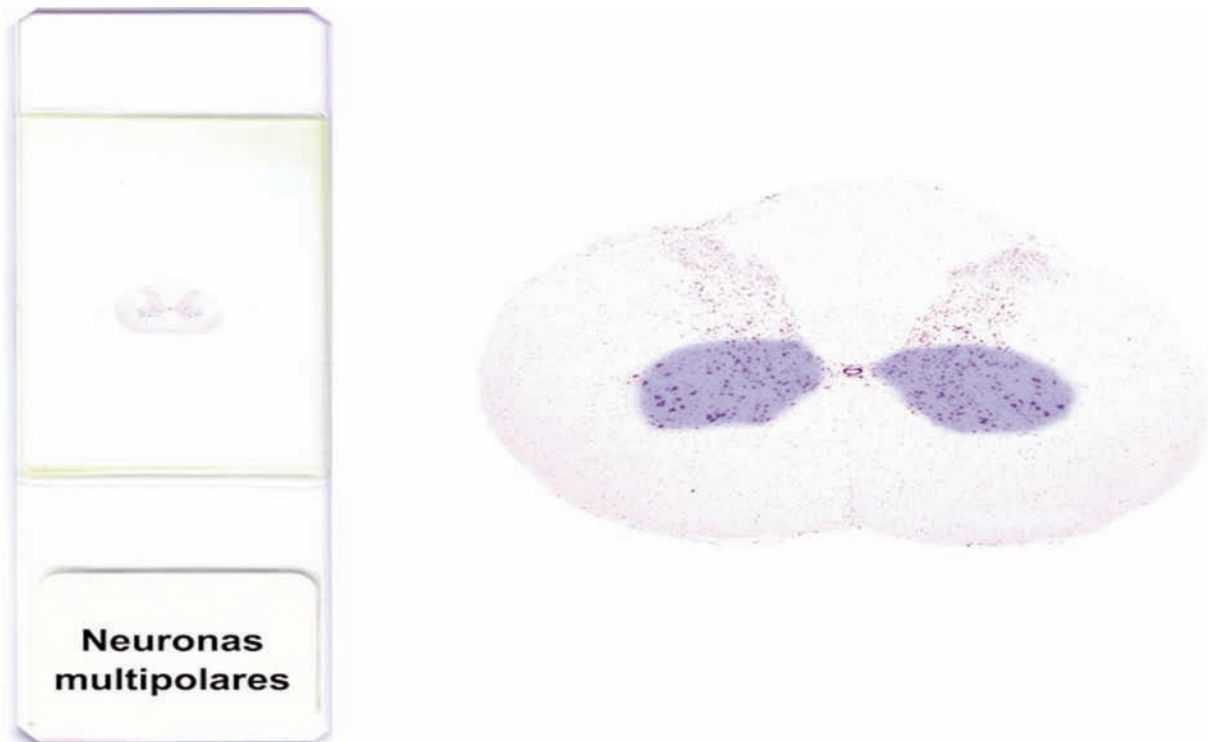


Fig. 8. estudio de una preparación; sombreado de la zona a observar

Las “Prácticas Virtuales de Histología (Tejidos)” no pretenden sustituir al microscopio óptico, puesto que siempre es aconsejable observar directamente las preparaciones en él. En el caso de que se disponga de microscopios y de preparaciones histológicas en número y calidad adecuadas, este DVD es un excelente material de apoyo que permite repasar las clases prácticas, suponiendo al mismo tiempo un importante complemento que facilita la comprensión de los aspectos teóricos de la Histología. Asimismo, constituye una herramienta fundamental en el desarrollo de una actividad no presencial, ya que supone una prolongación de las sesiones prácticas sin depender de un aula de microscopios. En otros casos, si no se dispone de un laboratorio de Histología dotado de microscopios o de muestras histológicas representativas de todos los temas del programa, este DVD permite implementar unas actividades prácticas amplias y completas de la materia que se aproximan mucho a la realidad, sin tener que recurrir a la laboriosísima tarea que supone la elaboración de series de prácticas (largo tiempo, personal especializado suficiente, y una notable inversión en instrumental y reactivos).

En la elaboración de estas Prácticas Virtuales de Histología, como se ha dicho, se han empleado más de 100 preparaciones originales, de las cuales se han obtenido más de 600 imágenes microscópicas digitales. Como técnica histológica de base se ha utilizado la hematoxilina-eosina, pero también se ha recurrido a otras técnicas (PAS, tricrómico de Gallego, orceína, violeta de cresilo, técnicas de impregnación metálica,...) cuando era necesaria una demostración más precisa de estructuras concretas. Como puede observarse en la Figura 1, las Prácticas están estructuradas en 15 bloques. En el primer bloque (Fig. 2), empleando distintas diapositivas de texto, se clasifican los tejidos con el fin de tener siempre a mano una guía que permita ubicar cada tejido dentro de la clasificación general de los mismos. Un ejemplo de esta clasificación referido en este caso a los epitelios glandulares puede verse en

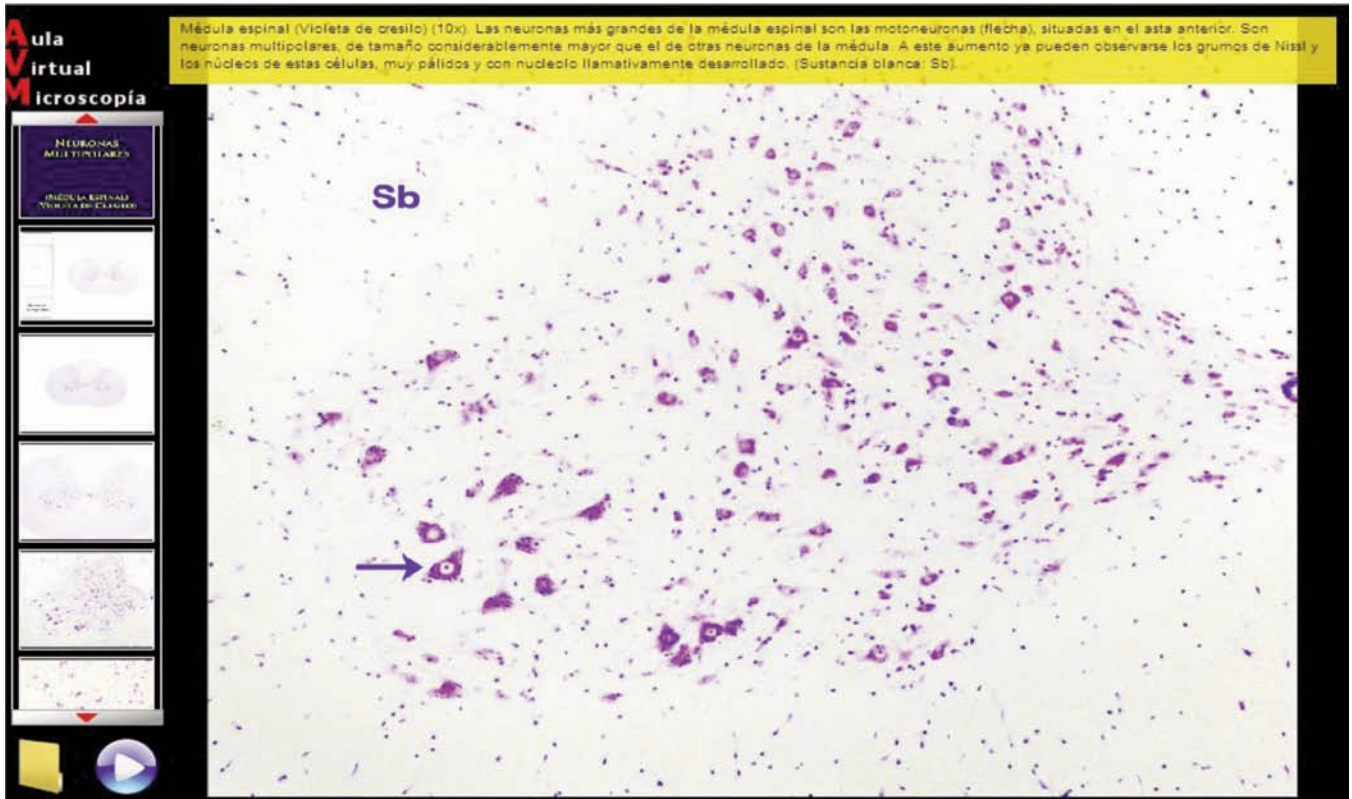


Fig. 9. Estudio de una preparación; rotulación y descripción de detalles relevantes

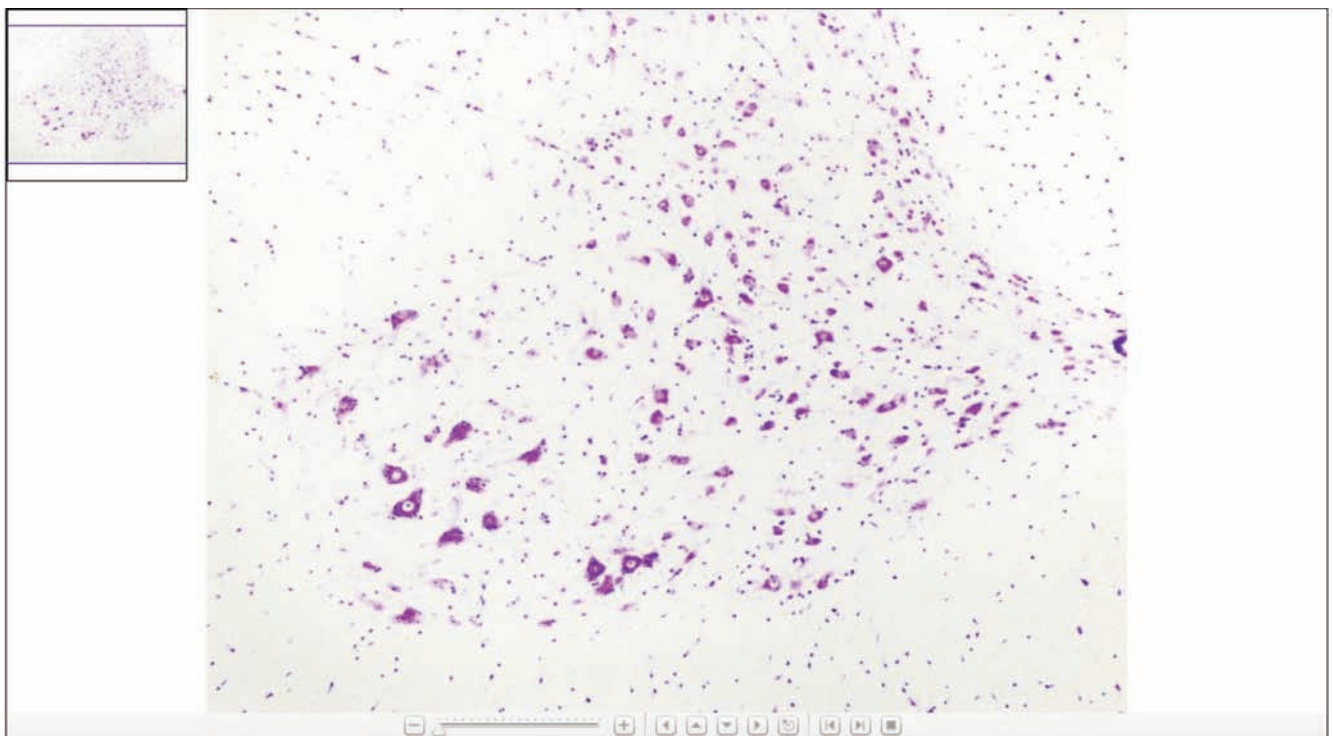


Fig. 10. Ventana inicial del "Microscopio Simulado"

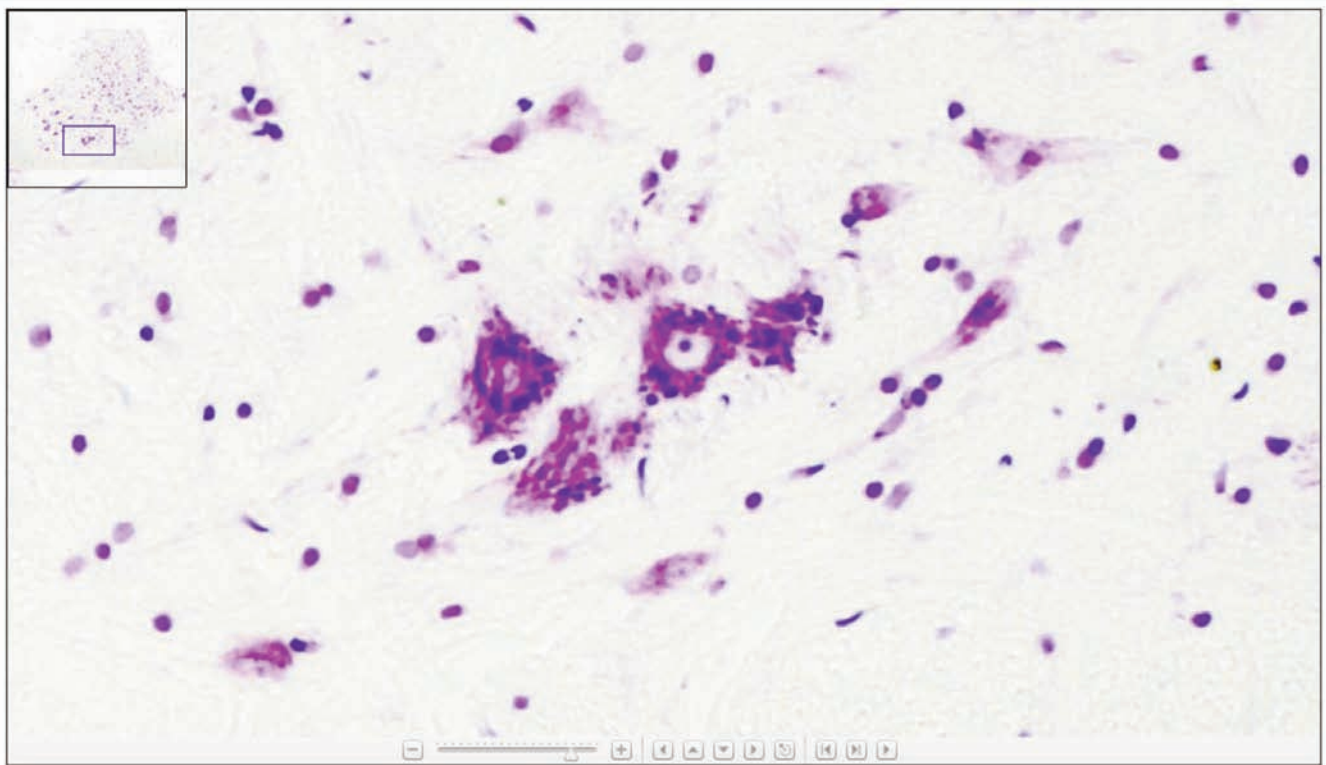


Fig. 11. “Microscopio Simulado”; manejo

la Figura 3.

