



## ORIGINAL

## Integración anatomoclínica desde la óptica de la enseñanza para la comprensión, a través de una sesión de angiología<sup>☆</sup>



Ricardo Miguel Luque-Bernal<sup>a,\*</sup>, Angy Carolina Villamil Duarte<sup>a</sup> y John Vergel<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Anatomía, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

Recibido el 22 de julio de 2020; aceptado el 11 de noviembre de 2020

Disponible en Internet el 19 de enero de 2021

### PALABRAS CLAVE

Anatomía;  
Enseñanza de anatomía;  
Enseñanza para la comprensión;  
Cadáveres;  
Pintura corporal;  
Examen físico por pares

### Resumen

**Introducción:** Se describe el diseño de una clase de angiología del curso de Anatomía a partir de un caso clínico, para mejorar la integración anatomoclínica.

**Metodología:** El caso se fundamenta en 3 ejes: a) enseñanza para la comprensión; b) fortalecimiento de capacidades genéricas, y c) enseñanza de la anatomía sin cadáveres.

**Resultados:** El tópico generativo fue un caso de herida por proyectil de arma de fuego que los estudiantes debían crear. Las metas de comprensión hicieron énfasis en la ubicación topográfica 3D de los órganos cardiovasculares. Los desempeños de comprensión incluyeron: a) mesas de disección virtual para crear los casos; b) modelos anatómicos para afianzar la anatomía descriptiva; c) anatomía viva con pintura corporal y examen físico por pares para reforzar competencias clínicas y éticas, y d) discusión grupal para el desarrollo de competencias clínicas, éticas y comunicativas.

**Discusión:** La actividad planteada centra el desarrollo del caso clínico en la comprensión de la anatomía en la génesis de la enfermedad, en la exploración clínica, el diagnóstico y el fortalecimiento de otras capacidades, además del conocimiento ético, la interpretación de imágenes diagnósticas, la comprensión tridimensional del cuerpo y el trabajo en equipo.

© 2020 Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<sup>☆</sup> Este trabajo fue presentado en forma de póster en el Congreso Mundial de Educación Médica ASCOFAME 60 años, que se realizó en Cartagena (Colombia), del 24 al 26 de marzo de 2019.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Ricardo.luque@urosario.edu.co](mailto:Ricardo.luque@urosario.edu.co) (R.M. Luque-Bernal).

**KEYWORDS**

Anatomy;  
Anatomy teaching;  
Comprehension  
teaching;  
Cadavers;  
Body painting;  
Peer physical  
examination

**Anatomo-clinical integration from the optic of education for understanding, through a session of angiology****Abstract**

*Introduction:* The design of an angiology class of the Anatomy course is described based on a clinical case, to improve anatomical-clinical integration.

*Methodology:* A clinical case based on 3 axes was designed: a) teaching for understanding; b) strengthening of generic capacities, and c) teaching of anatomy without cadavers.

*Results:* The generative topic was a case of a wound from a firearm projectile that the students were to create. The comprehension goals emphasized the 3D topographic location of the cardiovascular organs. The comprehension performances included: a) virtual dissection tables to create the cases; b) anatomical models to strengthen descriptive anatomy; c) living anatomy with body painting and peer physical examination to reinforce clinical and ethical competences, and d) group discussion for the development of clinical, ethical and communicative competences.

*Discussion:* The activity proposed focuses the development of the clinical case in understanding the role of anatomy in the genesis of the disease, in clinical examination, diagnosis, and strengthening of other capacities, in addition to ethical knowledge, interpretation of diagnostic images, three-dimensional understanding of the body and teamwork.

