

# INNOVACIONES METODOLÓGICAS EN UN CURSO DE HISTOLOGÍA DE LA CARRERA DE DOCTOR EN MEDICINA

**Tipo de producción:** Experiencias educativas

**Área:** Curriculum: Innovaciones metodológicas

Julio C. Siciliano <sup>(1,2)</sup>, Ernesto Miquel <sup>(1)</sup>, Javier Nogueira <sup>(1)</sup>, Hugo Peluffo <sup>(1)</sup>

julio.c.siciliano@gmail.com

(1) Departamento de Histología y Embriología; (2) Departamento de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad de la República

**Palabras claves:** Innovación educativa, Tecnología educativa, Microscopio virtual

## Introducción

Tradicionalmente, la histología se ha enseñado siguiendo un enfoque pedagógico basado en lecciones magistrales seguidas por actividades prácticas dirigidas a la confirmación de la información transmitida en las clases teóricas. Este modelo pedagógico tradicional, común a la mayoría de las ciencias experimentales, se ve impactado por la transformación del marco educativo en que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias en nuestra carrera se desarrolla en un contexto complejo y desafiante caracterizado por un crecimiento exponencial de los crecimientos científico, un aumento de la numerosidad en los cursos resultante de la democratización de la educación superior, y un uso creciente de las tecnologías de la información y la comunicación.

El dinamismo de los conocimientos científicos y tecnológicos en el área impacta significativamente en la enseñanza en nuestra carrera, incluso en forma independiente del número de alumnos y del tipo de universidad o de organización curricular que se considere (1). El fenómeno ejerce un efecto potente y afecta los currículos agudizando las tensiones didácticas clásicas entre enseñar en profundidad o enseñar en extensión.

Por otra parte, los procesos de democratización en el acceso a la educación superior (2) determinan la participación en los cursos de un estudiantado cada vez más numeroso y heterogéneo, llevando a que las actividades se desarrollen en escenarios de alta numerosidad y tiendan a la masificación.

Un tercer elemento a destacar en el escenario educativo actual es la expansión creciente en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, que ha modificado las formas de generación y difusión del conocimiento científico, y que afecta profundamente los procesos en que se desarrollan la enseñanza y los aprendizajes. Esta aceleración en la innovación tecnológica junto al aumento de velocidad de los flujos de información altera la dimensión espacial y temporal en que se desarrollan los aprendizajes (3) (4).

En este trabajo describimos los procesos de transformación en la enseñanza de la histología en un curso de la carrera de Doctor en Medicina iniciados en 2016, como forma de abordar esta complejidad de la situación educativa, saliendo de las prácticas tradicionales de enseñanza y promoviendo procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos antes que de exclusiva transmisión de la información. Para ello se ha intentado consolidar un desarrollo didáctico en formato híbrido (presencial y virtual integrados) basado en resoluciones pedagógicas renovadoras sustentadas en el desarrollo original de recursos educativos digitales especialmente producidos para atender el enfoque pedagógico del curso.

## **Objetivos**

El objetivo general se centró en diseñar soluciones educativas creativas como respuesta a los complejos problemas de la enseñanza y el aprendizaje en la enseñanza universitaria de la histología.

Específicamente, el trabajo se desarrolló en base a los siguientes objetivos:

- A. Diseñar nuevas estrategias de enseñanza en el contexto específico de un curso que apunten a abordar situaciones educativas saliendo del enfoque pedagógico tradicional y promoviendo procesos reflexivos y activos de construcción de conocimientos.
- B. Generar recursos educativos originales en formatos digitales adecuados tanto para el enriquecimiento de las actividades presenciales como para su utilización en actividades desarrolladas en la plataforma virtual del curso.
- C. Profundizar en el desarrollo de aprendizajes con fines formativos, así como en la puesta en práctica de una variedad de estrategias de evaluación de los aprendizajes
- D. Desarrollar un proceso iterativo de evaluación de las actividades y rediseño de los ajustes y adaptaciones necesarias.

## **Material y métodos**

### A. Selección de contenidos. Identificación de actividades y recursos necesarios

Se identificaron los objetivos específicos de formación y los contenidos del curso. A diferencia del enfoque tradicional, este proceso de selección se realizó tomando en cuenta no solamente criterios epistemológicos semánticos, sino también criterios epistemológicos sintácticos referidos a la naturaleza de la disciplina, criterios psicológicos y contextuales e institucionales (5) (6). La tarea se

desarrolló trabajando colectivamente en modalidad taller con el equipo docente encargado de impartir el curso.