Posteriormente, hay tres bloques dedicados a los epitelios de revestimiento y dos a los epitelios glandulares. El tejido conjuntivo está dividido en cuatro bloques: en el primero se describen las células y fibras; en el segundo se muestran los diferentes tipos de tejido conjuntivo (laxo, plexiforme, fibroso, elástico, mucoso, y un grupo de tipos especiales donde se incluye el reticular, el fusocelular y el citógeno); el tercero está dedicado a lo que hemos llamado “variedades” del tejido conjuntivo (tejido adiposo y sangre, incluyendo también la médula ósea para mostrar el desarrollo de los elementos formes sanguíneos o hematopoyesis); el cuarto corresponde a los derivados del tejido conjuntivo (tejido cartilaginoso y óseo, completándolo con la osificación). El siguiente bloque está dedicado al tejido muscular (estriado esquelético, estriado cardíaco, y liso). Los últimos cuatro bloques hacen referencia al tejido nervioso: en el primero se muestran diferentes tipos de neuronas; en el segundo se estudian las células de glía en el sistema nervioso central (astroglía, oligodendroglía y microglía); el tercero está dedicado a las fibras nerviosas; en el cuarto y último bloque se presentan algunos ejemplos de terminaciones nerviosas: sinapsis (en el SNC), terminaciones motoras y sensitivas.

No todos los bloques tienen la misma extensión. Hay bloques con pocas preparaciones (“Células de Glía”) y otros con muchas (“Tipos de Tejido Conjuntivo”). En el reparto de las prácticas se ha buscado la equidad conceptual antes que la numérica.

Al comienzo de cada una de las prácticas puede observarse la correspondiente clasificación de sus elementos en una tabla (Fig. 4), así como una “bandeja virtual” (Fig. 5) con las preparaciones

perfectamente colocadas y ordenadas. Cada preparación (tras un rótulo inicial en el que se especifica el elemento a estudiar, el órgano de procedencia y la técnica utilizada; Fig. 6) se inicia con la visión del portaobjetos (Fig. 7), con su correspondiente etiqueta, indicando (mediante sombreado; Fig. 8) la zona concreta donde se encuentra el tejido a estudiar. A continuación se muestran imágenes a diferentes aumentos donde se señalan las características más representativas del tejido. Cada diapositiva se acompaña de un texto explicativo donde a veces se incluyen algunos conceptos histológicos importantes, marcando con diferentes rótulos las estructuras más relevantes (Fig. 9). Haciendo un click en la diapositiva se abre una nueva ventana (“Microscopio Simulado”) (Fig. 10) donde, ya sin rotular, es posible observar imágenes de gran espectacularidad y considerable realismo, como si verdaderamente se estuviese utilizando un auténtico microscopio (Fig. 11). Se incluye además un video explicativo de cómo utilizar este disco.

Este DVD creemos que será de singular de utilidad, sobre todo en Ciencias de la Salud y áreas afines, tanto para alumnos como para profesores y estudiosos de la Histología Animal. Cómo se ha hecho (aspectos técnicos).

En la elaboración de este DVD se emplearon más de 100 preparaciones histológicas de nuestros archivos personales. Se fotografiaron a diferentes aumentos en un microscopio NIKON® (Nikon Eclipse E-600) provisto de cámara digital (Nikon Dxm 1200F), a la máxima resolución que proporciona la cámara (3840 x 3072 pixeles), obteniendo varios miles de imágenes. Tras una exhaustiva selección, se escogieron más de 600, sobre las cuales se hicieron pequeños ajustes de color, contraste o eliminación de artefactos de fondo con Adobe Photoshop CS4® (cedido por los servicios informáticos de la UCM). No se manipuló la imagen, ni se recortaron, añadieron o quitaron estructuras que no estuvieran originalmente en la preparación.

Para la organización de las imágenes en las diferentes prácticas, con sus correspondientes comentarios adjuntos, se utilizó el programa CoffeeCup Photo Gallery®. Enlazado con este programa, cada imagen tiene un vínculo a una nueva pantalla donde se simula la observación al microscopio, para lo cual se utilizó la aplicación informática Zoomify Design®.

Madrid, 2014

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE PRÁCTICO DE LA HISTOLOGÍA EN DIFERENTES GRADOS DE CIENCIAS DE LA SALUD MEDIANTE LA HERRAMIENTA DIGITAL SLIDEBOX

Concepción Ferrer, María Jiménez-Movilla, Emma Martínez-Alonso, Manuel Avilés, José Angel Martínez-Menárguez, Luis Miguel Pastor, Esther Beltrán-Frutos, Vicente Seco-Rovira, María Jose Izquierdo-Rico y Juan Francisco Madrid

Universidad de Murcia, Murcia

Resumen

La Utilización de la herramienta Digital SlideBox (DSB) como apoyo de prácticas y horas no presenciales se ha implementado en los grados de Farmacia, Odontología, Enfermería, Óptica y Optometría y Fisioterapia en el primer cuatrimestre, cuando se imparte la asignatura de Biología Celular e Histología, mientras que en el grado de Medicina, para primer curso se desarrolló durante el segundo cuatrimestre y en segundo curso se desarrolló tanto en el primer cuatrimestre como en el segundo. Todos los profesores coordinadores incluyeron el material de prácticas y las preparaciones, en la herramienta digital, y se organizó como en las sesiones de prácticas presenciales. Previamente se explicó a los alumnos la forma de utilizarla. En general, se ha comprobado que los alumnos han sido parte activa en su proceso de aprendizaje. Pudimos observar que algunos alumnos utilizaban la herramienta asiduamente, como quedaba reflejado en el portafolios de prácticas que se evaluaba semanalmente, mientras que la mayoría utilizó la herramienta al final del curso para el repaso y preparación de los exámenes práctico y teórico. La satisfacción del alumno con el uso de la herramienta fue bastante alta, como reflejan las encuestas, y la superación del examen práctico fue del 90-100 % en todas las asignaturas.

Palabras clave: Microscopio virtual, histología, trabajo no presencial, preparaciones histológicas, autoaprendizaje.

Introducción

La docencia en los nuevos títulos de grado dentro del Espacio Europeo de Educación Superior, incorpora un nuevo sistema de medida de los resultados académicos con los créditos ECTS, en el cual

cada crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo efectivo del estudiante, en un contexto de renovación metodológica docente y de evaluación continua de los conocimientos y de las competencias que van adquiriendo los alumnos.

Se define por tanto una nueva forma de aprender donde el trabajo autónomo del alumno tiene un papel protagonista. Esto implica que haya que incorporar una nueva metodología docente para computar las horas de trabajo del estudiante de forma presencial y no presencial que se requieren para que éste supere una asignatura (Fig. 1). Este nuevo contexto nos exige la utilización de una alta diversidad de medios y recursos didácticos. Así, el Departamento de Biología Celular e Histología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia ha decidido incorporar el portal virtual Digital SlideBox como herramienta de apoyo y gestión de las horas no presenciales de los alumnos en las asignaturas de cada grado.

Un total aproximado de 1200 alumnos participan en este proyecto, que les permite ampliar y mejorar los conocimientos adquiridos propios de la materia y utilizar herramientas virtuales, promoviendo la formación en modalidad virtual y el uso de TIC, para que sean capaces de gestionar la información en su ámbito disciplinar y puedan adquirir las competencias específicas de su asignatura.

Planificación y organización

El estudio microscópico de tejidos y órganos constituye un aspecto muy importante del aprendizaje de la Histología, pero no siempre se dispone de suficientes colecciones de muestras, sobre todo humanas, para que los alumnos puedan disponer de ellas de forma presencial durante las prácticas. Por ello, El portal virtual Digital Slidebox (DSB) permite a los profesores generar una colección de preparaciones histológicas virtuales, de forma que los estudiantes tienen acceso "online" a estas muestras y pueden visualizarlas a la misma escala que ofrece la observación directa del microscopio óptico, e incluso mayor. De esta manera, se crea un recurso flexible de muestras digitales accesible en cualquier ordenador o tablet con conexión a internet, El sistema de "virtual slide" ha sido utilizado tanto

Grado	Asignatura	Horas presenciales	Horas no presenciales
Grado en Farmacia	Biología Celular e Histología	14	21
Grado en Enfermería	Biología Celular e Histología	10	15
Grado en Medicina	Organografía Microscópica y Embriología General Humana	40	29
	Biología Celular e Histología	28	14
Grado en Óptica	Biología Celular e Histología	14	21
Grado de Fisioterapia	Biología Celular e Histología	16	8
Grado de Odontología	Biología Celular e Histología	18	16

Fig. 1. Distribución de horas presenciales y no presenciales en los distintos grados de ciencias de la salud.

para docencia como para telediagnóstico (Rojo et al., 2008; Grahan et al., 2009; Krupinski, 2009; Vergier and Guettier 2012; Plancoulaine et al., 2014). Las preparaciones histológicas del Departamento de Biología Celular e Histología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, utilizadas en las prácticas de cada uno de los grados impartidos por el departamento fueron escaneadas, digitalizadas e incorporadas al portal virtual Digital SlideBox por la Sección de Análisis de Imagen (SAI) de la Universidad de Murcia y alojadas en el repositorio de imágenes (DIH) en los servidores de ATICA.

Para el uso de la herramienta virtual, el profesor coordinador de cada asignatura administra el portal virtual creando carpetas de acceso restringido a los alumnos de su asignatura. Estas carpetas contienen las preparaciones histológicas virtuales que se utilizan en las clases prácticas. Para la realización de cada práctica en sus **horas presenciales**, como reflejan las guías docentes de cada asignatura, el alumno dispone del microscopio óptico, atlas y de un guión que previamente se ha subido

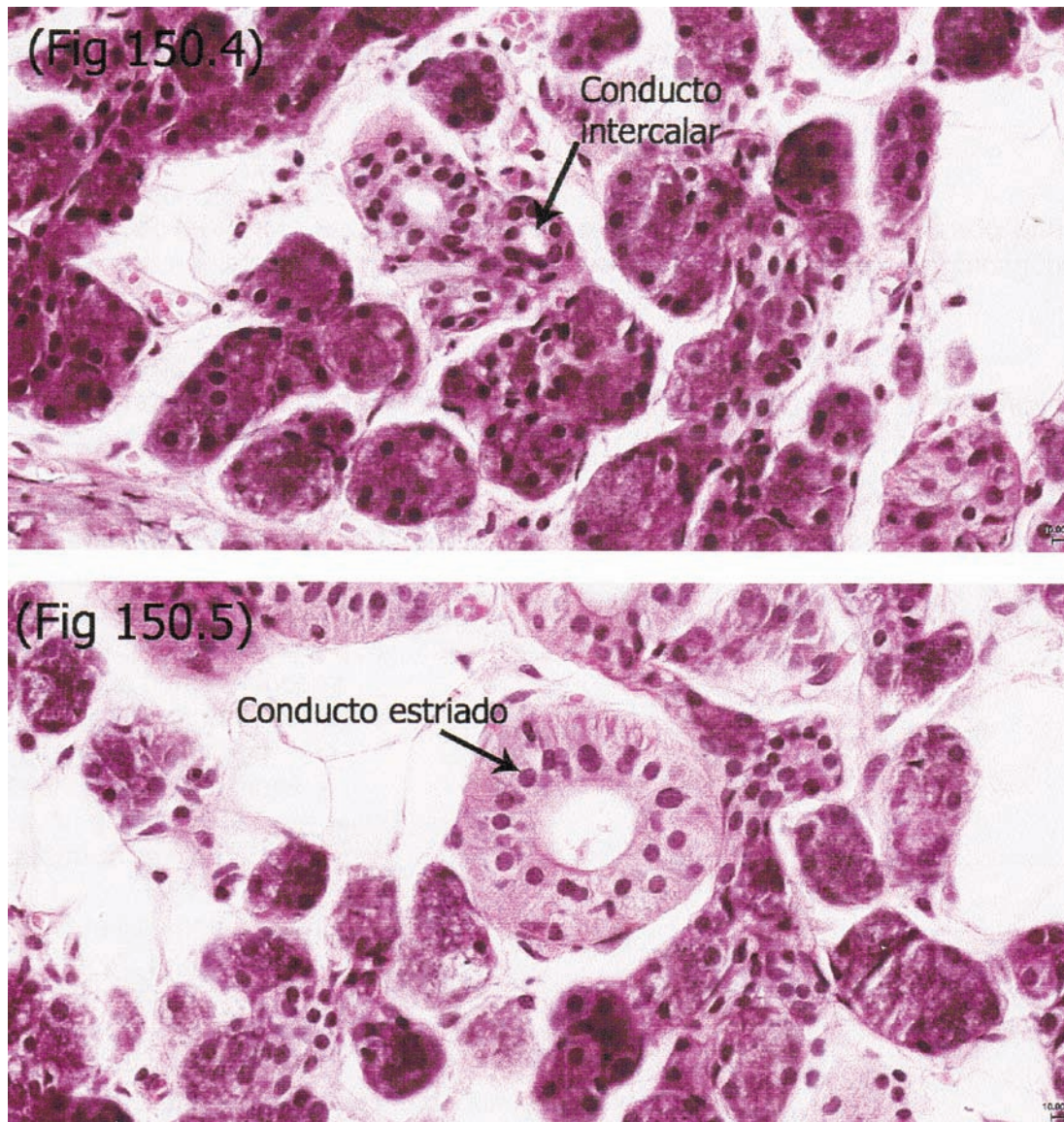


Fig. 2. Ejemplo de imágenes tomadas de un cuardenillo de prácticas.

al aula virtual y que contiene los objetivos que debe cumplir al realizar la observación de cada preparación histológica, las preguntas que debe responder y un espacio para las imágenes obtenidas mediante fotografías, que debe rotular a mano. Asimismo, puede utilizar, si lo estima oportuno, su ordenador o tablet para conectarse al microscopio virtual con objeto de ir simultáneamente viendo la imagen de la preparación en el microscopio y en la pantalla del ordenador. Al final de cada práctica, los alumnos seleccionados por el profesor, generalmente 4 o 5 según el número de preparaciones estudiadas, salen a exponer y explicar sus respuestas a las preguntas que se han pedido en el guión, sobre imágenes de las preparaciones estudiadas que han sido preparadas por el profesor. El alumno es evaluado por ello y de esta manera además se corrige el guión para todo el grupo. Habitualmente el alumno sale una media de 3 veces en asignaturas cuatrimestrales y de 7 a 8 en asignaturas anuales.

Una vez realizada la práctica, **en horario No Presencial**, el alumno tiene la posibilidad de completar su trabajo usando el portal virtual DSB. Para ello entrará con su clave y tendrá acceso a las preparaciones histológicas virtuales utilizadas en cada práctica. Esta aplicación le va a permitir:

- Visualizar las preparaciones, con una resolución mayor que en el microscopio óptico.
- Hacer anotaciones.
- Obtener imágenes digitales.

Las imágenes digitales captadas (Figs. 2, 3) permitirán al alumno completar su guión de prácticas, incorporandolás y mejorando el contenido docente de su portafolio.

Aunque la evaluación es continua, al final del curso se realiza un examen práctico global y la evaluación final del portafolio, teniendo en cuenta las competencias asimiladas en horas presenciales y no presenciales con la incorporación de las imágenes adquiridas mediante el portal virtual. El sistema de evaluación se encuentra detallado en la Guía Docente de cada una de las asignaturas con el valor proporcional asignado tanto al portafolio como al examen práctico sobre la nota global.