© 2020 Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

Aprender anatomía es un objetivo de cualquier currículo médico. Sin embargo, los métodos tradicionales de enseñanza no facilitan la integración entre el conocimiento anatómico y la práctica clínica porque se enfocan en la memorización de estructuras, su nominación y ubicación<sup>1-3</sup>. Para un adecuado diagnóstico y manejo de los pacientes, el médico requiere asociar la anatomía con la semiología, interpretar imágenes y conocer las bases anatómicas de los procedimientos médico-quirúrgicos<sup>4</sup>. Varios autores han recomendado utilizar otros paradigmas educativos para aprender anatomía permitiendo dicha integración, por ejemplo, la enseñanza para la comprensión (EpC)<sup>5-7</sup>.

La EpC se propone mejorar la aplicación de los conocimientos en la resolución de problemas reales. Se sustenta en 4 pilares: a) un tópico generativo permite explorar los significados, comprenderlos y generar conceptos, discusiones, ideas, etc., posibilitando trascender al tópico inicial; b) las metas de comprensión corresponden a preguntas u oraciones que centran los aspectos a comprender; c) los desempeños de comprensión son las actividades que desarrollan las metas de comprensión, y d) la evaluación diagnóstica continua<sup>3,8-10</sup>. Aunque existe suficiente literatura relacionada con el diseño e implementación de actividades de aprendizaje fundamentadas en la EpC a nivel de la educación primaria y media, poca atención se le ha dado a su desarrollo en la educación universitaria y, en particular, a la enseñanza de la anatomía. Pese al discurso bien estructurado que sustenta la EpC, su implementación práctica en la anatomía es compleja, dado el vacío de conocimiento sobre la forma en la que debe desarrollarse una clase con los requerimientos específicos de la materia.

El objetivo de este estudio fue describir cómo en la Unidad de Anatomía de una universidad se diseñó una sesión teórico-práctica de anatomía del sistema cardiovascular a

partir del modelo EpC, desde la perspectiva del docente como diseñador curricular. Con esta experiencia se pretende exponer el desarrollo de una alternativa pedagógica para mejorar los procesos de comprensión de la anatomía, y su integración con la práctica clínica, que podría servir de referente a otros docentes del mismo campo.

**Metodología**

Se diseñó una sesión práctica de angiología general dirigida a estudiantes de segundo semestre de Medicina.

**Materiales**

Los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad fueron: a) mesas de disección virtual 3D Anatomage®; b) modelos anatómicos SOMSO® (HS1-3-4-5 y 10); c) imágenes diagnósticas (TAC de tórax, resonancias magnéticas nucleares de tórax), y d) camisetas blancas.

**Diseño de la experiencia educativa**

Tuvo en cuenta 3 ejes de desarrollo:

1. Fortalecer la integración anatomoclínica: entendiendo la integración como la capacidad del individuo de trascender la información, logrando hacer generalizaciones, crear ejemplos, proponer nuevas miradas o soluciones<sup>3,8</sup>.
2. Fortalecer capacidades genéricas para profesionales de la salud: a) sociolingüísticas, lectoescritura, pensamiento crítico, etc.; b) comprensión de la tridimensionalidad de las estructuras del cuerpo humano; c) capacidad de relacionar conceptos anatómicos con problemas clínicos; d) generar competencias clínicas como

capacidades comunicativas y de exploración física que promueven aspectos del profesionalismo, y e) generar reflexiones éticas sobre el concepto de cuerpo<sup>3</sup>.

3. Aplicar estrategias didácticas para la enseñanza de la anatomía sin cadáveres: mesa de disección virtual, modelos anatómicos, imágenes diagnósticas y pintura corporal modificada. Se dibujó sobre camisetas blancas con evaluación física por pares.

El diseño del tópico generativo se orientó por las siguientes características: a) ser interesante; b) abrir discusiones; c) generar elementos conceptuales emergentes, y d) permitir el desarrollo en la práctica del segundo y tercer eje.

