

## Diseño de principios para desarrollar un curso eficiente de anatomía clínica

AUTORES: LAWRENCE J. RIZZOLO, WILLIAM B. STEWART, MICHAEL O'BRIEN, ANDREW HAIMS, WILLIAM RANDO, JAMES ABRAHAMS, SHANE DUNNE, SILAS WANG, MARCUS ADEN\*

REVISOR: LILIANA ORTIZ M.\*\*

El extraordinario progreso de las ciencias biomédicas, ha determinado que los futuros médicos deban ser entrenados en una diversidad de disciplinas técnicas. Esto ha planteado la necesidad de adecuar los planes de estudio de la carrera, especialmente en cursos tradicionales, como la anatomía, reevaluando los objetivos de aprendizaje mínimos y las estrategias didácticas necesarias para lograr ese fin, en un período de tiempo menor.

Uno de los argumentos para justificar la revisión y reestructuración de la enseñanza de la Anatomía, se basa en investigaciones que sugieren que los cursos tradicionales de anatomía no preparan adecuadamente a los estudiantes para su desempeño profesional. La razón de esto sería que los métodos tradicionales, centrados en los contenidos ("coverage model") no producen aprendizajes significativos y perdurables acordes a las demandas de la práctica clínica. Hoy se espera que el médico a) entienda el cuerpo humano desde una perspectiva práctica, basada en la enfermedad; b) use medios digitales complejos para diagnosticar; y (c) comprenda e integre la anatomía a las disciplinas de la carrera. De allí surge la necesidad de proponer una pedagogía más eficaz.

La propuesta del modelo experimental de este grupo se basó en estudios que demuestran que:

- Las Tecnologías de información y computación (software, plataformas con ejercicios, etc.) han llegado a ser medios populares de suplir y de realizar la disección tradicional.
- Los estudiantes manifiestan preferencia por ejercicios interactivos que requieren solución de problemas y proporcionan retroalimentación inmediata.
- Los contenidos aprendidos en contexto pro-

ducen mayor retención y comprensión.

· La solución de problemas en grupos pequeños es la modalidad dominante de la práctica e investigación clínica, que favorece el aprendizaje en contexto.

La intervención pedagógica se desarrolló durante tres años de la siguiente manera:

### I Parte

*Desarrollo de material instruccional para complementar las clases expositivas, disección y ejercicios en computador.* Médicos de 15 disciplinas fueron consultados acerca de 100 casos clínicos y procedimientos quirúrgicos de todas las regiones del cuerpo, relevantes y prevalentes para el entrenamiento clínico. Un grupo representativo de docentes y estudiantes seleccionaron aquellos más adecuados a los objetivos de aprendizaje de Anatomía. Con esta información se diseñó nuevo material instruccional con diferentes tecnologías:

**Imagenología:** ejercicios organizados en formato de pregunta para dirigir el aprendizaje de los estudiantes a través de la exploración de placas planas de TAC e imágenes de proyección de RNM.

**Hologramas:** derivados de TAC y RNM son representaciones exactas, semitranslúcidas, tridimensionales de las estructuras anatómicas suspendidas en el espacio. Favorecen la comprensión de las relaciones tridimensionales. Fueron ofrecidos como material suplementario.

**Actividades de aprendizaje interactivo basadas en la Web** diseñadas en tres niveles:

Nivel de entrada: ejercicios simples para aprender nombres de las estructuras dominantes, relaciones y planos de sección.

\* Medical Teacher 2006; 28 (2): 142 - 151.

\*\* Dpto. Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción.

**Nivel Intermedio:** requiere procesamiento de la información, implica ejercicios con árboles de decisión en que la pregunta se presenta de acuerdo a la respuesta anterior.

**Nivel avanzado:** un ejemplo es “La marcha de un paciente con pie péndulo (Foot-drop)”. Los estudiantes observan un clip video, luego eligen las pruebas del músculo que desean realizar, miran un video del clínico que realiza la prueba, y hacen un juicio sobre el resultado. Si se equivocan, el programa proporciona retroalimentación basada en su opción y dirige hacia el examen relevante del músculo.