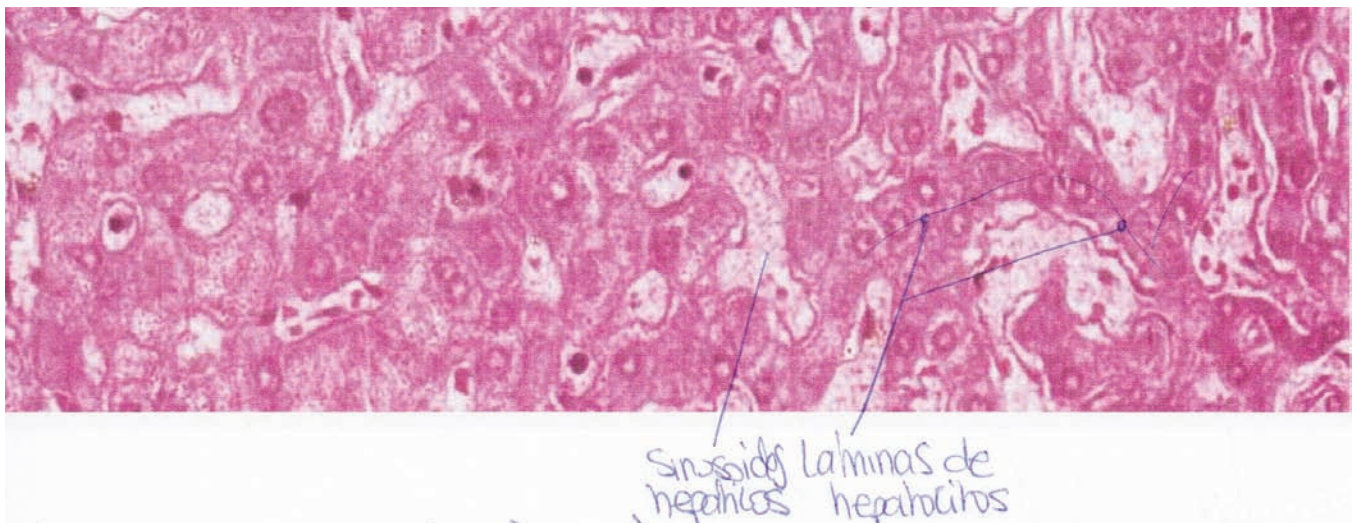


Fig. 3. Ejemplo de imágenes tomadas de un cuadernillo de prácticas.

Resultados

Los profesores coordinadores de cada asignatura nos planteamos los siguientes objetivos:

- 1.- Incorporar la herramienta virtual como apoyo de prácticas presenciales y de horas no presenciales, que además les ayudará a repasar y preparar el examen práctico.
- 2.- Trasladar al alumno un papel activo en la adquisición de los conocimientos prácticos de la asignatura.
- 3.- Reforzar los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas.

Para conocer el nivel de logro de los objetivos propuestos contamos con:

- 1.- La estadística que cada coordinador puede consultar en la herramienta Digital SlideBox de su propia carpeta, y así saber los alumnos que la han utilizado y su frecuencia; y su opinión, creada a partir de la evaluación de los portafolios donde el alumno incorpora las imágenes creadas mediante esta herramienta.
- 2.- La encuesta realizada al final del curso en la que evaluamos la incidencia del uso de la herramienta por los alumnos, su idoneidad, aceptación, y valoración a través de la aplicación “encuestas” ofertada por el servicio ATICA.

Según la encuesta realizada, la valoración numérica de cada pregunta, se realiza entre 1 (nunca/totalmente desacuerdo) a 4 (siempre/ muy de acuerdo).

Respecto a la pregunta sobre cuál es la frecuencia de utilización de la herramienta DSB por el alumno (Fig. 4), la valoración ha sido:

	1	2	3	4	Valor medio
A He utilizado la herramienta para repasar cada una de las prácticas	2	3	5	22	3.47
B He utilizado la herramienta para el repaso final de prácticas	1	2	4	26	3.67
C He utilizado la herramienta para prepararme el examen práctico	1	1	2	29	3.79
D He utilizado la herramienta para prepararme el examen teórico	12	11	5	4	2.03

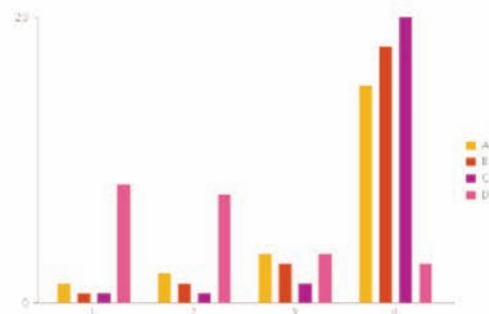


Fig. 4. Frecuencia de utilización de la herramienta DSB.

- He utilizado la herramienta para realizar cada una de las prácticas: Valor medio = 3.47
- He utilizado la herramienta para el repaso final de prácticas: Valor medio = 3.67
- He utilizado la herramienta para prepararme el examen práctico: Valor medio = 3.79
- He utilizado la herramienta para prepararme el examen teórico: Valor medio = 2.03

Podemos deducir que la herramienta ha sido utilizada preferentemente para preparar el examen práctico, pero con una alta frecuencia para repasar las prácticas semanalmente.

Respecto a la pregunta sobre si el uso de la herramienta digital les ha ayudado a reforzar sus conocimientos teóricos y prácticos, podemos concluir que efectivamente ha sido así ya que para poder realizar la sesión practica presencial, el alumno necesita de conocimientos previos adquiridos en las clases teóricas y por tanto debe manejar apuntes, textos y atlas, al no disponer de explicaciones previas en cada las práctica por parte del profesor.

Analizando la encuesta de satisfacción (Fig. 5) concluimos que el alumno se siente satisfecho con la herramienta para completar la horas de prácticas “El uso de la herramienta en horas no presenciales me ha servido para mejorar mi aprendizaje sobre la práctica” (Valor medio = 3.66) y estima que debe ser incorporado como herramienta de prácticas en el futuro (Valor medio = 3.52).

A la pregunta sobre si consideran que las horas que dedican al uso de esta herramienta digital son horas reales de estudio (Fig. 6), Los alumnos han considerado en general, que el tiempo de uso de la herramienta es tiempo real de estudio de la asignatura, (Valor medio = 3.44) y que no proporciona un aprendizaje superficial (Considero que estas tecnologías sólo proporcionan un aprendizaje superficial Valor medio = 1.67). En general los comentarios incluidos en las encuestas son muy positivos.

	1	2	3	4	Valor medio
A El uso de la herramienta en las horas no presenciales me ha servido para mejorar mi aprendizaje sobre la práctica	0	3	5	24	3.66
B El uso de la herramienta digital me ha servido para mejorar mi aprendizaje de la asignatura en general	1	10	10	10	2.94
C Considero que el uso de la herramienta digital debe ser incorporado al desarrollo de las prácticas en el futuro	1	2	9	21	3.52
D Considero que el uso de la herramienta digital debe ser incorporado al desarrollo de las clases teóricas en el futuro.	3	8	10	12	2.94

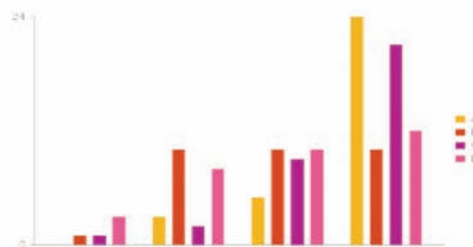


Fig. 5. Satisfacción del uso de la herramienta DSB por el alumno



Fig. 6. Uso de la herramienta DSB como hora "real de estudio"

Conclusiones

Los profesores del Departamento de Biología Celular e Histología consideramos que la herramienta Digital SlideBox proporciona una metodología beneficiosa en el aprendizaje de los alumnos, ya que los convierte en un elemento generador de contenidos y no solo en un mero receptor, se favorece así el trabajo autónomo. Por otro lado, la herramienta ha resultado fácilmente manejable por el profesor y por los alumnos y hemos comprobado que, además de conseguir las competencias específicas de la materia en cada asignatura, con esta metodología, consiguen alcanzar competencias transversales y relacionadas con la titulación, como ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar, ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en dicho ámbito, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC; asimismo, desarrollan su capacidad de comprensión, de relación de conceptos, de análisis y síntesis, de organización y planificación y adquieren capacidad de expresión oral, ya que el hecho de tener que corregir de manera individual y pública cada práctica, les fuerza a realizar un trabajo individual que de otra manera no harían.

Bibliografía

- Graham A. R., Bhattacharyya A.K., Scott K.M., Lian F., Grasso L.L., Richter L.C., Carpenter J. B., Chiang S., Henderson J.T., Lopez A.M., Barker G.P. and Weinstein R.S. (2009). Virtual slide telepathology for an academic teaching hospital surgical pathology quality assurance program. *Human Pathology*, 40, 1129-1136.
- Krupinski E.A. (2009). Virtual slide telepathology workstation-of-the-future: lessons learned from teleradiology. *Seminars in Diagnostic Pathology*, 26, 194-205.
- Plancoulaine B., Oger M., Elie N., Belhomme P., Herlin P., Nasri A., Augé C., Brécin M., Marnay J. and Bor-Angelier C. (2014). Building of a composite virtual slide from contiguous tissue samples. *Diagnostic Pathology*, 9 (Suplemento 1), S9.
- Rojó M.G., Gallardo A.J., González L., Peces C., Murillo C., González J. and Sacristán, J. (2008). Reading virtual slide using web viewers: results of subjective experience with three different solutions. *Diagnostic Pathology*, 3,

(Suplemento 1), S23.

Vergier, B. and Guettier C. (2012). The use of virtual slide for pedagogy. *Medicine Science*, 28, 986-999. (En Francés).
Croatia

HISTOLOGÍA DEL FLOEMA EN 2014: SU DOCENCIA-APRENDIZAJE

González Gallo B.

Universidad Complutense de Madrid, Madrid

Introducción

La educación puede utilizar, gracias a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), nuevas herramientas educativas, para hacer más participativos a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una de las aplicaciones en la utilización de las TIC consiste en usar un mismo archivo-guión como ayuda, tanto en las clases presenciales como en las horas de estudio más personales o grupales, pudiéndose, por ello, aplicar a toda la dimensión de los nuevos créditos europeos. El guión, seguido por el profesor en la clase de teoría, representa, en manos de los alumnos, un eje vertebral que les facilita acceder a una formación sistemática y coherente del tema correspondiente, del nuevo Grado en Biología. En este sentido hemos elaborado un material educativo, en formato digital, sobre el Tejido Floemático, para la asignatura troncal de “Biología Celular e Histología Vegetal y Animal”, del nuevo Grado en Biología. Este trabajo ha sido financiado con un Proyecto de Innovación Educativa (PIE 2006/16) de la Universidad Complutense de Madrid.

Material y Métodos

Hemos recopilado y ordenado pedagógicamente los principales puntos o ideas que pretendemos presentar a los alumnos sobre el Tejido Floemático. Los hemos ilustrado con los resúmenes, dibujos, esquemas e imágenes de microscopía óptica (MO) y de microscopía electrónica (ME), bibliografía y enlaces con recursos similares, seleccionados entre las mejores publicaciones de la especialidad o elaborados por la autora de este trabajo. Se ha añadido la bibliografía y páginas webs recomendadas, para reforzar y ampliar los conocimientos ofrecidos por el profesor en la clase presencial.

Posteriormente todo el material se presenta en PowerPoint. Dado que se trata de un trabajo docente, sin ánimo de lucro, y de uso interno (para alumnos de la UCM, a través de la red del Campus Virtual), se han incluido las mejores fotografías de libros de diversos autores de la especialidad. Todo el

material, obtenido de la bibliografía consultada, tiene reflejado en su presentación el año de su publicación y el nombre de su/s autor/autores. El material conseguido en Internet está acompañado de su correspondiente dirección de página web. El resto de imágenes y dibujos pertenecen a publicaciones anteriores de la autora o han sido diseñadas especialmente, por la misma, para este trabajo. Finalmente, todo el trabajo montado en soporte ofimático, se ha pasado a PDF, a través del software apropiado.

Los azúcares se cargan en los tubos cribosos por bombas moleculares, lo que provoca en ellos elevación de la presión osmótica y, por tanto, se absorbe agua.

El aumento de la presión de turgencia produce flujo de un miembro de un elemento criboso a otro, a través de los poros cribosos.

En las regiones en crecimiento o en las regiones de reserva, los azúcares son bombeados desde los tubos cribosos hacia los tejidos adyacentes

MODELO DEL FLUJO DE PRESIÓN, de B.G. Bowes

BRYAN G. BOWES 1997

TUBOS CRIBOSOS Y CÉL. ACOMPAÑANTES en sección transversal

- Imagen de un haz vascular de monocotiledónea, rodeado de esclerenquima (en rojo).
- El protofloema está obliterado.
- El metafloema contiene tubos cribosos amplios y pequeñas células acompañantes (en azul).
- Metaxilema con 2 grandes tráqueas.
- Protoxilema parcialmente reabsorbido.

Imagen tomada de <http://www.cis.upenn.edu/~cis562/webb/Bio101WebZBW15.htm>

TUBOS CRIBOSOS: A la izquierda, tubo criboso a nivel de una placa cribosa. A la derecha, tubo criboso con una célula acompañante adosada. Las restantes son células parenquimáticas del-floema.

Imagen tomada de : <http://www.biol.miami.edu/~20334/Proctula/Proctula27283.html>

“PLACA CRIBOSA” con M.E.S., en *Macrocystis pyrifera* (Alga Feofícea)

- Este alga parda contiene filamentos cribosos pluricelulares, llamados “hifas”. Son una especie de primitivos “tubos cribosos”, parecidos, en su estructura y función, a los vasos cribosos de los Cormófitos.
- La imagen corresponde a una especie de “placa cribosa”, en la pared terminal entre 2 células de un filamento criboso.

PLACA CRIBOSA con POROS CRIBOSOS al M.E.S., en *Cucurbita pepo* (Dicotiledónea)

- Los verdaderos tubos cribosos son de origen pluricelular.
- El extremo terminal de cada célula, que participa en la construcción de un tubo criboso, se asocia con el extremo de la célula siguiente, mediante la diferenciación de una placa cribosa.
- Las placas cribosas contienen numerosos poros cribosos.
- Estas estructuras permiten el flujo de nutrientes a través de toda la longitud del tubo criboso.

TUBO CRIBOSO CON PLACA CRIBOSA al M.E.T.

- En la diagonal de la imagen, se observan 2 miembros de un mismo tubo criboso (ST), separados y comunicados por una placa cribosa (SP), donde los plasmodesmos aumentan de diámetro y se convierten en poros cribosos.
- Los poros están rodeados de calosa.
- Estrechamente adosada por el lado izquierdo del tubo criboso, puede observarse una pequeña célula acompañante (CC), con numerosos plasmodesmos de comunicación entre ellos (flechas)

El formato PDF permite cargar el archivo-guión en la web del Campus Virtual de la UCM.

Resultados

Se ha elaborado un archivo-guión en formato PDF, que contiene una serie de 50 presentaciones en PowerPoint. Las primeras corresponden a generalidades y origen de los tejidos vasculares. Las siguientes se refieren a los diferentes tipos de elementos conductores del floema, su morfología a MO y ME, su función, sus relaciones evolutivas y su especialización. También se presentan los restantes elementos floemáticos, no conductores de savia: las células de contacto o anexas, las células parenquimáticas, los elementos secretores y las fibras floemáticas. Después se ofrecen las características y las imágenes de MO del Floema Primario, tanto en Gimnospermas como en Angiospermas: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. Finalmente se muestran las características del Floema Secundario, en Gimnospermas y en Dicotiledóneas.