Se seleccionó el caso de un hombre que ingresa a Urgencias por una herida de bala en el tórax. Posteriormente, los estudiantes, en pequeños grupos, seleccionan los orificios de entrada y salida, lo que define el trayecto. Esto permite que cada grupo genere un caso con lesiones y consecuencias clínicas distintas, desde un tópico generativo común. Por tanto, el desarrollo del caso clínico en el contexto de cada grupo lo vuelve único.

El desarrollo de las metas de comprensión definió los aspectos de la anatomía cardiovascular que se quería que comprendieran. Desde esta perspectiva, y considerando los 3 ejes de la actividad (anatómico, profesional y didáctico), se desarrollaron las siguientes: a) caracterizar la organización anatómica del sistema cardiovascular; b) ubicar topográficamente el corazón, incluyendo la anatomía de superficie y por imágenes, y c) entender las consecuencias clínicas de una lesión por proyectil de arma de fuego en las diferentes estructuras que conforman el sistema, acorde con su nivel de formación y el trayecto seleccionado.

Para la construcción de los desempeños de comprensión, se buscaron actividades que abarcaran el segundo y tercer eje, y fueran congruentes con todos los elementos de EpC. Además, debían permitirles explorar la anatomía descriptiva (modelos anatómicos), topográfica (mesas de disección virtual, pintura corporal), clínica (examen físico por pares, imágenes diagnósticas) y de profesionalismo médico (comunicación, examen físico por pares y pintura corporal) (tabla 1). Adaptar la pintura corporal al contexto fue complejo por el promedio de edad y las concepciones culturales que, por pudor, dificultan la exposición de diversos segmentos corporales. Esto llevó a modificar el abordaje de la pintura corporal, prefiriendo que dibujaran sobre camisetas blancas.

El cuarto paso fue el diseño de la evaluación diagnóstica continua para observar si los estudiantes estaban logrando las metas de comprensión después de los desempeños de comprensión. Se incluyeron evaluaciones por pares (coevaluación), por los docentes y autoevaluaciones, que proporcionan diversas miradas que refuerzan lo aprendido en clase.

## Resultados

El diseño del caso clínico se resume en la tabla 1. Se observa una primera columna donde se detalla la posición de la actividad dentro de la secuencia lógica en la sesión. La segunda columna detalla el nombre de las actividades que se deben desarrollar y la tercera columna expone sus características.

La cuarta columna explica las actividades en el marco de la estrategia EpC.

## Discusión y conclusiones

El modelo tradicional de enseñanza anatómica, fundado por Vesalio, ha sido criticado por 3 aspectos: el papel pasivo del estudiante, el rol del profesor como poseedor y transmisor de la información y el énfasis en la memorización descontextualizada de las estructuras anatómicas. Parte del supuesto de que el estudiante puede integrar, por su propia cuenta, los conceptos anatómicos al contexto práctico profesional. No obstante, ha sido evidente que no todos los estudiantes lo consiguen<sup>11</sup>. Esta limitación ha llevado a proponer un cambio en el énfasis de la memorización para centrarse en la integración de conceptos y habilidades específicas, como la interpretación de imágenes diagnósticas<sup>11-13</sup>. En este sentido, algunos grupos consideran que lograr integrar lo teórico con lo práctico significa un avance en la comprensión de la anatomía, mientras otros sostienen que lo fundamental es dotar al estudiante de contenidos amplios y sólidos. Esto ha producido una divergencia en los paradigmas pedagógicos utilizados. Algunas escuelas decidieron continuar con el modelo tradicional, mientras otras se han enfocado en modelos de aprendizaje activo<sup>14,15</sup>.

Cambiar el paradigma educativo de la anatomía, desde un modelo tradicional hacia uno que privilegie la comprensión, no es una tarea sencilla, especialmente si se tiene en cuenta que el tiempo destinado a la materia es limitado. Dicha transformación implica modificar diversos aspectos de la enseñanza, como los objetivos de aprendizaje, los procesos didácticos en el interior del aula y la forma de evaluar<sup>15-17</sup>.