En segundo lugar, en base a esta selección se definieron las actividades adecuadas para sustentar la metodología de enseñanza y los recursos educativos necesarios (7).

### B. Herramientas y recursos digitales

Se desarrollaron nuevas herramientas y recursos incluyendo videos de lecciones teóricas breves, tutoriales con videocámara microscópica, y un microscopio virtual con las preparaciones histológicas del Departamento de Histología y Embriología utilizadas en el curso. Todos ellos son recursos educativos abiertos bajo licencia CC.

*Lecciones teóricas breves.* Las lecciones teóricas, de 8 a 15 min de duración fueron registradas en formato mp4 utilizando la aplicación de capturas de pantalla en video Screencast-O-Matic. Estos materiales consisten en jerarquizaciones conceptuales de temas complejos o guías generales para facilitar la lectura de la bibliografía del curso.

*Tutoriales prácticos.* Los tutoriales prácticos, de 8 -12 min de duración, se realizaron utilizando los registros obtenidos mediante una videocámara microscópica (Digital Microscope DinoLite 423-X), los cuales se utilizaron para generar videos comentados mediante Screencast-O-Matic. Consisten en videos que muestran el registro de la observación microscópica de las preparaciones utilizadas en el curso comentadas y explicadas mediante Screencast-O-Matic.

Las lecciones teóricas y los tutoriales prácticos se almacenaron en el canal de YouTube del Departamento de Educación Médica (<https://www.youtube.com/c/demfmed/featured>) en una lista de reproducción específica del curso. Los enlaces a todos los materiales se encuentran disponibles en la plataforma virtual del curso.

*Microscopio virtual.* Para el desarrollo del microscopio virtual, las preparaciones histológicas seleccionadas fueron digitalizadas mediante un scanner de preparados histológicos en el Servicio de Anatomía del Hospital Vall d'Hebron (Barcelona) o en la Cátedra de Patología Molecular Estomatológica de la Facultad de Odontología (Universidad de la República) utilizando un scanner MoticEasyScan con función de 40x (lente: High NA APO 20X, NA 0.65; 0.25µm/pixel), con detección automática del corte y del plano focal. Las imágenes digitales de alta resolución resultantes fueron sometidas a un proceso de reconstrucción o *stitching* (8) y procesadas utilizando el software Zoomify HTML5 Pro para convertirlas a un formato compatible con la visualización a través de un navegador web. Esto permite la visualización sin tener la necesidad de cargar la imagen entera, únicamente descargando el sector que está siendo explorado en el momento y a la resolución adecuada. Se construyó un sitio web específico para alojar el microscopio virtual del Departamento de Histología y Embriología (<http://www.histoemb.fmed.edu.uy/microscopio>) con el código necesario para

explorar las imágenes de los preparados de forma interactiva en tiempo real. Cada preparación incluye datos técnicos y una breve descripción, junto con un sistema de búsqueda para que los usuarios localicen la región o estructura de interés.

### C. Guías didácticas y ejercicios de autoevaluación.

Los enlaces a las lecciones teóricas, los tutoriales prácticos y el microscopio virtual se pusieron a disposición en la plataforma digital del curso (Espacio Virtual de Aprendizaje – EVA), siguiendo un diseño sencillo en módulos secuenciales. El recorrido por los materiales del curso puede ser realizado por los estudiantes en forma autónoma, siguiendo una hoja de ruta del curso y Guías didácticas. Las Guías son archivos en formato de hipertexto con descripciones de materiales, enlaces a las lecciones y tutoriales del curso, enlaces a cada preparación en el microscopio virtual y a sitios web externos de interés académico y científico, así como descripciones de preparaciones y micrografías electrónicas. Los materiales se complementan con distintos tipos de ejercicios de autoevaluación, provistos de retroalimentación específica.

## **Resultados**

### Características del curso

El curso de histología del cuarto semestre de la carrera es un curso semestral con una matrícula que se sitúa habitualmente entre 1500 y 1800 estudiantes. Abarca el estudio de la anatomía microscópica y la histofisiología de los sistemas nervioso, cardiovascular y respiratorio. El elenco docente encargado está integrado por 8 docentes investigadores de nivel superior (Profesores Titular, Agregados y Adjuntos), con doctorados en el área de neurociencia, y 18 docentes en etapa de formación.