Al final de este archivo-guión se incluyen la bibliografía y enlaces webs recomendadas, para reforzar y ampliar los conocimientos ofrecidos por el profesor en la clase presencial.

Todas las presentaciones se confeccionaron a base de esquemas, dibujos, imágenes (de microscopía óptica y microscopía electrónica), obtenidos tanto de la bibliografía como de las páginas webs de la especialidad. Se han incluido también textos, dibujos y microfotografías originales, elaborados por la autora para este trabajo.

Bibliografía

- Bryan G. (1997). A colour atlas of Plant Structure. Manson Publishing.
- Cranq R. y Vassilyev A.E. (2003). Electronic plant anatomy CD-Rom. McGraw-Hill Science.
- Esaú K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Editorial Hemisferio Sur.
- Evert R.F. (2006). Esau's plant anatomy. Wiley-Interscience.
- Gerlach D. y Lieder J. (1979). Transparency atlas of plant anatomy. Microscopic structure of flowering plants. Hagemann LIEDER.
- Gifford E.M. y Foster A.S. (1989). Morphology and evolution of vascular plants. 3ª Ed. Freeman, N e w York.
- González G. y Recio C. (2007). Histología animal y vegetal. CD-ROM. 2ª Ed. Editorial Complutense S . A . Madrid.
- Gunning B.E. y Steer M.W. (1975). Plant cell biology: an ultrastructural approach. E. Arnold. Londres.
- Krommenhoek W., Sebos J. y van Esch G.J. (1986). Atlas de histología vegetal. Marbán. Madrid.
- Ledbetter M.C. y Porter K.R. (1970). Introduction to the fine structure of plant cells. Springer-Verlag. Berlin.
- Mauseth J.D. (1988). Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, California, USA.

Paniagua R., Nistal M., Sesma P., Alvarez-Uría M., Fraile B., Anadón R. y Sáez F.J. (2007). Citología e histología vegetal y animal. 4ª Ed. McGraw-Hill - Interamericana.

Enlaces de interés recomendados

<http://atlasveg.ib.usp.br>:

<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e00/default.htm>

http://www.sbs.utexas.edu/mauseth/weblab/webchap8phloem/chapter_8.htm

<http://botweb.uwsp.edu/anatomy/>

<http://www.lima.ohio-state.edu/academics/biology/archive/celltype.html>

<http://www.botany.org/plantimages/PhloemDevelopment.php>

<http://www.dipbot.unict.it/tavole/index.html>

<http://www.jupisa.net/atlasveg/>

<http://www.biologia.edu.ar/botanica/>

http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio_real.htm

http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ww/ciencias_agronomicas/anatomia-vegetal/pagweb-espana/materias/crecimientoprimariomateria/tejido-vascular-primario-materia/tipos-floema.htm

¿ES POSIBLE OTRA FORMA DE DOCENCIA EN HISTOLOGÍA? HACIA UN CAMBIO METODOLÓGICO EN LA DOCENCIA DE LA HISTOLOGÍA

R.R. Gragera, A.L. Asenjo, F. Casas, C. Francisco, C. Gigante, J.L. Gómez, L.M. Hernández, J.M^a. Lozano, D. Cuesta, L. Calleros, M. Saura y A. Martín

Universidad de Alcalá, Madrid

Introducción

El siglo XXI está siendo testigo de uno de los períodos de transformación social más intensos y extensos de la historia. Quizás debamos pensar que, más que una época de cambios, estemos viviendo un cambio de época. El fácil acceso a las nuevas tecnologías (a la formación y la información), de las que *Internet* es causa y consecuencia, y la visión del mundo desde una nueva lógica globalizadora, han cambiado vertiginosamente la mayoría de los pilares en los que se sustentaba la organización de nuestra sociedad. Consecuencia de ello es la fractura de muchos de los axiomas sociales heredados, conduciendo a una situación inédita que determina nuevas maneras de *ser*, *estar* y *entender* el mundo.

Sin embargo, la globalización no afecta solo a los sistemas financieros, sino a todos los aspectos de nuestras vidas y el campo de la educación no ha escapado a ello: la implantación de los nuevos Grados en el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior ha supuesto todo un reto. Los docentes tenemos hoy a nuestro alcance recursos y capacidades que hace unos años parecían inalcanzables; sin embargo, la calidad de la educación no depende solo de la cantidad de recursos; sino, sobre todo, de cómo se emplean estos.

El objetivo de la enseñanza es el aprendizaje, no tiene sentido si no logra que el estudiante aprenda. Pero aprender es algo más que adquirir nuevos conocimientos (saberes). Requiere entender, comprender, reflexionar sobre ellos y relacionarlos con otros, nuevos o que ya se poseen, para evitar el desarrollo mimético y mecánico de actividades cuyos principios se desconocen y procurar otras en las que puedan expresarse el pensamiento y la creatividad (saber hacer). Para aprender es necesario además de llevar el saber a la práctica, desarrollar actitudes de motivación, confianza, apertura a nuevas ideas, voluntad de experimentar, curiosidad y empeño (saber ser).

En la sociedad de hoy, donde irrumpen con fuerza la inmediatez, transversalidad y actualidad de las relaciones, son elementos decisivos para la formación de profesionales competentes el juicio crítico, la creatividad, la iniciativa, la autonomía, el dominio de las *TIC*, la capacidad de adaptación, de aprendizaje permanente, de trabajar en equipo, etc.; y, por lo tanto, deberán ser competencias clave que

la Universidad deberá atender. La educación superior debe formar también ciudadanos preparados para participar y ser los verdaderos protagonistas de sus vidas y de las sociedades del futuro, que se adapten fácilmente a los ambientes laborales, capaces de trabajar con cualquier persona, en cualquier lugar y momento.

Este cambio implica reconocer en los estudiantes su propia capacidad para gestionar sus procesos de maduración y aprendizaje, convirtiéndolos en copartícipes del proceso; lo que evidentemente implica una auténtica revolución en la concepción del aprendizaje. Pero si partimos de la premisa de que los estudiantes son responsables de su propia formación, los contenidos, los procedimientos y los criterios de evaluación también deberían adaptarse a esta circunstancia.

La misión principal de los docentes es crear una gama de actividades y experiencias para ayudar a los estudiantes a aprender, en las que adquieran conocimientos, comprensión de los mismos, aptitudes y actitudes, en definitiva **competencias**, que produzcan cambios en la conducta, objetivo del auténtico aprendizaje. Para Troncoso y Hawes (2007) competencia es: “*Saber actuar de manera pertinente en contextos, enfrentando problemas propios de la profesión con claros criterios de calidad, seleccionando y movilizand recursos personales, de redes y de contexto, estando en condiciones de dar razón (científica, tecnológica, ética, política, económica, etc.) argumentada de las decisiones adoptadas y haciéndose cargo de los resultados de las mismas*”.

Dado que para desarrollar y adquirir las competencias se precisa de la acción, la enseñanza-aprendizaje debe procurar al alumnado conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les capaciten para la resolución de problemas complejos, tanto individualmente como formando parte de equipos heterogéneos, situaciones similares a las que encontrarán en su práctica profesional. Es lo que Schön (1987), Dewey (1989) o Margalef *et al.* (2006) denominan *práctica reflexiva*.

La Histología en un marco multidisciplinar

La necesidad de que nuestros alumnos de Histología sean realmente competentes obliga a los docentes a rediseñar los modelos de aprendizaje. Los docentes deben readaptarse y formar a sus discentes ofreciéndoles los recursos necesarios para que puedan adaptarse a una sociedad versátil, que exige de forma continua *aprender a aprender y a desaprender*.

A diferencia de lo que sostenía la Didáctica clásica, los contenidos científicos no son independientes de la metodología de su aprendizaje, siendo importante la forma como se aprende. El aprendizaje, al ser un proceso activo y no pasivo, tiene que basarse en actividades y no exclusivamente ni principalmente en las explicaciones que el docente imparte. La experiencia se configura en el elemento esencial del aprendizaje.

¿Resulta posible enseñar Histología de otra forma? Claramente sí, aunque ello nos obligue a la redefinición estratégica que requiere el diseño de un **espacio pedagógico** y unas **experiencias formativas** que, sin perder la especificidad de su campo científico concreto, proporcione una visión más amplia, integral y multidisciplinar; reconociendo que es prácticamente imposible alcanzar una determinada competencia desde una materia compartimentalizada y sin relación con las otras del plan de

estudios. Se requiere, además, una adecuación y selección en torno a qué saberes son relevantes, pertinentes y apropiados para la construcción de la identidad profesional de los estudiantes. Así mismo, los diferentes *curricula* académicos incorporan el trabajo de competencias transversales, cuya adquisición desde un tratamiento unidisciplinar tradicional no resulta posible. Por ello los docentes han de diseñar espacios pedagógicos y experiencias formativas en los que sea posible interrelacionar los contenidos de las diferentes disciplinas.

Para Corleto (1996) y Dienstag (2011) las propuestas formativas tradicionales tienen un carácter fraccionado y están constituidas por unidades temáticas, con objetivos y propósitos formativos generalmente limitados a la propia disciplina más que a la profesión. Sin embargo, el aprendizaje basado en competencias profesionales, como ocurre en las titulaciones de ciencias de la salud, exige la integración de saberes y contenidos para la construcción de la identidad profesional y para la formación de mejores científicos y ciudadanos.

Hawes y Rojas (2012) entienden la integración como “la estructuración de oportunidades para que los estudiantes puedan lograr instancias de selección, movilización y actuación frente a problemas profesionales”. Estiman que ofrece mejores resultados formativos que la mera yuxtaposición de saberes aislados, especialmente en la construcción de hipótesis complejas sobre los problemas planteados; en la capacidad de buscar, seleccionar y movilizar nuevos saberes e información relevante para encontrar soluciones; en la consideración de posibilidades múltiples de solución o en el desarrollo de formas adecuadas de trabajo cooperativo.

Si el estudiante se convierte en el impulsor y protagonista de su aprendizaje, un modelo pedagógico interdisciplinar favorece la adquisición de conocimientos científicos relevantes y el desarrollo de competencias genéricas y específicas (Villa y Poblete, 2007). Un modelo integrador no solo favorece la adquisición de competencias desde la propia Histología, sino que implica ver desde una dimensión superior, superando así las limitaciones de un modelo curricular fragmentado (Moya y Luengo, 2011), favorece en el estudiante el establecimiento de conexiones intencionales entre sus conocimientos previos y la nueva información, aprendiendo así de manera significativa (Ausubel *et al.*, 1983). El aprendizaje significativo permite que la adquisición de contenidos de Histología, en el contexto de las demás disciplinas, sea más firme y rápida, su retención perdure y su recuperación sea más sencilla. Además, como describen Aparici y García Matilla (1994), la mente es activa en resignificar y recontextualizar lo que le llega del medio, por lo que experiencias pedagógicas interdisciplinares potencian el aprendizaje.

El diseño de experiencias formativas obliga a los docentes también a analizar los procedimientos de evaluación y los criterios de calificación (Cameán *et al.*, 2001; Mateo, 2011; Millán, 2005), analizar los modelos más adecuados para gestionar los procesos de aprendizaje (Mateo, 2011), para valorar el grado de aprendizaje de los discentes y asegurar el éxito en el encuentro futuro entre los estudiantes y su ámbito profesional (De la Mano y Mora, 2009).

La Histología es una materia básica del Plan de Estudios de Enfermería que, en la Universidad de Alcalá, se imparte dentro de la asignatura anual Anatomía y Biología Humana con 12 créditos ECTS, de los que le corresponden cuatro. La enseñanza de una disciplina como la Histología, aunque tiene sentido en sí misma este es parcelado e incompleto, a menos que adquiera pleno significado en el marco concreto del curriculum de los estudios en los que se imparte (Asenjo *et al.*, 2013d; Gragera, 2012, 2014a). El grupo de Innovación Docente de UAH, *Aprendizaje sin fronteras en el Grado de Enfermería*,

a través de metodologías de integración, como **Tutorías Integradas** (Asenjo *et al.*, 2013a, 2013d; Gragera *et al.*, 2012, 2014a), la elaboración y utilización de **materiales audiovisuales** (Asenjo *et al.*, 2013b, 2013c; Gragera *et al.*, 2014a, 2014b) o **Módulos interdisciplinares de aprendizaje** (Gragera *et al.*, 2014a, 2014b), pretende que cada una de las ciencias consideradas básicas, como la Histología, se interrelacione con el resto de disciplinas del mismo curso académico y adquiera un pleno significado. Siguiendo las ideas de Piscitelli (1995), hay que diseñar espacios de aprendizaje que inviten a inventar, donde lo importante no son las cosas sino las relaciones entre ellas. El principal objetivo es que el alumno sea capaz de integrar y aplicar los conocimientos adquiridos a través de la impartición de varias asignaturas en la resolución de diferentes actividades multidisciplinares.

Aprendizaje de Histología en las tutorías integradas

La actividad **Tutorías Integradas** (Asenjo *et al.*, 2013a, 2013d; Gragera *et al.*, 2012, 2014a) se basa en el principio de intervención educativa de ayudar al estudiante a “*aprender a aprender*”, que persigue desarrollar en él competencias genéricas o transversales (capacidad de análisis y síntesis, de exposición, de búsqueda de información, de trabajo en grupo, etc.) que le permitan acceder a futuros aprendizajes de forma autónoma; y otras específicas relacionadas con las materias básicas del plan formativo del curso, como los de Histología, que proporcionan la estructura cognitiva y el sustento sobre el que justificar las decisiones e intervenciones propias de las enfermerías aplicadas.

Es una actividad grupal, obligatoria y anual, en la que, desde una situación inicial (caso), los alumnos, en pequeños grupos de unos diez integrantes y de forma secuenciada, trabajan objetivos de las diferentes materias, entre los que se encuentran los específicos de la Histología. El aprendizaje en grupo permite vincular las identidades de estudiantes a grupos de alumnos similares en su forma de aprender, solucionando las estrategias de dominio de los contenidos, sino también las aplicaciones a situaciones del mundo real.

Las situaciones iniciales o casos, recrean contextos reales en los que los futuros enfermeros podrían desarrollar su actividad profesional (aprendizaje situado). En las diferentes sesiones grupales, los estudiantes trabajan los objetivos que se les van proporcionando a partir de la situación de partida, vinculados con las materias que se abordan en cada semestre (en el primero, Ciencias Psicosociales Aplicadas y Comunicación, Anatomía, Histología, Bioquímica y Fisiología; y en el segundo, se mantienen Anatomía e Histología y se añaden Fisiopatología, Fundamentos de Enfermería, Estadística y Búsqueda y Gestión de la Información). Se les solicita que profundicen en cada uno de los objetivos, para posteriormente sintetizar los contenidos que han sido analizados de forma separada, constituyendo un trabajo único e integrado. Cada grupo, tutorizado por un profesor de cualquiera de las asignaturas del curso, elabora cada semestre un trabajo, único e integrado, que posteriormente presentará y defenderá ante sus compañeros y profesores. Se trata, pues, de un tipo de aprendizaje por mediación, de aprendizaje cooperativo (Marchesi y Martín, 1998; Johnson *et al.*, 1999, 2000). La labor del tutor, más allá de sus conocimientos científicos, es esencial para gestionar de forma eficaz los conflictos que se producen entre los intereses de los miembros de cada grupo.

