

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS EN LA CÁTEDRA DE ANATOMÍA HUMANA EN ESCUELAS DE MEDICINA: UN ANÁLISIS DE ENFOQUES INNOVADORES Y EFECTIVOS

EDUCATIONAL STRATEGIES IN THE HUMAN ANATOMY COURSE IN MEDICAL SCHOOLS: AN ANALYSIS OF INNOVATIVE AND EFFECTIVE APPROACHES

Andrea Carolina Cevallos Teneda^{1*}

¹ Docente, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9512-9274>. Correo: andreiascarolina@yahoo.com

Gabriela Fernanda Sandoval Espinoza²

² Docente, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2256-2007>. Correo: gf.sandoval@uta.edu.ec

* Autor para correspondencia: andreiascarolina@yahoo.com

Resumen

El presente artículo analizó métodos de enseñanza en anatomía humana, una disciplina crucial en la formación médica, con el objetivo de explorar las distintas estrategias empleadas en las escuelas de medicina y que mejoran el aprendizaje significativo de esta asignatura. A través de una revisión bibliográfica en bases de datos como Pubmed y Scielo, se analizaron estrategias educativas desde enfoques tradicionales a modernos. Los resultados destacaron la eficacia de un enfoque multimodal, integrando herramientas como radiología, ultrasonido, métodos virtuales, y artes visuales. La disección cadavérica sigue siendo fundamental, proporcionando una comprensión práctica de la anatomía y fomentando habilidades clínicas. Métodos innovadores como "body painting", enseñanza online con realidad aumentada y virtual, y el uso de modelos anatómicos plásticos, se mostraron como efectivos para mejorar la comprensión y retención del conocimiento. La incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), gamificación y foros de discusión enriquecen la experiencia de aprendizaje y estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aula Invertida ponen al estudiante en el centro del proceso educativo. La integración de la imagenología radiológica y técnicas como TSC (Tuebingen's Sectio Chirurgica) vinculan el conocimiento anatómico con la aplicación clínica. A pesar de los beneficios de la enseñanza online, la interacción cara a cara y la experiencia práctica siguen siendo esenciales. El estudio concluyó que la combinación de métodos



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

tradicionales y modernos, adaptados a las necesidades actuales, es fundamental en la educación médica contemporánea.

Palabras clave: medicina; anatomía; educación médica

Abstract

This article analyzed teaching methods in human anatomy, a crucial discipline in medical training, with the aim of exploring the various strategies employed in medical schools that enhance meaningful learning of this subject. Through a bibliographic review in databases such as Pubmed and Scielo, educational strategies were analyzed from traditional to modern approaches. The results highlighted the effectiveness of a multimodal approach, integrating tools such as radiology, ultrasound, virtual methods, and visual arts. Cadaveric dissection remains fundamental, providing a practical understanding of anatomy and fostering clinical skills. Innovative methods such as "body painting," online teaching with augmented and virtual reality, and the use of plastic anatomical models, proved effective in improving understanding and knowledge retention. The incorporation of Information and Communication Technologies (ICT), gamification, and discussion forums enrich the learning experience, and strategies such as Problem-Based Learning (PBL) and the Flipped Classroom put the student at the center of the educational process. The integration of radiological imaging and techniques such as TSC (Tuebingen's Sectio Chirurgica) link anatomical knowledge with clinical application. Despite the benefits of online teaching, face-to-face interaction and practical experience remain essential. The study concluded that combining traditional and modern methods, adapted to current needs, is fundamental in contemporary medical education.

Keywords: medicine; anatomy; medical education

Fecha de recibido: 19/11/2023

Fecha de aceptado: 13/01/2024

Fecha de publicado: 16/01/2024

Introducción

La anatomía es una disciplina fundamental para la formación de futuros médicos, ya que proporciona una comprensión detallada de la estructura lo que permite la comprensión de la función del cuerpo humano. (Abualadas & LuXu, 2023). Sin embargo, su enseñanza puede resultar compleja debido a la abundancia de información y a la necesidad de integrar conocimientos teóricos con la práctica clínica (Arráez, 2023).