**Programa informático:** The Visible Human Project: Este programa permite desarrollar el razonamiento espacial en los estudiantes. El usuario puede observar imágenes seccionales de una región en el plano seleccionado, en tiempo real. (<http://www.nlm.nih.gov/research/visible>). Usando la triangulación, los estudiantes pueden utilizar un plano de sección para ayudar a identificar las estructuras en un segundo plano.

## II Parte

*Intervención.* El aspecto más innovador del curso fue el aprendizaje colaborativo en tutorías de grupos pequeños: se organizó cinco sociedades de aprendizaje. Cada sociedad tuvo cinco equipos de disección (cuatro estudiantes por equipo)

y un mentor. Las actividades fueron conferencias, talleres de radiología y laboratorios de disección. Los estudiantes debían:

- Preparar laboratorio de disección mediante un instructor interactivo en la web que dirige el estudio de la anatomía a la presentación de un paciente, examen físico, exámenes de imágenes, procedimientos y resolución quirúrgica.
- Complementar su autoaprendizaje con actividades de interpretación de TAC y RNM (optativo).
- Discutir las preparaciones con sus sociedades de aprendizaje.
- Utilizar el instructor virtual (web) para dirigirlos con la disección (Dos miembros del equipo de disección).
- Investigar en el computador los problemas relacionados con la disección (equipo restante).
- Al integrar el laboratorio y los nuevos materiales, los instructores podrán dirigir el uso de cada recurso, y aumentar la retroalimentación proporcionada por ejercicios del computador a los estudiantes.

## III Parte

*Diseño de herramientas de evaluación para recoger datos del estudio experimental.* Pruebas de desempeño, Cuestionario de satisfacción, Grupo focal.

Tecnologías	Material	Método
Imagenología	Cuestionario abierto	Descriptivo
Hologramas	Escala de Likert	Descriptivo
Actividades de la Web	Cuestionario abierto Registro de actividades Cuestionario abierto	Descriptivo
The Visible Human Project (DHP)	Desempeño en Examen final/ usuarios frecuentes de Web Solución de problemas en examen Respuestas correctas DHP/RNM	Correlación lineal Prueba T Student Descriptivo

## RESULTADOS

El Cuestionario abierto fue respondido por 78 voluntarios de 100 estudiantes: 22 (30%) comentaron los ejercicios de imagenología; 40 (51.3%), Holograma; 61 (78.2%), actividades de la Web.

**Imagenología:** 80% de los comentarios fueron muy favorables: contribuye a la integración de contenidos y es una herramienta útil para la práctica profesional. Sugieren aumentar en tiempo destinado a estas actividades y el número de instructores.

**Hologramas:** la puntuación promedio de estas actividades fue de 4 (1 = inefectivo; 5 = muy efectivo). 32 (41%) comentarios fueron positivos (favorece la comprensión de anatomía tridimensional) y 8 (10%) negativos (difícil de manejar). El resto no comentó.

**Actividades de la Web:** los registros de actividades demuestran que el principal uso fue la resolución de test y de pruebas antiguas, especialmente en el periodo previo a la evaluación sumativa final. Además, se utilizó cuando el tema del laboratorio de disección era relevante.

Los comentarios del cuestionario abierto fueron positivos en 52 (66,6%) de los estudiantes (mejor modo de aprender, entretenidos e interactivos, integran el conocimiento), mixtos en 7 de ellos (8,9%) y negativos en 2 (2,6%) (ejercicios demasiado fáciles, problemas con computador, organización del sitio Web) .

Al comparar las respuestas del examen final de los estudiantes usuarios frecuentes de la Web (3 entradas o más por actividad), en cuatro de las cinco preguntas relacionadas con estas actividades superaron a los usuarios infrecuentes. En la quinta (y más fácil) pregunta la diferencia entre los grupos era estadísticamente insignificante. Se observó una correlación fuerte entre el uso de actividades interactivas de la Web y el desempeño del examen.

**The Visible Human Project:** 80% de los estudiantes resolvieron correctamente los problemas del examen que consideraba ilustraciones de este método.