Con las **Tutorías Integradas**, como señalan Johnson *et al.* (1999, 2000), los estudiantes desarrollan lazos de interdependencia positiva (reconociendo la necesidad del trabajo asociativo,

repartiendo los distintos roles o distribuyendo las tareas) y fomentan relaciones interpersonales de ayuda mutua e intercambio de experiencias, para construir el conocimiento; llegando más allá de lo que lo podría hacer de forma individual. Con esta experiencia se cumple la máxima de la Teoría de Sistemas de que “*el todo es mucho más que la suma de sus partes*”.

Durante cada una de las sesiones de grupo, el tutor evalúa de forma continuada y a través de rúbricas (Tabla 1, Fig. 1A), la forma en que cada estudiante va adquiriendo diversas competencias conceptuales (participación, capacidad para integrar contenidos, fiabilidad), actitudinales (actitud positiva hacia la tarea, capacidad de coordinación y apoyo a los compañeros, respeto) y de dinámica grupal (compromiso, iniciativa y liderazgo). Esta matriz de valoración cumple los tres criterios propuestos por De la Mano y Mora (2009): es objetiva, de sencilla comprensión tanto para los docentes que las aplican como para los estudiantes que son evaluados, y resulta de muy fácil evaluación. Cada criterio se califica mediante letras (mayor valor la A, menor valor la E), transformándose posteriormente a valores numéricos mediante una tabla de conversión.

Por lo general el tutor mantiene la actividad con el grupo en el segundo semestre, lo que permite llevar un seguimiento de la evolución de cada estudiante. Así mismo, se fomenta la participación de los miembros del grupo en el proceso de evaluación mediante la elaboración de formularios de autoevaluación y de coevaluación (Fig. 1B), que sirven de apoyo al tutor. Al finalizar el semestre el tutor comunica a cada estudiante el resultado de su desempeño, los aspectos en los que destaca y aquellos que conviene reforzar.

Tras la presentación de los trabajos grupales, estos son evaluados por los responsables de las distintas asignaturas teniendo en cuenta el grado de desarrollo de los objetivos, la integración de contenidos y los elementos relacionados con la edición del trabajo (presentación, semántica,

	Criterios de evaluación	Calificación	Calificación
Competencias actitudinales	Actitud positiva	Crea en el grupo un ambiente positivo que aumenta la motivación hacia la tarea.	A: Excelente B: Bueno C: Medio D: Bajo E: Muy bajo
	Coordinación y apoyo	Favorece la cooperación y coordinación entre los miembros del grupo. Ayuda a los compañeros que lo requieren.	
	Respeto	Escucha atentamente a los demás. Es tolerante y respetuoso. Sabe dar y recibir críticas. Acepta las normas de funcionamiento del grupo.	
Competencias de dinámica grupal	Compromiso	Acepta y cumple las tareas asignadas durante las sesiones grupales. Asiste a las sesiones con el material analizado para avanzar satisfactoriamente en las discusiones.	
	Iniciativa	Propone iniciativas que mejoran el rendimiento y el funcionamiento del grupo, incluyendo propuestas para la resolución de conflictos.	
	Liderazgo	Gestiona, convoca, promueve e incentiva la dinámica grupal.	
Competencias conceptuales	Participación	Interviene en los debates del grupo planteando ideas lógicas y argumentadas. Realiza preguntas que facilitan una mejor comprensión de los conceptos.	
	Integración de contenidos	Ayuda al grupo a relacionar e integrar los contenidos de los distintos materiales trabajados. Se esfuerza en llegar a conclusiones.	
	Fiabilidad	Utiliza fuentes y recursos fiables para la búsqueda de la información.	

Tabla 1. Criterios de evaluación en la acción tutorial.

Fig. 1 consists of two evaluation forms. Form A (left) is a grid for tracking the process of Integrated Tutoring, with columns for evaluation criteria (Actitud positiva, Coordinación y apoyo, Respeto, Compromiso, Iniciativa, Liderazgo, Participación, Integración de contenidos, Fiabilidad) and rows for students. Form B (right) is a peer and self-evaluation form for students, with columns for student names and rows for various competencies. Both forms use a grid system to record scores or observations.

Fig. 1. Formularios de evaluación del proceso. **A:** Formulario de seguimiento del proceso de Tutorías Integradas por el tutor, que le permite proporcionar retroalimentación personalizada tan frecuentemente como es necesario. **B:** Formulario de autoevaluación y coevaluación de los estudiantes.

sintaxis, bibliografía, etc.). Una vez calificados se remite a cada grupo un informe unificado con los aspectos que deben ser considerados para la presentación pública, y evitar que se trasladen posibles errores o incorrecciones.

La presentación y defensa de los trabajos se realiza en el aula, ante todos sus compañeros (la asistencia a las sesiones es obligatoria y los materiales presentados se incorporan a los contenidos evaluables de las distintas asignaturas) y ante un grupo de profesores de entre los tutores.

Durante quince minutos cada grupo realiza un resumen del trabajo. El orden de intervención lo marca el profesor coordinador de la sesión inmediatamente antes de dar comienzo a la exposición, por lo que ningún estudiante conoce previamente qué parte del trabajo presentará, evitando la parcelación en la preparación del mismo. Al finalizar la intervención los profesores realizan preguntas a los miembros del grupo que, posteriormente, reciben las preguntas de sus propios compañeros. Todos los estudiantes están obligados a realizar al menos una pregunta durante las jornadas, con objeto de mantener la atención y el interés durante las exposiciones. Tanto la ausencia de preguntas como la

Fig. 2 shows two evaluation forms for presentations and defenses. Form A (left) is a table for teacher evaluation, listing student names and their scores for various competencies. Form B (right) is a student evaluation form, including a presentation topic (e.g., 'El ciclo de la violencia de género'), a list of questions asked during the presentation, and a grid for student scores.

Fig. 2. Formularios de evaluación de la presentación y defensa del trabajo de tutorías Integradas. **A:** Formularios de valoración de los profesores. **B:** Formulario de valoración de los estudiantes.

inasistencia a las sesiones son penalizadas en la calificación final.

Algunos estudiantes presentan resistencia a hablar en público y evitan realizar preguntas a sus compañeros en aras de un malentendido compañerismo. Con respecto a la primera cuestión, de un semestre a otro se evidencia en los alumnos una gran mejora en la capacidad de comunicación y en la seguridad con la que abordan las exposiciones. En cuanto a las preguntas, es importante desechar las banales o las previamente pactadas.

Al finalizar cada sesión el grupo de profesores y estudiantes califican la actuación de grupo y la individual de cada estudiante (Fig. 2), mediante letras (valores de la A a la E) y se considera para la exposición del grupo los criterios de síntesis, estructura y originalidad de la presentación y para calificar a cada estudiante se juzgan el dominio de contenidos, la capacidad de comunicación y la forma en que responde a las preguntas de profesores y estudiantes. Los resultados obtenidos se convierten en valores numéricos.

La calificación final que el estudiante obtiene en la actividad Tutorías Integradas se obtiene de la ponderación de las calificaciones resultado de la acción tutorial (30%), el contenido del trabajo (40%) y la presentación y defensa del mismo (30%). Su repercusión en la calificación de las distintas asignaturas varía entre un 10 y un 20%, aunque existe una tendencia a darle cada vez mayor trascendencia y a transmitir a los estudiantes la importancia en su futuro profesional de la adquisición de las competencias, tanto genéricas como específicas.

Al finalizar cada semestre se realiza una encuesta de satisfacción de los estudiantes con la actividad, analizándose no solo la valoración de la misma sino cómo los estudiantes evalúan la consecución de las diferentes competencias trabajadas (Figs. 3, 4). La participación de los estudiantes en

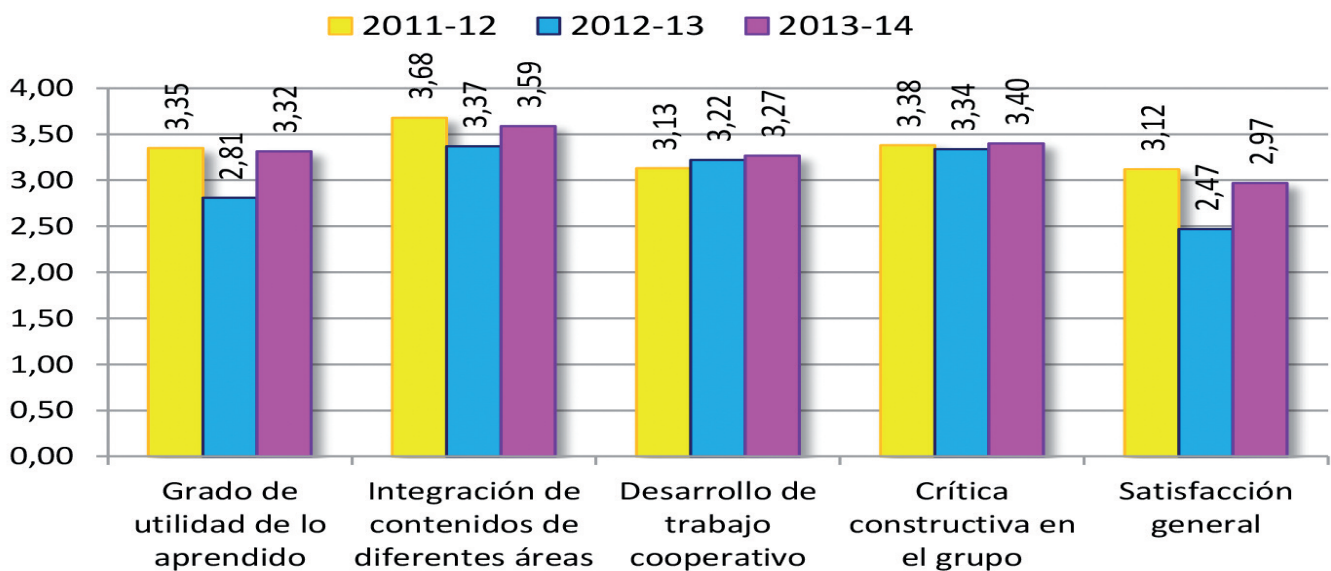


Fig. 3. Algunos de los aspectos de la actividad de Tutorías Integradas valorados por los estudiantes a lo largo de tres cursos académicos (valoración de acuerdo a una escala de Likert de 1 a 4, donde 1 representa un fuerte desacuerdo y 4 una opinión totalmente de acuerdo).

las encuestas fue siempre superior al 90%. Entre las conclusiones que podemos destacar de las mismas sobresale el alto grado de satisfacción con la actividad, el elevado porcentaje de alumnos que reconoce que la actividad les ha ayudado a integrar contenidos de las distintas materias, objetivo fundamental de la misma y les ha permitido alcanzar competencias transversales.

Disponemos de las opiniones de dos promociones de estudiantes que han finalizado ya el Grado y que destacan entre los aspectos positivos de esta actividad que les proporciona un modelo sistematizado de análisis de un problema y de construcción de nuevo conocimiento, que les estimula para la búsqueda autónoma de información y para la comunicación con personas y grupos pertenecientes o no a la profesión enfermera, que les ayuda a afrontar el trabajo cooperativo con nuevos equipos y que les dota de seguridad para la exposición de trabajos ante auditorios y tribunales (presentaciones de Trabajos Fin de Grado). Esta actividad recibió el **V Premio de Innovación Docente** de la Universidad de Alcalá.

Elaboración de materiales multidisciplinares para el aprendizaje de la Histología

La actual docencia universitaria se desarrolla en el seno de la sociedad de la información, de forma que las Tecnologías de la Información y Comunicación influyen significativamente en la forma de acceso y presentación de la misma, afectando, según Piscitelli (1995), a los valores, las identidades, las formas de trabajar, de pensar y de sentir. Este punto de partida estimula a los docentes a redefinir también las estrategias y metodologías que se aplican en la enseñanza-aprendizaje (Cameán et al., 2001;

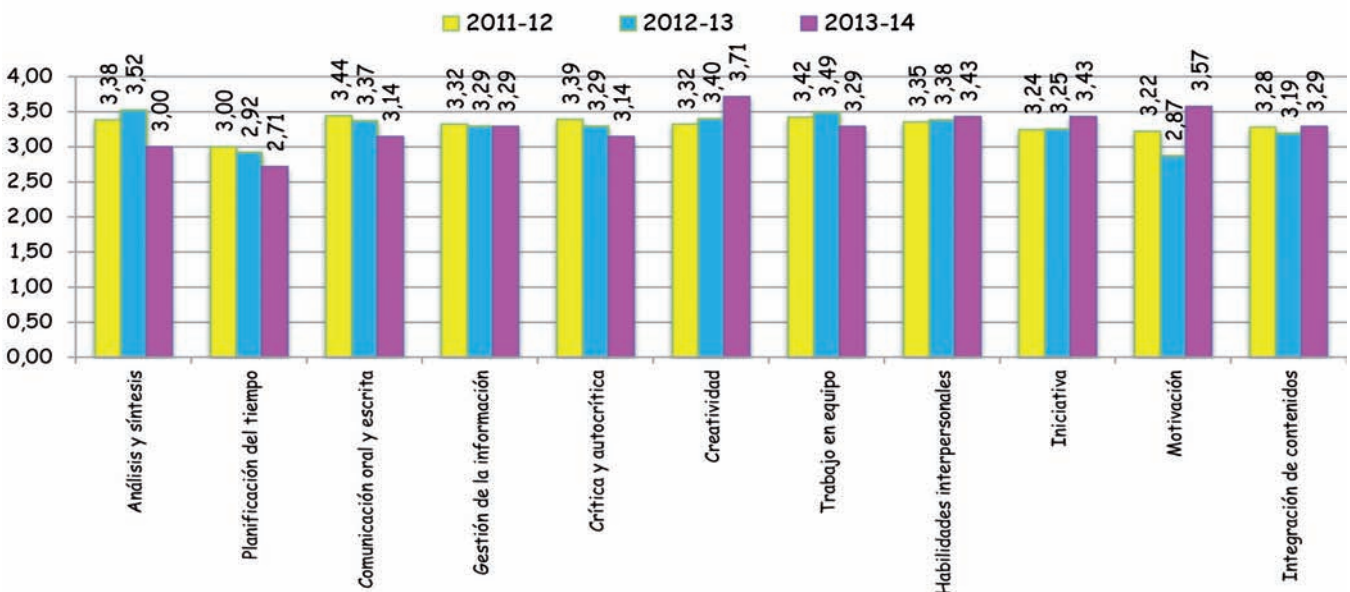


Fig. 4. Opinión de los estudiantes acerca del grado de consecución de las diferentes competencias con las Tutorías Integradas a lo largo de tres cursos académicos (valoración de acuerdo a una escala de Likert de 1 a 4, donde 1 representa un fuerte desacuerdo y 4 una opinión totalmente de acuerdo).

Cornet Calveras, 2005; Fernández, 2006; Mateo, 2005; Millán, 2005).

En nuestro grupo de innovación nos planteamos que si podíamos exigir a los estudiantes que integrasen los contenidos de las distintas materias, debíamos los docentes realizar ese ejercicio en la elaboración de materiales audiovisuales que apoyen este tipo de docencia. Puestos manos a la obra, elegimos elaborar un documental interdisciplinar sobre la memoria, titulado SOMOS MEMORIA (Asenjo *et al.*, 2013b; 2013c; Gragera *et al.*, 2014a, 2014b). Este material se acompaña de un cuadernillo didáctico con actividades. De esta forma, la Histología aporta los contenidos que hacen que, junto con los de otras materias, se entienda la memoria como un proceso global e integrado.