El presente artículo de revisión pretende analizar y sintetizar las estrategias educativas más efectivas y novedosas utilizadas en la enseñanza de la anatomía humana en las escuelas de medicina, en el sentido de explorar métodos educativos más innovadores para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en esta área del conocimiento.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica en las principales bases de datos científicas y plataformas de búsqueda de las áreas de la medicina y educación, como Pubmed, Scielo, Google Scholar, Clinical Key y ResearchGate.

Se emplearon términos de búsqueda como medicina, anatomía y educación médica. Se incluyeron estudios con enfoques tradicionales, modernos e interdisciplinarios, y se excluyeron trabajos incompletos o relacionados a otras áreas de la medicina. La búsqueda de fuentes se llevó a cabo utilizando Mendeley como herramienta de gestión bibliográfica. Luego, se evaluó la relevancia y pertinencia de cada artículo, lo que facilitó la organización y la recopilación de los datos pertinentes que se ajustaron al objetivo de esta revisión.

El proceso de selección de la información, se esquematiza en la siguiente figura:

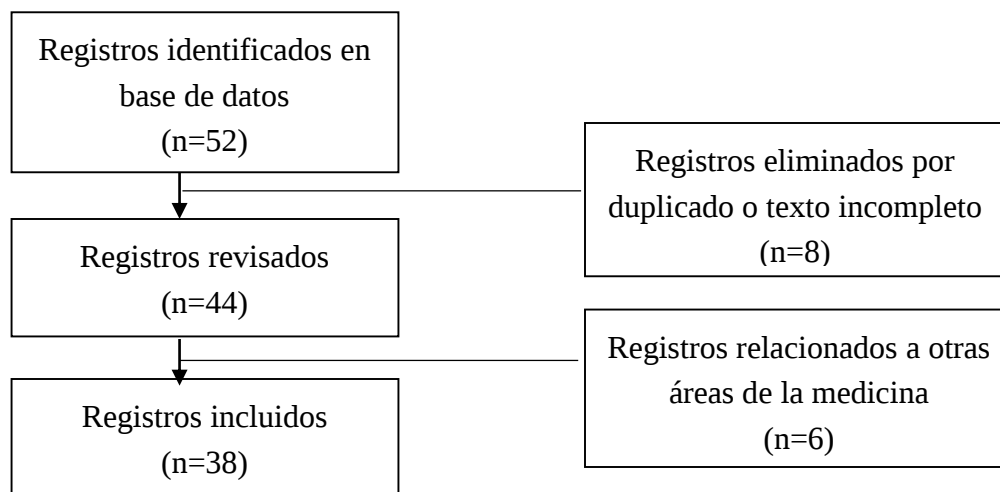


Figura 1. Proceso de selección de estudios
Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

La participación activa y la colaboración de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, mejora su comprensión y retención del conocimiento de la anatomía, por lo cual, un enfoque multimodal en la enseñanza de la anatomía, integrando diferentes métodos y herramientas como la radiología, la imagen por ultrasonido, métodos virtuales, artes visuales y otros proporcionan a los estudiantes una comprensión más completa y enriquecida (Choi-Lundberg et al., 2016; Davis et al., 2014; Estai & Bunt, 2016).

Para muchos anatomistas la disección cadavérica sigue siendo un componente clave, incluso en la era moderna de la educación médica, pues proporciona una comprensión profunda y práctica de la anatomía humana



contribuyendo, además, al desarrollo de habilidades clínicas y profesionales (Arráez-Aybar et al., 2023; Casal et al., 2016; Flack & Nicholson, 2017). Se considera una experiencia formativa clave en su carrera, ayudándoles a apreciar la complejidad del cuerpo humano y a desarrollar un sentido de empatía y respeto hacia los pacientes (Fox et al., 2022; Ghosh, 2016).