En el caso presentado en este artículo, el cambio curricular y pedagógico inició analizando el tiempo disponible para la actividad y el nivel de formación de los estudiantes. Se consideró que era más relevante centrarse en la comprensión de la organización anatómica de las estructuras cardiovasculares y en la manera en que esta organización media en los procesos fisiopatológicos, la exploración física y la interpretación de imágenes diagnósticas. Por esto se propuso un modelo que permitiera el uso de elementos didácticos (como los modelos anatómicos y las mesas de disección), debido a que facilitan la construcción y el análisis de un caso clínico. Este modelo también permite que los estudiantes participen activamente en la creación de los casos clínicos, no solo interpretándolos, sino también generando algunas de las condiciones clínicas que posteriormente tendrán que interpretar.

Este modelo de aprendizaje ayuda a los estudiantes a mejorar la comprensión de cómo la morfología interviene tanto en la génesis de los procesos nosológicos como en la forma en la que el médico debe abordar a los pacientes en la exploración clínica y paraclínica. En este sentido, la EpC permite crear escenarios que les exigen a los estudiantes investigar y aplicar sus preconceptos y nuevos aprendizajes a la construcción y el desarrollo del caso clínico<sup>2,3</sup>.

Por todo esto se considera que el desarrollo de esta actividad soportada en la EpC puede ser de utilidad para otras escuelas de Medicina interesadas en aplicar la EpC en clases de anatomía, ya que aporta elementos novedosos del

**Tabla 1** Resumen del diseño de la clase y correspondencia en la enseñanza para la comprensión

Orden	Actividad	Acciones	Pilares EpC
1	Diseño de caso clínico	Se entrega caso clínico Deben definir cuáles son el orificio de entrada, de salida y la trayectoria del proyectil El trayecto debe lesionar el corazón	<i>Tópico generativo:</i> Caso clínico con diseño abierto, para explorar diferentes trayectos, estructuras lesionadas y consecuencias clínicas (teóricas) <i>Metas de comprensión:</i>
2	Pintura corporal y examen físico por pares	En una camiseta blanca, dibujan la proyección en anatomía de superficie de la silueta cardiaca, usando puntos anatómicos de referencia Dibujar con puntos los orificios de entrada y salida del proyectil, usando las referencias anatómicas de anatomía de superficie	1. Comprenderán la organización anatómica general de la circulación mayor y menor 2. Correlacionarán las características anatómicas del corazón con la organización general de la circulación 3. Integrarán conceptos básicos de la anatomía cardiovascular con la anatomía clínica, incluyendo anatomía de superficie, radiológica y quirúrgica básica 4. Describir en sus propios términos las características anatómicas del sistema circulatorio 5. Identificarán los principales reparos anatómicos del tórax en los que se ubica el corazón
3	Correlación anatomía/imágenes diagnósticas	En las mesas de disección virtual, en un corte transversal deben trazar el trayecto del proyectil acorde con los orificios de entrada y salida que seleccionaron, deben identificar y describir en sus propios términos las estructuras cardiacas y/o los grandes vasos que se pudieron lesionar en relación con el trayecto de la bala. Después, hacen el mismo ejercicio en cortes axiales en tomografías axiales computarizadas de tórax	<i>Desempeños de comprensión:</i> Pintura corporal sobre camisetas blancas Evaluación física por pares Exploración en modelos anatómicos Dibujar los trayectos en mesas de disección virtual Dibujar los trayectos en las tomografías axiales computarizadas de tórax Inferir las posibles consecuencias clínicas sobre el sistema circulatorio dado el trayecto planteado por los estudiantes
4	Anatomía descriptiva	En los modelos anatómicos identifican y describen las características anatómicas normales de las estructuras que supuestamente lesionó el proyectil	<i>Evaluación diagnóstica continua:</i> Autoevaluación
5	Correlación clínica	A partir del caso clínico específico que diseñan, deben identificar las lesiones en el corazón y discutir en grupos las posibles consecuencias clínicas que puede tener la lesión en el sistema circulatorio del paciente	La discusión grupal sirve como escenario de integración de conceptos, generación de acuerdos y evaluación Finalmente se evaluó la sesión a partir de un examen de selección múltiple algunas semanas después
6	Discusión grupal en plenaria	Para finalizar la actividad se reúnen todos los grupos, presentan su caso clínico, sus posibles consecuencias clínicas y las discuten con los otros grupos	