Los recursos audiovisuales tienen un potencial enorme para estimular el aprendizaje. Los jóvenes universitarios actuales son grandes consumidores de imágenes (la pantalla televisiva, el ordenador, los iPod®, las tabletas o el teléfono móvil). Éstos superan muchas de las limitaciones con las que se encuentran los textos tradicionales utilizados con fines docentes, y, si a ello sumamos el componente multidisciplinar del material docente, su valor educativo resulta incuestionable.

El vídeo o el cine documental se cuentan entre las herramientas útiles para promover un aprendizaje significativo (De Pablos, 1986; Cebrián Herreros, 1987; Mallas, 1987; Ferres, 1988; Cabero, 1989, 1991a, 1991b, 1992, 1993; Álvarez, 1991; Bravo, 1991, 1992; Martínez, 1991; Arimany *et al.*, 1992; Morán, 1995; Bartolomé, 1999; Amaral, 2004; Barato, 2006). Será un recurso didáctico útil en la medida en la que permita alcanzar las competencias propuestas.

Elaborar el documental no solo tenía que partir de tener claro lo que pretendíamos comunicar y cómo queríamos hacerlo, sino que hubo que desarrollar el trabajo siguiendo las siguientes etapas:

1. **Fundamentación:** investigar el tema base del estudio multidisciplinar. Es la fase de la concepción de las ideas y de los espacios de *voz en off* y la determinación de las imágenes necesarias. En ella resulta indispensable poseer un buen equilibrio técnico-pedagógico-conceptual, seleccionando los contenidos de cada una de las materias que serán transmitidos para convertirlos en una historia, compleja por su multidisciplinariedad.
2. **Ideación:** dar formato audiovisual a los contenidos en un guión a dos columnas.



Fig. 5. Imágenes de algunas de las entrevistas del rodaje del Documental "SOMOS MEMORIA".

3. **Elaboración de un plan de producción o storyboard:** preparación de una tabla donde se especifican las actividades de producción y se describe el proceso de grabación, diseño de tomas, planos y encuadres, para su ajuste al guión.
4. **Revisión y reelaboración:** examen del material para realizar las correcciones oportunas.
5. **Rodaje:** es la fase más compleja y costosa en la que los docentes requieren del asesoramiento de especialistas en Comunicación Audiovisual. Esta etapa requiere ceñirse de forma exacta al guión (Fig. 5).
6. **Encargo y diseño de animaciones:** ilustración de forma gráfica y animada de los procesos más complejos relacionados con la memoria (Fig. 6). Resulta clave en el aprendizaje de contenidos tan complejos y visuales como los de Histología.
7. **Postproducción:** implica la edición del material grabado en el orden que fue imaginado en el guión, seleccionando escenas y sus uniones y transiciones, que mantengan una línea narrativa para conseguir que el relato y el mensaje científico sean claros e impactantes.
8. **Grabación del audio:** añadiendo la música de fondo y la voz *en off*.

La implicación de profesores y estudiantes en su elaboración, y su posterior aplicación en el entorno del aprendizaje, nos da la oportunidad de desarrollar un aprendizaje participativo y promover la reflexión, cuestionar permanentemente el conocimiento, y formar profesionales críticos. Además los docentes deben impedir que el alumno contemple pasivamente el vídeo, ya que reproduciríamos de nuevo el modelo de enseñanza-aprendizaje unidireccional.

Este material docente se sitúa en un lugar intermedio entre el *videolección* y el *videoimpacto*, según la clasificación de Bartolomé (2003): por una parte, transmite contenidos conceptuales de forma clara, organizada y estructurada, y el estudiante recibe de él lo que debe aprehender; y, por otra, no se presentan los contenidos de forma completamente lineal sino que se abordan desde diferentes áreas, resultando un material multidisciplinar que posibilitará posteriormente la realización de diferentes

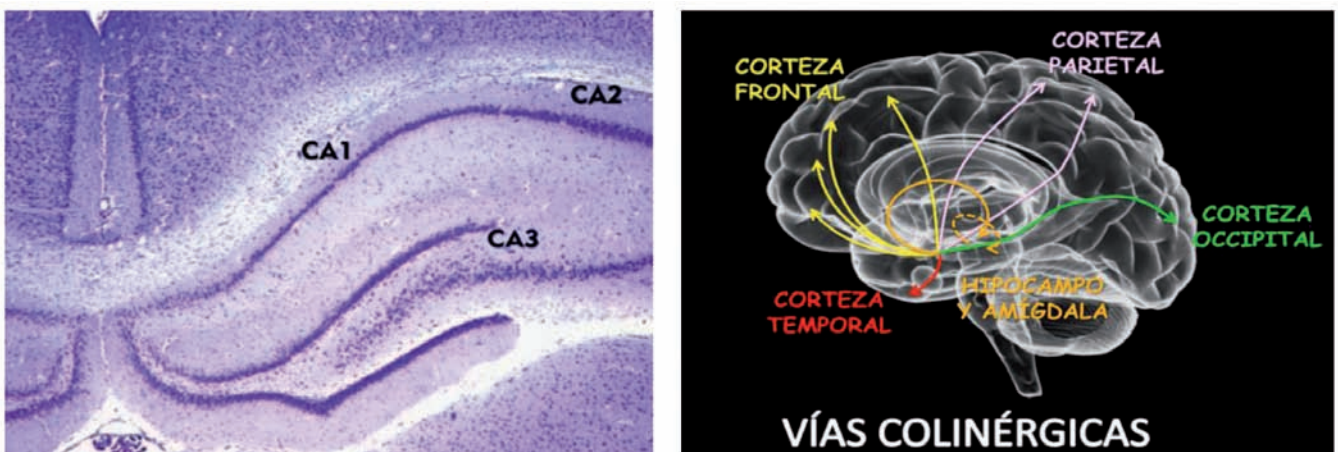


Fig. 6. Imágenes animadas que permiten ilustrar los contenidos de Histología del Documental “SOMOS MEMORIA”.

actividades de aprendizaje. Tiene además una elevada potencialidad expresiva (De Pablos, 1986; Cabero, 1989; Bravo, 1994): no es imprescindible la intervención del docente durante su visionado, recurre a múltiples elementos expresivos multidisciplinares y se han articulado entre sí de manera integrada para proporcionar una visión global de un tema concreto.

Basándonos en la función dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Ferrés y Bartolomé, 1991), nuestro material tiene triple función: una función informativa (vídeo documento), ya que el interés se centra en el discente para incrementar las posibilidades de un aprendizaje significativo, y una función investigadora, como herramienta de trabajo útil para la investigación sociológica y científica, y siguiendo a Schmidt (1987) presenta función lúdica o expresiva, permitiendo que los estudiantes puedan aprender y comprender el lenguaje de los medios audiovisuales.

Este proyecto de innovación contó con financiación de la Universidad de Alcalá y recibió el **VI Premio de Innovación Docente** de la misma.

Tras su visionado la opinión de los estudiantes fue recabada mediante una encuesta (Fig. 7), resaltando de entre valoraciones que el documental proyectado tenía una gran capacidad para complementar su formación universitaria y suscitaba en ellos motivación hacia el aprendizaje. Los estudiantes destacan como valor importante que el material docente haya sido elaborado por sus profesores, su participación en el mismo, y la novedad del instrumento docente, capaz de suscitar nuevas inquietudes y complementar la formación académica.

Aprendizaje de Histología en módulos multidisciplinares

La búsqueda de experiencias formativas multidisciplinares y nuestra experiencia pedagógica de

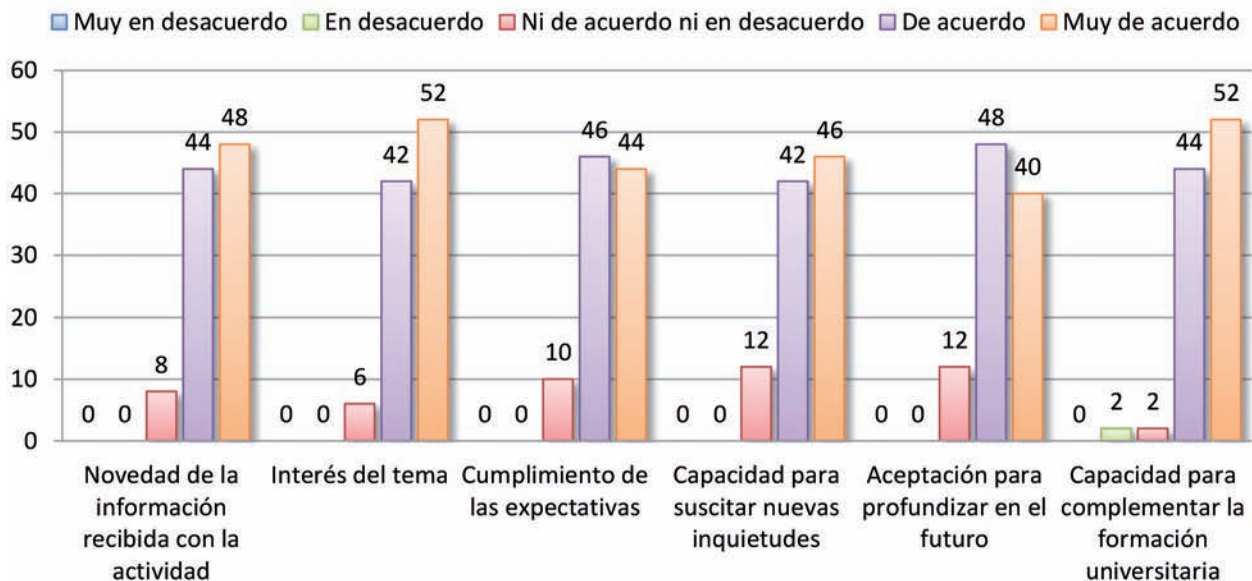


Fig. 7. Número de estudiantes que expresan cada una de las opiniones tras el visionado del documental expresado en tanto por ciento. Valoración de acuerdo a una escala de Likert de 1 a 5.

estos años nos ha permitido llegar a la conclusión de que se puede aprender más eficazmente a través de estrategias adecuadas al propósito del docente, a la realidad del alumno y a la naturaleza del conocimiento. Una de las metodologías que quisimos poner en marcha en el aula fue la utilización de módulos como herramienta de integración de contenidos de las diferentes materias.

Clates (1976; Citado por Catalana et al., 2004, pág.107) define un módulo como “*una estructura integradora multidisciplinaria de actividades de aprendizaje que, en un lapso flexible, permite alcanzar objetivos educacionales de capacidades, destrezas y actitudes que posibiliten al alumno/a desempeñar funciones profesionales, de manera que cada módulo es autosuficiente para el logro de una o más funciones profesionales*”. En el contexto concreto de primero de Grado de Enfermería diseñamos cada módulo como un espacio de aprendizaje innovador, interdisciplinar, pluriprocedimental y contextualizado en torno a un determinado núcleo de contenido para que el alumno desarrolle unas competencias concretas. Un módulo de aprendizaje tiene sentido propio y completo, constituye una unidad autónoma y se vincula estrechamente con la adquisición de competencias. La relativa autonomía de los módulos proporciona flexibilidad al diseño del curriculum, haciéndolo capaz de adecuarse tanto a las demandas cambiantes de los avances tecnológicos, como a las necesidades de docentes y alumnos.

La dificultad en el diseño de un módulo de aprendizaje interdisciplinar es tener presente que todas las materias del curso han de tener cabida en torno al núcleo de contenido elegido, ser capaz de captar la atención y motivar al alumno, y hacer ver a los alumnos que los contenidos son evaluables.



Fig. 8. Visionado en el aula del documental SOMOS MEMORIA como parte del módulo de aprendizaje dedicado al estudio multidisciplinar de la memoria.



Fig. 9. A la izquierda, observación de preparaciones histológicas de corteza hipocampal para la identificación de su estructura histológica y, a la derecha, reconstrucción de una maqueta del cerebro como parte del módulo de aprendizaje dedicado al estudio multidisciplinar de la memoria.

Durante el último curso académico se han organizado tres módulos de aprendizaje interdisciplinar en los que se han concentrado actividades relacionadas con los temas a estudio: la memoria, el placer y la alimentación. Durante dos días, en cada módulo, las distintas materias han preparado acciones vinculadas al tema elegido: explicaciones teóricas; visionado de documentales (Fig. 8); actividades prácticas como observaciones histológicas y construcción de maquetas anatómico-histológicas (Fig. 9); entrevistas a personas relacionadas con el cuidado a pacientes de Alzheimer, personas que han padecido anorexia o la bulimia o personas que han sentido el placer de ser cuidadas durante el transcurso de un cáncer de mama; sesiones de musicoterapia, etc.

En todas estas actividades docentes se ha contado con la activa participación de los estudiantes, promoviendo en ellos la competencia en las actividades grupales, cuestión que ha sido especialmente considerada por estos en las encuestas de satisfacción (Fig. 10).

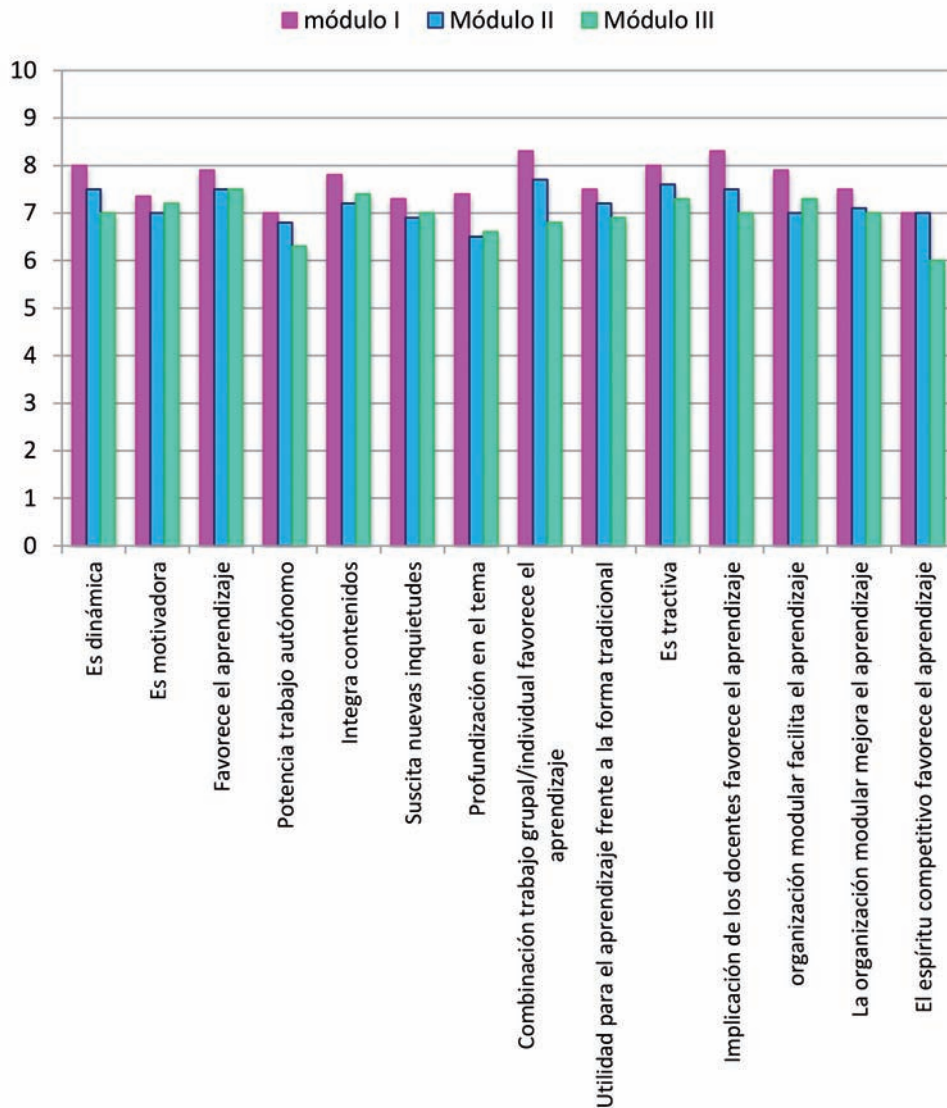


Fig. 10. Resultados de las encuestas de satisfacción realizadas después de cada uno de los tres módulos de aprendizaje (valoraciones de los diferentes ítems de 1 a 10). Módulo I: La memoria; módulo II: El placer; módulo III: La alimentación.