### Cambio en los roles docentes

El enfoque tradicional de la enseñanza se modificó en forma radical, luego de un proceso iniciado hace 6 años. Las clases magistrales, que constituían un componente central en el enfoque tradicional de enseñanza fueron eliminadas, y en cambio todas las actividades presenciales se desarrollaron en el laboratorio de prácticas. En el enfoque tradicional, los profesores de mayor experiencia y formación (Profesor Titular, Agregados y Adjuntos) tenían a su cargo las clases masivas magistrales, mientras que las clases prácticas de reconocimiento en el aula práctica estaban a cargo de los docentes en etapa de formación (Ayudantes). La transformación que aquí se presenta implicó que todos los docentes trabajen en forma conjunta en las actividades prácticas, organizados de modo que cada grupo tenga docentes de mayor experiencia junto a Ayudantes, lo cual redundará en una mejor formación de los docentes más jóvenes del Departamento. Los docentes modificaron sus roles abandonando su papel de transmisores de información y trabajaron como tutores, guiando a los estudiantes en el análisis de las preparaciones y la resolución de problemas.

### Formato híbrido y tipo de actividades

El curso se desarrolla en formato híbrido, con la integración de actividades presenciales y virtuales. Las actividades se centran en el análisis de preparaciones microscópicas dirigido a la resolución de ejercicios y problemas específicos, para cuya resolución pueden disponer de varias sesiones e instancias prácticas. Un ejemplo de problema es la realización de diagnósticos (tipo celular, órgano, estado funcional, etc.) en preparaciones “problema” que no se encuentran descritas en los materiales, para cuya resolución se deben analizar, examinar y comparar con el conjunto de las preparaciones correspondientes al módulo.

### Evaluación de los aprendizajes

La evaluación de los aprendizajes se realiza mediante cuestionarios teóricos y teórico-prácticos administrados en la plataforma virtual en forma sincrónica y mediante tareas prácticas presenciales consistentes en enfocar y señalar al docente las estructuras o tipos celulares que se solicitan a partir de una lista de cotejo, lo cual implica seleccionar las preparaciones microscópicas adecuadas, enfocarlas, y señalar adecuadamente, permitiendo la movilización y aplicación de diferentes procesos cognitivos y procedimentales.

### Proceso de renovación de la enseñanza

El proceso de transformación y producción de recursos aquí descrito comenzó en 2016, y fue desarrollado siguiendo un modelo iterativo de evaluación, análisis y rediseño. En cada edición del curso se fueron incorporando recursos y nuevas actividades. Se comenzó por modificar los roles docentes y el tipo de tareas en las clases, en base a la selección de contenidos y definición de objetivos específicos de formación (2016). En etapas siguientes sucesivas se fueron incorporando nuevas lecciones breves en video, tutoriales prácticos, guías y manuales didácticos. En 2020 se logró finalizar la primera versión del microscopio virtual, la cual se encuentra actualmente en proceso de modificación y ajuste para contener más materiales y mejorar las descripciones y las funciones interactivas.

### Evaluación externa del curso

La evaluación externa del curso por los estudiantes estuvo a cargo de la Unidad de Evaluación del Departamento de Educación Médica, y mostró que tanto el desarrollo del curso como los recursos educativos y materiales disponibles fueron muy bien valorados por los participantes([http://www.dem.fmed.edu.uy/sites/www.dem.fmed.edu.uy/files/Documentos/Informes/Informe\\_UC9\\_2020.pdf](http://www.dem.fmed.edu.uy/sites/www.dem.fmed.edu.uy/files/Documentos/Informes/Informe_UC9_2020.pdf)).

En el año 2020, la crisis sanitaria determinó que las actividades presenciales previstas se vieran fuertemente limitadas. Sin embargo, los recursos educativos desarrollados permitieron realizar los

trabajos prácticos y talleres de discusión mediante plataforma de videoconferencia en grupos reducidos, utilizando los materiales disponibles en la plataforma y el microscopio virtual.