La estrategia de pintura corporal, o "body painting", involucra a los estudiantes de manera activa, permitiéndoles pintar estructuras anatómicas directamente sobre el cuerpo humano. Esta metodología no solo facilita la comprensión de la anatomía superficial, sino que también ayuda a los estudiantes a visualizar la relación espacial y funcional entre los diferentes componentes anatómicos (Rodríguez et al., 2022), (Rodríguez et al., 2020), (Rodríguez et al., 2018). Además, al trabajar en grupos para pintar y estudiar la anatomía en un modelo vivo, los estudiantes mejoran sus habilidades de comunicación y colaboración (Carrasco et al., 2019; Diaz & Woolley, 2021; Jariyapong et al., 2016).

La enseñanza online de anatomía aprovecha activamente las tecnologías avanzadas como la realidad aumentada, la realidad virtual y los modelos tridimensionales (Rodríguez et al., 2019), (Yero et al., 2018). Permiten visualizar estructuras anatómicas complejas de una manera que es difícil de lograr con métodos tradicionales (Johnson et al., 2012; Karbasi & Niakan, 2020)

Esta modalidad permite el acceso a recursos y materiales educativos en cualquier momento y lugar, lo que facilita un aprendizaje más autónomo y adaptado al ritmo de cada estudiante y es especialmente útil en situaciones donde el acceso a laboratorios de disección o material cadavérico es limitado (Lorke & van Tonder, 2023; Moro et al., 2021). La capacidad de revisar y repetir lecciones a través de recursos en línea también es beneficiosa para reforzar el aprendizaje y mejorar la retención de conocimientos (Mugarra & Corniel, 2019).

El estudio anatómico con tecnología 3D pueden ser efectivo para el aprendizaje sostenido y la retención a largo plazo del conocimiento (Nabirye et al., 2023; Natsis et al., 2022).

El desarrollo de dibujos anatómicos realizados a mano por los estudiantes, es una técnica tradicional que los ayuda a familiarizarse con la estructura y organización del cuerpo humano (Peterson & Mlynarczyk, 2016).

El uso de modelos anatómicos plásticos para el estudio práctico anatómico proporciona una representación tridimensional de diversas partes del cuerpo humano, permitiendo a los estudiantes explorar físicamente las estructuras anatómicas, es útil para comprender la relación espacial y la organización de los órganos y sistemas del cuerpo (Sadeesh et al., 2021; Schurr et al., 2022; Valentín et al., 2019).

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la anatomía humana implica el uso de diversas herramientas tecnológicas como computadoras, software educativo, proyectores y videos, presentan información de manera interactiva y visual, facilitando un aprendizaje más dinámico y atractivo. Algunos estudios demuestran que las tecnologías virtuales no solo son efectivas para mejorar el conocimiento anatómico de los estudiantes, sino que también son consideradas útiles y agradables, aumentando así la motivación de los estudiantes para aprender (Zhao et al., 2020; Stepan et al., 2017; Sinha et al., 2023).



Los videos como recurso visual son particularmente útiles para la utilización efectiva del tiempo y facilitan una mejor comprensión de conceptos difíciles. Sin embargo, se enfrentan desafíos como la conectividad a internet deficiente y la necesidad de pagar por licencias y suscripciones en línea para acceder a estos recursos (Papa et al., 2022).

El juego como factor motivador en la enseñanza de la anatomía humana a través de herramientas de gamificación con aplicaciones como Kahoot, Quizz, Genially, etc., utiliza elementos y principios de diseño de juegos en contextos no lúdicos y ayuda a generar motivación en el alumnado, involucrándolos y mejorando su experiencia de aprendizaje (García et al., 2020).