Conclusiones

En la construcción de los currícula universitarios deben implicarse todos los agentes involucrados; la Histología, en sí misma, tiene entidad propia como rama del conocimiento, pero adquiere una dimensión y un significado nuevo y completo cuando se integra con las demás disciplinas del currículum. Ello solo es posible con la participación activa de todos los docentes. Es esta integración la que confiere validez y coherencia al diseño curricular por competencias.

Las experiencias presentadas responden a un diseño de integración horizontal de contenidos pertenecientes a materias del mismo curso académico: módulos de aprendizaje, materiales docentes interdisciplinarios y Tutorías Integradas; actividades que se realizan en paralelo al desarrollo de las distintas asignaturas, y para cuyo estudio se requiere la movilización de saberes de las diferentes disciplinas. En estos espacios de aprendizaje la integración se produce en el alumno que actúa porque son partícipes de su propio aprendizaje. Mediante la integración desaparecen las fronteras disciplinares, anteponiendo la enseñanza de la profesión a la de una porción especializada del saber, a la que por otra parte proporciona una adecuada contextualización.

La generación del conocimiento de la Histología pasa por un aprendizaje compartido y un trabajo colaborativo que exige la conjugación equilibrada entre lo cognitivo, lo emocional, y grandes dotes de habilidades sociales. El aprendizaje no está solo en los contenidos sino en las interacciones que se producen alrededor de ellos. Teniendo en cuenta que la información es extremadamente accesible gracias al avance de las TIC, el perfil docente basado en la mera transmisión de contenidos deja de tener sentido. Debemos asumir los docentes que lo que enseñamos no coincide con lo que los estudiantes aprenden. Enseñar no es contestar preguntas, enseñar es ayudar a los alumnos a hacerse preguntas y buscar sus propias respuestas, construyendo el propio conocimiento. Las actividades de integración planteadas en este artículo se adscriben al paradigma constructivista, con aspectos relacionados tanto con las tradiciones cognitivas como socioculturales de esta corriente pedagógica. En términos muy generales, el constructivismo, en oposición al clásico enfoque conductista, defiende que el conocimiento y el significado se adquieren a través de la experiencia y, por tanto, el estudiante debe convertirse en un buscador y procesador activo de la información. Se pretende que el estudiante adopte una actitud de búsqueda activa del conocimiento y el profesor cumpla fundamentalmente un papel de guía y facilitador.

Estas experiencias interdisciplinarias son un recurso muy atractivo para favorecer el aprendizaje activo, mejorar la comprensión y la retención, o para facilitar la creación de atmósferas más relajadas que potencien los aprendizajes. Los espacios de integración diseñados crean vínculos entre la educación y la sociedad. No se aprende lo que no se quiere, solo se memoriza; pero cuando se aprende con motivación, sirve para la vida. El aprendizaje debe partir de la necesidad, de la demanda, y solo así será útil para la preparación de profesionales. Además, promueven una evaluación continua de los aprendizajes, ya que entienden la evaluación verdaderamente en clave de proceso, requiriendo del docente atender cada momento del aprendizaje, y de parte de los estudiantes una aplicación a cada etapa del aprendizaje prestando atención no solo a sus resultados.

Sin embargo, conviene considerar que todas estas experiencias formativas no garantizan la creación de conocimiento a menos que su introducción se realice desde una perspectiva crítica, evitando que se conviertan simplemente en un medio novedoso que escapa a lo tradicional, pero también desde el

espacio multidisciplinar, procurando a los estudiantes una visión amplia de un tema determinado. Además, de acuerdo con las puntualizaciones de Bravo (1991, 1992, 1994), para que los alumnos valoren la información, es necesario que identifiquen el contenido de ésta con las Guías Docentes que forman el programa curricular de primero de Grado en Enfermería, de forma que le otorguen la categoría de contenido oficial. Pero, si además los alumnos advierten que los docentes de las diferentes materias implicadas participan en el desarrollo de las diferentes experiencias formativas, su apreciación e interés será mucho mayor.

Aunque no es tarea fácil convencer a los alumnos de que aprender puede ser una aventura enriquecedora, tampoco lo es conseguir motivar a los profesores para que cambien su rol tradicional. No solo los alumnos aprenden de estas experiencias formativas; para los docentes supone una intensa experiencia de aprendizaje. Romper con las normas y estrategias establecidas no es tarea fácil: nos obliga a escapar de nuestra zona de confort. La formación continua de los profesores también es un factor de éxito, dado que los resultados de aprendizaje dependen en gran medida de la calidad de los docentes.

Los docentes, hemos tenido la oportunidad de aumentar la relación, el conocimiento mutuo, compartir actividades e integrar objetivos, conocimientos, inquietudes, contradicciones e intereses. En la elaboración de estas experiencias de integración se precisa de un equipo multidisciplinar en el que trabajen docentes especialistas en cada una de las áreas temáticas y expertos en comunicación audiovisual. Ello supone una nueva cultura de trabajo en equipo y un clima de confianza mutua que no éramos capaces de percibir con la enseñanza tradicional más anclada en el individualismo. Estas estrategias motivan a los docentes y, con toda seguridad, un profesor motivado y autorrealizado probablemente afronta de manera más efectiva los desafíos actuales en la enseñanza.

Compartir nuestra experiencia puede enriquecer a muchos docentes no solo de la Histología, sino de otras ramas del conocimiento: resulta evidente que la ecuación de variables para conseguir la «receta perfecta en la enseñanza» es extraordinariamente compleja, por tanto, sería presuntuoso por nuestra parte pretender responderla en este documento.

Agradecimientos

A la Universidad de Alcalá por la financiación de los proyectos que han permitido este estudio (UAH/EV268, UAH/EV565). Estos proyectos han sido premiados con los V y VI premios para Grupos de Innovación de la UAH (2011-12; 1012-13).

A D. Sergio Fernández Guerrero por su desinteresada colaboración en el mismo.

Bibliografía

Álvarez J.M. (1991). El futuro del audiovisual en España. Madrid, Fundesco.

Amaral S.F. (2004). Serviço de apoio a distância ao professor em sala de aula pela tv digital interativa. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, 1, 53-70.

- Aparici R. y García Matilla A. (1994). Imagen, vídeo y educación, Fondo De Cultura Económica, USA.
- Arimany L., Bravo J.L. y Sánchez M.J. (1992). Experiencia de la aplicación de los medios audiovisuales en la enseñanza de la Estadística. En: Actas de la jornadas: La innovación “emergente” como medio de mejora de la calidad de enseñanza en la ingeniería. Madrid, ICE de la Universidad Politécnica. pp: 179-187.
- Asenjo A.L., Calleros L., Casas F., Cuesta D., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Gragera R.R., Hernández L.M., Lozano J.M., Martín A., Megías F. y Saura M. (2013a). Docentes en Enfermería como agentes evaluadores de competencias genéricas en una actividad multidisciplinar. VII Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria. Organizado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UAH (Campus Guadalajara).
- Asenjo A.L., Calleros L., Casas F., Cuesta D., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Gragera R.R., Hernández L.M., Lozano J.M., Martín A., Megías F. y Saura M. (2013b). Los docentes, agentes en la elaboración de materiales audiovisuales para el aprendizaje de contenidos interdisciplinarios en Enfermería. VII Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria. Organizado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UAH (Campus Guadalajara).
- Asenjo A., Casas F., Calleros L., Cuesta D., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Gragera R.R., Hernández L.M., Lozano J.M., Martín A., Megías F. y Saura M. (2013c). Histology in Nursing transdisciplinary teaching and learning: video as a tool for content integration. XVII Congreso de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular - V International Congress of Histology and Tissue Engineering. Logroño. *Histol. Histopathol.* 28 (suppl. 1), 147-148
- Asenjo A., Casas F., Calleros L., Cuesta D., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Gragera R.R., Hernández L.M., Lozano J.M., Martín A., Megías F. y Saura M. (2013d). Histology in content integration in Nursing. XVII Congreso de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular - V International Congress of Histology and Tissue Engineering. Logroño. *Histol. Histopathol.* 28 (suppl. 1), 149-150.
- Ausubel D.P., Novak J.D. y Hanesian H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*, México, Trillas.
- Barato J.N. (2006). *Leitura de vídeos em educação*, São Paulo.
- Bartolomé A. (1999). *Nuevas tecnologías en el aula: guía de supervivencia*. 5ª ed. Barcelona, Graó.
- Bartolomé A. (2003). Vídeo Digital, *Comunicar Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación* 21; 39-47.
- Bravo J.L. (1991). Los medios audiovisuales en la enseñanza (retroproyector y vídeo), ICE de la Universidad Politécnica. Madrid.
- Bravo J.L. (1992) *Criterios para la evaluación de vídeos educativos*, ICE de la Universidad Politécnica. Madrid.
- Bravo J.L. (1994). Rendimiento de los vídeos de alta potencialidad expresiva. *Comunicación y pedagogía* 122, 23-26.
- Cabero J. (1989). *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*, PPU, Barcelona.
- Cabero J. (1991a). ¿Producción o producciones audiovisuales en el terreno educativo?, *El siglo que viene* 11, 19-22.
- Cabero J. (1991b). *Análisis de medios de enseñanza*. Alfar, Sevilla.
- Cabero J. (1992). Estrategias para una didáctica de los medios audiovisuales en el terreno educativo. En: *Andalucía: Enseñar y aprender con prensa, radio y televisión*. Grupo Pedagógico Andaluz Prensa Educación. Huelva. 27-32.
- Cabero J. (1993). Esfuerzo mental y percepciones sobre la televisión/vídeo y el libro. *Bordón* 2, 143-153.
- Cameán A.M., Moreno I., del Paso A., Mate B., Salguero M., Repetto M. y Repetto G. (2001). *Aprendiendo*

toxicología en internet, *Revista de Enseñanza Universitaria* 18, 33-45.

Catalana A., Avolio, S. y Sladogne M. (2004). *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas*. Cinterfor, Buenos Aires.

Cebrián Herreros M. (1987). *El vídeo educativo*, Sociedad Española de Pedagogía: II Congreso de Tecnología Educativa, Madrid, Sociedad Española de Pedagogía. pp: 53-74.

Corleto C., Kimball J., Tipton A. y MacLauchlan R. (1996). *Foundation coalition first year integrated engineering curriculum at Texas A&M University-Kingsville: Development, implementation and assessment*. *Frontiers in Education Conference. 26th Annual Conference, Proceedings.*, Salt Lake City, Utah.

Cornet Calveras A. (2005). *Nuevos planteamientos didácticos: ¿Al innovar en docencia, mejoramos el aprendizaje?*, *Educación Médica* 8 (S1), 18.

De la Mano M. y Mora M. (2009). *La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en Información y Documentación*, *BiD. Textos universitarios de biblioteconomía i documentació*.

De Pablos J. (1986). *Cine y enseñanza*, MEC, Madrid.

Dewey J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós, Barcelona.

Dienstag J.L. (2011). *Evolution of the new pathway curriculum at Harvard Medical School: the new integrates curriculum*. *Perspect. Biol. and Med.* 54, 36-54.

Fernández A. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. *Educatio siglo XXI* 24, 35-56.

Ferrés J. (1988). *Vídeo y educación*. Laia, Barcelona.

Ferrés J.Y. y Bartolomé A.R. (1991), *El vídeo. Enseñar vídeo, enseñar con el vídeo*. Gustavo Gili, Barcelona.

Gragera R.R. (2012). *Dinámica de la pecera: Mostrando proyectos de innovación interdisciplinares*. VI Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria. Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UAH. Alcalá de Henares.

Gragera R.R., Asenjo A.L., Calleros L., Casas F., Francisco C., Hernández L.M., Lozano J.M., Martín A. y Saura M. (2012). *Integración de contenidos disciplinares en las tutorías ECTS de primer curso de Grado en Enfermería durante 2010-2011*. VI Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria. Organizado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente de la UAH. Alcalá de Henares.

Gragera R.R., Asenjo A.L., Casas F., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Hernández L.M. y Lozano J.M. (2014a). *Derribando barreras en el Aprendizaje: la integración de la Biología en los estudios de Enfermería*. III Encuentro Docentes en Ciencias. Madrid.

Gragera R.R., Asenjo A.L., Casas F., Francisco C., Gigante C., Gómez J.L., Hernández L.M. y Lozano J.M. (2014b). *Derribando barreras en el Aprendizaje: la elaboración de un documental para la integración de la Biología en los estudios de Enfermería*. III Encuentro Docentes en Ciencias Madrid.

Hawes Barrios G. y Rojas Serey A.M. (2012). *Articulación e integración en el currículum de formación profesional*. *Revista de Docencia Universitaria*. 10, 55-81.

Hawes G. y Troncoso K. (2009). *Conceptualización de la competencia*. Universidad de Chile, Facultad de Medicina. Santiago.

Johnson D.W., Johnson R. y Holubec E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós, Educador, Barcelona.

Johnson D.W., Johnson R. y Stanne M.B. (2000). *Cooperative learning methods: a Meta-analysis*, University of

Minnesota, Minneapolis, MN.

- Mallas S. (1987). *Didáctica del vídeo*, Servei de Cultura Popular, Alta Fulla, Barcelona.
- Marchesi A. y Martín E. (1998). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*, Alianza, Madrid.
- Margalef L., Canabal C. e Iborra A. (2006). Transformar la docencia universitaria: una propuesta de desarrollo profesional basada en estrategias reflexivas. *Perspectiva Educacional* 48, 73-89.
- Martínez F. (1991). Configuración de los vídeos didáctico. *Apuntes de educación, nuevas tecnologías*, Anaya. 41, 13-15.
- Mateo J. (2011). Evaluación por competencias en la universidad: las competencias transversales. Presentación, Cuadernos de Docencia Universitaria. ICE y Editorial Octaedro, Universitat de Barcelona. pp 5-8.
- Mateo J. (2005). Los nuevos retos de la Educación Superior. *Educación Médica* 8, 20.
- Millán J. (2005). Claves para una enseñanza de calidad. *Educación Médica* 8, 132-136.
- Morán J.M. (1995). O vídeo na sala de aula, *Comunicação & Educação*, 2, 27-35.
- Moya J. y Luengo F. (2011). *Teoría y práctica de las Competencias Básicas*, Graó, Barcelona.
- Piscitelli A. (1995). *Ciberculturas, en la era de las máquinas inteligentes*. Paidós, Buenos Aires.
- Schmidt M. (1987). *Cine y vídeo educativo*. MEC, Madrid.
- Schön D. (1987). *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass. San Francisco.
- Troncoso K. y Hawes G. (2007). *Esquema general para los procesos de transformación curricular en el marco de las profesiones universitarias*. Santiago: Dirección de Pregrado, Vicerrectoría de Asuntos Académicos, Universidad de Chile.
- Villa A. y Poblete M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.*, Bilbao, Ediciones Mensajero.

