

## **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<sup>a</sup> 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 eoplásico, 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 técnicas por parte de los alumnos de histología en el ámbito de las ciencias de la salud resulta muy



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

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 exigidas 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.