aprendizaje activo como es el diseño de casos clínicos abiertos, así como propuestas para la implementación del uso de técnicas de enseñanza de anatomía sin cadáveres en el contexto del aprendizaje activo.

## Financiación

El presente trabajo fue financiado con fondos de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Wyk V, Rennie C. Learning anatomy through dissection: Perceptions of a diverse medical student cohort. *Int J Morphol.* 2015;33:89–95.
- Mota MF, da Mata FR, Aversi-Ferreira TA. Constructivist pedagogic method used in the teaching of human anatomy. *Int J Morphol.* 2010;28:369–74.
- Miller SA, Perrotti W, Silverthorn DU, Dalley AF, Rarey KE. From college to clinic: Reasoning over memorization is key for understanding anatomy. *Anat Rec.* 2002;269:69–80.
- Johnson EO, Charchanti AV, Troupis TG. Modernization of an anatomy class: From conceptualization to implementation. A case for integrated multimodal-multidisciplinary teaching. *Anat Sci Educ.* 2012;5:354–66.
- Khalil MK, Paas F, Johnson TE, Payer AF. Design of interactive and dynamic anatomical visualizations: The implication of cognitive load theory. *Anat Rec B New Anat.* 2005;286:15–20.
- Estai M, Bunt S. Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Ann Anat [Internet].* 2016;208:151–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>.
- Collins JP. Modern approaches to teaching and learning anatomy. *BMJ.* 2008;337:a1310, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a1310>.
- Otálora Soto S. La enseñanza para la comprensión como estrategia pedagógica en la formación de docentes. *Temas.* 2009:121–30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5894332.pdf>.
- Clavel Jameson MS, Torres JE. La enseñanza para la comprensión como marco conceptual para el mejoramiento de la calidad educativa?: la estrategia de la evaluación integrativa. Congreso Iberoamericano de Educación. METAS 2021. Buenos Aires, República Argentina, 13-15 de septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857.Torres.pdf>.
- Yiou R, Goodenough D. Applying problem-based learning to the teaching of anatomy: The example of Harvard Medical School. *Surg Radiol Anat.* 2006;28:189–94.
- McLachlan JC, Bligh J, Bradley P, Searle J. Teaching anatomy without cadavers. *Med Educ.* 2004;38:418–24.
- Singh PR, Bhatt R. Introduction of case based learning for teaching anatomy in a conventional medical school. *J Anat Soc India.* 2011;60:232–5.
- Pawlina W, Romrell LJ, Rarey KE, Larkin LH. Problem-based learning with gross anatomy specimens: One year trial. *Clin Anat.* 1991;4:298–306.
- Dyer GS, Thorndike ME. Quidne mortui vivos docent? The evolving purpose of human dissection in medical education. *Acad Med.* 2000;75:969–79.
- Leung KK, Lu KS, Huang TS, Hsieh BS. Anatomy instruction in medical schools: Connecting the past and the future. *Adv Heal Sci Educ.* 2006;11:209–15.
- Missankov A, Missankova KI. Are anatomical sciences adequately represented in the problems-based learning clinical cases? *Int J Health Sci Res.* 2015;5:288–94.
- Ganguly PK. Teaching and learning of anatomy in the 21st century: Direction and the strategies. *Open Med Educ J [Internet].* 2010;3:5–10. Disponible en: <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOMEDEDUJ/TOMEDEDUJ-3-5.pdf>.