Para identificar la capacidad de transferir información a otros planos de sección, se comparó respuestas correctas entre preguntas de The Visible Human Project e Imagenología, separando a estudiantes del quintil superior e inferior de desempeño global, observándose correspondencia entre los porcentajes correctos.

Al consultar por preferencia de los estudiantes en el grupo focal, el 50% manifiesta satisfacción con este método. Los que manifestaron que no les gustó, criticaban la carencia de rótulo y el número bajo de instructores en el laboratorio de computación.

#### Grupos focales

Imagenología Hologramas	Uso y discusión frecuentes, incluso fuera de horas de clase. Dicotomía entre los que pensaron que eran superfluos y los que se sentían eran esenciales. Hicieron la radiología más accesible, especialmente a los estudiantes con menos habilidades espaciales.
Actividades del Web	La mayoría de los estudiantes las utilizaron individualmente, y no como medio para promover la discusión. Útiles para autoevaluación. Las actividades ayudaron a centrar su atención y establecer prioridades.
The Visible Human Project	Promovió una comprensión de relaciones y de las imágenes tridimensionales más allá de lo que aprendieron en los laboratorios de disección o de radiología.
Otros comentarios	Favorece el aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo. Los ejercicios presentan problemas importantes. Refuerza aprendizaje de nomenclatura en las discusiones grupales.

## CONCLUSIONES

La patología prevalente puede dirigir la selección del contenido mínimo de anatomía para un curso acortado en primer año, que prepare convenientemente a estudiantes para el resto de su entrenamiento médico.

El curso de anatomía se debe organizar alrededor de ejercicios de resolución de problemas con evaluación formativa.

Los estudiantes se benefician con metodologías variadas e integradas, tales como resolución de problemas, disección, ejercicios en computador, radiología y discusión en grupos pequeños.

El éxito del curso introductorio se debe medir después de un año o más, cuando los estudiantes realicen rotaciones y/o internado. Esto determinará si los conceptos fundamentales pueden ser recordados, y si los estudiantes pueden ampliar su comprensión integrando la anatomía a otras disciplinas.

## COMENTARIO

La enseñanza de la Anatomía General y Topográfica, tradicionalmente se ha realizado bajo la modalidad teórico-práctica, enmarcadas en el paradigma conductista. Las actividades prácticas, como la disección de cadáveres, permitían un aprendizaje activo e integrador de los conocimientos. Sin embargo, en el último período, la escasez de material cadavérico en Chile ha motivado la necesidad de buscar nuevas metodologías que garanticen la consecución de los objetivos del programa.

En los últimos años los procesos de enseñanza aprendizaje de la carrera de Medicina, han implementado innovaciones, como respuesta a los cambios en los sistemas educativos (Reforma educacional chilena), la actual estructura social y ocupacional, las demandas sociales, y el desarrollo tecnológico. Pero las disciplinas morfológicas no han evolucionado en sincronía con éstos.

Por otro lado, el proceso de acreditación de las carreras, agrega la necesidad de incorporar competencias genéricas a la formación del profesional médico, tales como: comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas, interacción social, autoaprendizaje, formación y consistencia ética, pensamiento globalizado, formación ciudadana, creatividad y sensibilidad estética, que no han sido considerados en algunos programas de Anatomía.

La propuesta metodológica planteada por estos autores -que considera el apoyo pedagógico con material instruccional basado en recursos tecnológicos- permite reflexionar acerca de la posibilidad de modificar la enseñanza tradicional de

esta disciplina, de manera eficiente e innovadora, incorporando métodos que satisfacen las demandas educativas actuales como el autoaprendizaje, resolución de problemas, entre otras, a la vez que constituye una alternativa concreta de superar la escasez de material cadavérico.

El desafío que se desprende de esta experiencia es evaluar la factibilidad de implementar y complementar la enseñanza de la Anatomía, con aquellos recursos que son exitosos en el desarrollo de aprendizajes significativos de los estudiantes, como lo ha demostrado el uso de Ejercicios de Imagenología, actividades en la Web, resolución de problemas en pequeños grupos y The Visible Human Project.