## **Discusión**

El proceso de renovación descrito permitió pasar de un modelo basado en la transmisión exhaustiva de información a uno basado en la enseñanza activa. Se propició un modelo pedagógico centrado en el aprendizaje autorregulado de modo de brindar la posibilidad de adaptar los tiempos y espacios de aprendizaje a las necesidades de los participantes, poniendo el énfasis en facilitar a los estudiantes la adquisición de las herramientas conceptuales, metodológicas y técnicas disciplinares que los capaciten para comprender la literatura científica contemporánea y les permita continuar explorando, estudiando e investigando de modo permanente durante su desarrollo profesional.

Estas importantes transformaciones que se desarrollaron requirieron el apoyo explícito de las autoridades institucionales, tanto a nivel de la Facultad (aprobación del Programa de curso y de las formas de evaluación por la Comisión de Carrera y el Consejo de Facultad) como a nivel central de la Universidad (expresado en subvenciones específicas de la Comisión Sectorial de Enseñanza otorgadas para la generación de manuales didácticos y producción de materiales en video). Se contó además con la retroalimentación continua provista por los docentes y por los estudiantes en cada uno de sus grupos, lo cual permitió ajustar en forma regular los materiales y las guías a los requerimientos planteados por los participantes.

Si bien las transformaciones en la enseñanza que aquí se describen comenzaron a organizarse hace 6 años, la experiencia y entrenamiento docente adquirido trabajando en esta metodología junto a los recursos educativos generados, permitieron una adaptación satisfactoria a los desafíos planteados por la limitación de las actividades presenciales en 2020 debido a la crisis sanitaria mundial. Por otra parte, desde fines de 2019 la Universidad habilitó la carrera de Medicina en su sede Litoral Norte en el interior del país, y el desarrollo de estas herramientas y recursos permitió sostener el curso en forma remota aún con los estudiantes radicados en distintas localidades del interior del país y facilitó la integración con quienes cursaron por primera vez el segundo año de la carrera en la sede Litoral Norte.

## **Conclusión**

La innovación educativa realizada en el curso produjo una mejora cualitativa y cuantitativa en las actividades de enseñanza; permitió la incorporación de materiales didácticos nuevos y estimuló el diseño y producción de recursos educativos originales y adaptados al curso. Se trata de una transformación desarrollada con los recursos institucionales regulares, que se ha sostenido en el tiempo y se ha potenciado, mostrando una alta capacidad para ser escalada y aún transferida a

otros cursos y propuestas educativas relacionadas con la enseñanza de las ciencias experimentales.

## **Bibliografía**

1. Ginés Mora J. La Necesidad Del Cambio Educativo Para La Sociedad Del Conocimiento. N°. 2004;35:13–37.
2. Cooperman L. From elite to Mass to Universal Higher Education: from distance to open education. RIED Rev Iberoam Educ a ... [Internet]. 2014;17(1):111–30. Available from: [http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/file/archivo/volumen17\\_1/FROOM.pdf](http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/file/archivo/volumen17_1/FROOM.pdf)
3. Burbules NC. Educación : riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. 2001. p. 1–19.
4. Litwin E. La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo. Tecnol Educ en tiempos internet [Internet]. 2005;1–12. Available from: [http://cmappublic.ihmc.us/rid=1GNWMM0B7-1L1N1LP-P7D/NT\\_Litwin.pdf](http://cmappublic.ihmc.us/rid=1GNWMM0B7-1L1N1LP-P7D/NT_Litwin.pdf)
5. Zapata-Ros M. Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. Rev Educ a Distancia. 2016;(50).
6. Vila JV, García Á, Dujo D, Vicente J, Calvo P, López BG. Selection criteria of curriculum contents. Teoría La Educ Rev Interuniv [Internet]. 2000;13–52. Available from: [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71852/1/Criterios\\_de\\_seleccion\\_de\\_los\\_contenidos.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71852/1/Criterios_de_seleccion_de_los_contenidos.pdf)
7. Castañeda L, Salinas J, Adell J. Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa Towards a contemporary vision of Educational Technology. Digit Educ Rev [Internet]. 2020;(37):240–68. Available from: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=18e61c6f-5b8b-4ec9-9808-7c03c8139f19%40pdc-v-sessmgr03&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=144451866&db=eue>
8. Appleton B, Bradley AP, Wildermoth M. Towards Optimal Image Stitching for Virtual Microscopy. 2006;(June 2014):44–44.