ESTUDIO DE CASOS EN ASIGNATURAS PRECLÍNICAS DEL GRADO DE MEDICINA

José Antonio Uranga-Ocio

Universidad Rey Juan Carlos.

Introducción

La Biología Celular es una asignatura básica que en la Universidad Rey Juan Carlos posee una carga de 6 créditos ECTS (4,5 teóricos) y es impartida durante el primer cuatrimestre del Grado de Medicina. Es, por lo tanto, una asignatura de las denominadas preclínicas que se encuentra con dos problemas fundamentales: primero, la heterogeneidad de conocimientos que presentan los alumnos, lo que obliga a una importante labor tutorial. En segundo lugar, se observa que los mismos llegan de la enseñanza secundaria con conocimientos muy compartimentados, lo que supone un reto a la hora de adquirir algunas de las competencias específicas recogidas en el Libro Blanco del Grado como la capacidad para elaborar juicios diagnósticos razonados (VVAA, 2005).

Por otra parte, la Medicina es una disciplina esencialmente práctica. Los alumnos desean encontrar las aplicaciones de las asignaturas impartidas y, sin embargo, no tienen conocimientos de patología como para comprender en qué medida la morfología y fisiología celular normal son factores determinantes de la salud, encontrándose con que se les describe la situación normal del cuerpo sin que muchas veces se establezca una clara relación causa-efecto con la enfermedad.

Con el fin de contribuir a solucionar estos problemas, aumentando la motivación del alumnado y su capacidad para interrelacionar conceptos, hemos realizado una experiencia piloto en nuestra asignatura consistente en la discusión de casos prácticos con implicaciones patológicas. El estudio de casos es una técnica donde el alumno se enfrenta a un problema concreto que describe una situación real de la vida profesional que ha de ser comprendido, valorado y resuelto a través de un proceso de discusión. Es, por lo tanto, una técnica que fomenta la capacidad de análisis y razonamiento, la toma de decisiones y de transferencia a distintas situaciones y, en definitiva, la motivación del alumno por lo que nos ha parecido especialmente adecuado para afrontar los problemas antes expuestos.

Método

Trabajamos con alumnos del primer curso del Grado de Medicina de la Universidad Rey Juan Carlos matriculados en la asignatura Biología Celular Humana. Al finalizar cada uno de los 9 bloques temáticos en los que se divide la asignatura se colgaron en el Aula Virtual casos prácticos seleccionados que pudieran solucionarse con los conocimientos exigibles a un alumno de primer curso (véase como ejemplos los Casos 1 y 2).

Caso 1

Pareja de 38 años el varón y 37 la mujer. Acuden a consulta de ginecología. Refieren numerosos intentos para conseguir una gestación durante más de 1 año, sin éxito.

El varón, no fumador, afirma tener tos crónica supurativa, sinusitis y bronquitis recurrentes así como otitis y acumulación de cerumen desde la niñez. No recuerda antecedentes familiares dignos de mención.

La mujer refiere estar operada de amígdalas, tener alergia al polen y frecuente descamaciones cutáneas.

Cuestión a resolver:

¿Cuál o cuáles pueden ser las causas del fallo de gestación?.

¿Qué pruebas solicitarías para confirmar tu diagnóstico?.

Caso 2

Las células musculares cardíacas tienen, entre otros mecanismos para regular su concentración intracelular de Calcio, un antiporteador Ca/Na en la membrana plasmática que envía calcio al exterior para que la célula se relaje. La ouabaína y la digitalina se han empleado en pacientes con insuficiencia cardíaca ya que hacen que el corazón lata con más fuerza. Ambos fármacos funcionan inhibiendo la bomba de Ca/Na. Propón una explicación para el efecto de estos fármacos en los pacientes. Son fármacos que pueden ser muy peligrosos a concentraciones altas ¿Por qué?.

En definitiva, son problemas de formulación sencilla que han de solucionarse con los conocimientos adquiridos con toda la materia impartida hasta el momento, teniendo especial cuidado de no incluir términos patológicos aunque, cuando ha sido necesario, se ha dado la justa explicación sobre los mismos de modo que el caso propuesto pudiera solucionarse.

Como se indica, se ha pedido a los alumnos que trabajen individualmente sobre los mismos explicando qué tipo de alteraciones celulares podrían implicar la aparición de los síntomas expuestos y, una vez a la semana o en todo caso al finalizar el tema teórico correspondiente, se ha hecho una puesta en común de los resultados.

Una vez terminado el curso se pasó el siguiente cuestionario anónimo para valorar la opinión de los alumnos sobre la actividad:

Responde a las siguientes cuestiones valorando de 1 (muy negativo) a 10 (muy positivo):

¿Qué te ha parecido apoyar las clases con los casos colgados en el campus virtual?

Valora el resultado de tu trabajo en la resolución de los problemas de cara a una mejora del aprendizaje

Valora el resultado del trabajo de tus compañeros

Valora la respuesta del profesor a la hora de la resolución de los casos

Sobre la complejidad de los casos (marca con X lo que mejor te parezca)

Creo que en general son demasiado fáciles y aportan poco o nada a mi aprendizaje

Creo que pueden solucionarse con la información básica dada en clase

Creo que son difíciles de resolver con nuestros conocimientos

Creo que son muy difíciles o prácticamente imposibles de resolver

¿Pondrías más casos?

SI

NO

Si has contestado NO, ¿Por qué motivo? (marca con X lo que mejor te parezca)

Falta de tiempo

Complejidad

Otros (especificar):

Dicho trabajo y encuesta se ha realizado durante los últimos 4 cursos si bien sólo se recogen los resultados de los 3 últimos al considerarse el primero una prueba piloto carente de una encuesta debidamente elaborada.

Resultados

El número total de alumnos que contestaron a la encuesta fue de 237 (75% de los matriculados). Según se desprende de sus contestaciones (Fig. 1) los alumnos valoraron muy positivamente apoyar las clases con los casos propuestos (nota media 7) así como el trabajo que desarrollaron de cara a la mejora del aprendizaje (media 6,8), la interacción con los compañeros (media 7,3) y las respuestas dadas por el profesor en la resolución pública de los casos (media 8,1).

En cuanto a la complejidad de los casos, fueron mayoría los alumnos, 165 en total, que encontraron dificultades para resolverlos frente a 46 que pensaron que podían solucionarse con la información dada en las clases habituales. Un número menor, 11, afirmaron que eran “imposibles” de solucionar mientras que 31 no contestaron a esta pregunta.

Por último cabe decir que 60 alumnos (25,3% del total) hubieran preferido haber estudiado un mayor número de casos mientras que al 74,7% restante les parecieron suficientes. Las principales causas aducidas para no preferir mas ejercicios fueron la falta de tiempo de los encuestados (56%) y la complejidad (40%).

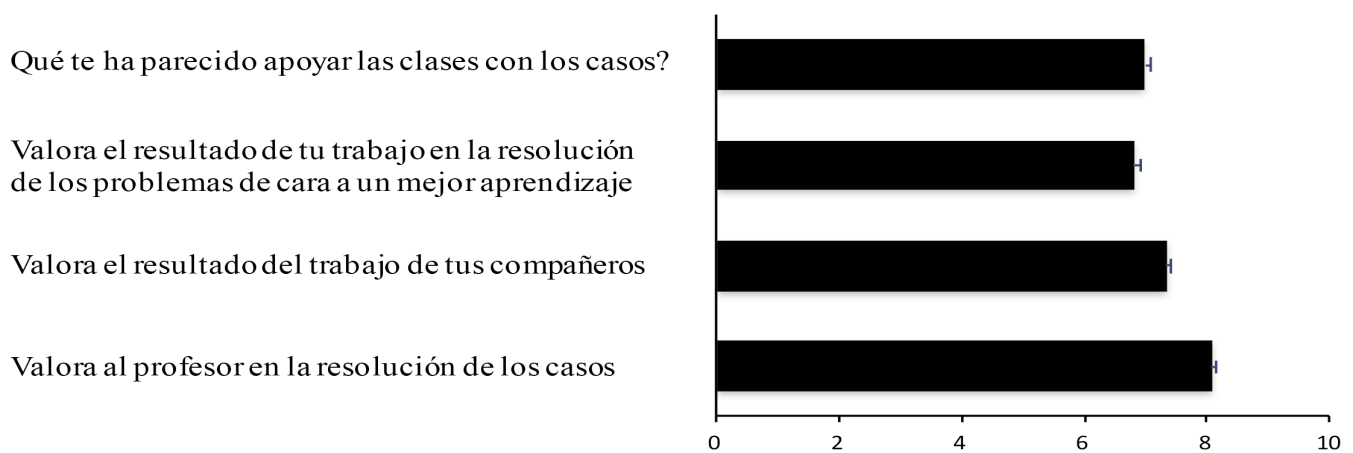


Fig. 1. Valoración de la actividad. 1: muy negativo; 10: muy positivo

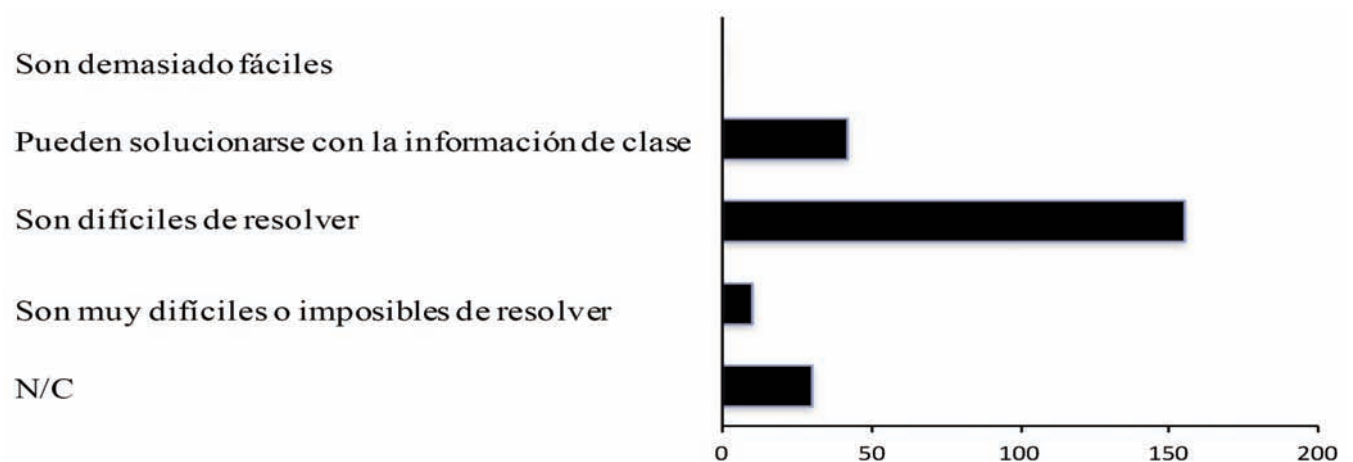


Fig. 2. Complejidad de los casos. Número absoluto de respuestas

Discusión/Conclusiones

Los problemas reales pueden transformarse en una pieza angular del proceso de aprendizaje al convertir al alumnado en actor de la solución de los mismos. Esta nueva forma de entender los procesos de enseñanza/aprendizaje exige poner en práctica nuevas metodologías, razón para la implantación de una metodología de discusión de casos como la que se presenta (Escribano y del Valle, 2010). Por ello hemos desarrollado una actividad que tiene evidentes ventajas para los alumnos de los primeros cursos, fundamentalmente al desarrollar en ellos aptitudes como la capacidad de análisis y la transferencia a situaciones reales de conocimientos habitualmente vistos como compartimentos con escasa relación con su futura práctica clínica. Hemos pretendido favorecer la motivación de los alumnos al hacerlos sentir partícipes de su aprendizaje. Sus respuestas, en las que valoran con un 7 sobre 10 la actividad, reflejan en nuestra opinión la utilidad de la misma.

Sin embargo, que a pesar de semejante respuesta positiva, son mayoritarios los alumnos que refieren dificultades para solucionarlos. Este hecho lo atribuimos, según la misma encuesta, a la falta de tiempo que dicen tener los estudiantes para trabajar en los mismos. De hecho, es ésa la razón que dan para considerar suficientes el número de casos propuestos y no la complejidad de los mismos. El tiempo del que disponen los alumnos para realizar los trabajos encomendados durante las clases es un aspecto a cuidar que ha adquirido más relevancia aún una vez que se han implantado los Grados. Existen estudios que han cuantificado si el tiempo que dedican los alumnos a cada asignatura se corresponde con el tiempo teóricamente correspondiente a la carga de créditos ECTS de la misma. El resultado es negativo cuando lo consideramos en conjunto, disponiendo de un superávit de horas que aún podrían dedicar al estudio (Barjola et al., 2011). No obstante, es posible que ocurran picos de trabajo en ciertas semanas que contribuyan a su sensación de saturación por lo que resulta imprescindible la coordinación docente entre las asignaturas que componen un curso.

Una de las limitaciones del estudio de casos es que precisa de un cuidadoso trabajo de selección de los mismos (Sánchez Núñez, 2004), especialmente tratándose de alumnos de primer curso sin conocimientos de patología. Para solucionar este problema se incluyó una explicación de ciertos términos cuando fue necesario. En realidad, el hecho de que la mayoría de los alumnos encontraran que la mayor dificultad de cara a la solución de los mismos era el tiempo del que disponían, nos reafirma en la idea de que los casos propuestos eran accesibles. La complejidad se debería en todo caso a las dificultades de ciertos alumnos para, comprendiendo la teoría, dar el salto a aplicarla relacionando conceptos. En este sentido se entiende la nota de 7,4 otorgada a la utilidad de la puesta en común de las conclusiones.

En definitiva, nos encontramos con una actividad no habitual en primer curso del Grado de Medicina que ha tenido una adecuada aceptación por parte de nuestro alumnado tanto en la preparación y mejor comprensión del temario así como en el ejercicio de actividades de relación conceptual transversal. Creemos no obstante que hemos de trabajar en una mejor coordinación horizontal de las asignaturas para evitar sobrecargas temporales que dificulten el aprendizaje.

Bibliografía

Barjola P., Gómez-Esquer F., González Gutierrez J.L., López López A., Mercado F. y Rivas I. (2011). Crédito ECTC: ¿realidad o ficción? *Bordón* 63, 75-90.

Escribano A. y del Valle, A. (2010). (coords). *El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior*. Narcea. Madrid.

Sánchez Núñez, J.A. (2004). *Curso de formación para la docencia universitaria. El estudio de casos*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

VV.AA. (2005). *Libro Blanco del Título de Grado en Medicina*. ANECA.