La realización de foros de discusión y exposiciones grupales fomentan la interacción y el debate entre los alumnos, los estudiantes pueden compartir sus conocimientos, plantear preguntas, discutir diferentes puntos de vista y explorar temas de anatomía en profundidad, también desarrollan habilidades de comunicación y colaboración (Beltrán & Castro, 2015).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), está ganando popularidad en la educación anatómica, al integrar conocimientos anatómicos con habilidades clínicas, y promoviendo la investigación independiente. El ABP coloca la responsabilidad del aprendizaje en los estudiantes, quienes son participantes activos en el proceso educativo. Se les presenta con problemas o casos situacionales, y se les anima a definir el problema, determinar las habilidades y recursos necesarios para investigarlo, y proponer soluciones (Hernández & Yallico, 2020; Miranda, 2017).

El Aula Invertida es otra estrategia que coloca al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, en este modelo, los roles del docente y estudiante se invierten, permitiendo que los estudiantes trabajen de manera autónoma y activa, y el docente actúa como guía y facilitador. El modelo se desarrolla en tres fases: pre clase, clase y post clase. En la fase de pre clase, los estudiantes acceden de forma independiente a material multimedia, como videos en YouTube, preparándose para las actividades en el aula. Durante la clase, se realizan actividades prácticas y colaborativas, enfocadas en aplicar y profundizar el conocimiento. La fase de post clase incluye evaluaciones y actividades que permiten a los estudiantes reflexionar sobre lo aprendido y generalizar el conocimiento. La implementación del aula invertida en la enseñanza de anatomía promueve la participación estudiantil y la comprensión del contenido, fomentando el trabajo autónomo y colaborativo (Nahuelcura, 2023).

El estudio de la imagenología radiológica en el currículo de anatomía general está tomando auge, el uso de imágenes computarizadas, no solo estimulan el interés de los estudiantes en la anatomía, sino que también mejora su comprensión de la disposición espacial y las relaciones complejas de las estructuras anatómicas (Yaprak et al., 2023).

La integración de escáneres computarizados específicos de cadáveres y mesas de disección virtual mejora significativamente el rendimiento de aprendizaje permitiendo la exploración de las diferentes regiones



anatómicas mientras visualizan los planos espaciales correspondientes o reconstrucciones 3D (Paech et al., 2017; May et al., 2013; Grignon et al., 2016).

Otro método interactivo que está siendo empleado en varias universidades es el uso de TSC (Tuebingen's Sectio Chirurgica) una metodología de enseñanza innovadora que integra la transmisión en vivo de cirugías con moderación por parte de un anatomista. Esto proporciona a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más profunda y aplicada, vinculando el conocimiento anatómico con su aplicación clínica. La plataforma digital del TSC permite una amplia interacción y retroalimentación, ya que los estudiantes pueden acceder a las transmisiones desde cualquier lugar del mundo y participar activamente durante las sesiones (Shiozawa et al., 2016; Funjan et al., 2023).

Hay una tendencia creciente hacia la adopción de métodos de enseñanza online en la anatomía, utilizando tecnologías como la realidad aumentada y virtual, las redes sociales y técnicas de imagen para mejorar la comprensión, éstas ofrecen alternativas prometedoras para mejorar las habilidades de aprendizaje anatómico de los estudiantes, particularmente en situaciones donde no hay acceso a cadáveres o maniqués (Alharbi et al., 2020).

A pesar de esto, la modalidad online aún enfrenta limitaciones en comparación con los métodos tradicionales, especialmente en términos de interacción cara a cara y aprendizaje - experiencia. Sin embargo, aunque los estudiantes pueden adaptarse a diferentes condiciones y métodos alternativos, la enseñanza presencial, especialmente el trabajo práctico en el laboratorio sigue siendo considerada por muchos como un aspecto crucial de la enseñanza (Kochhar et al., 2023).

Otras estrategias como el ABP se están popularizando en la educación anatómica, pero no necesariamente reemplaza a métodos tradicionales como la disección cadavérica. Más bien, se ve como un complemento que enriquece la experiencia de aprendizaje (Alasmari, 2021).

La combinación de la disección física con la visualización de imágenes radiológicas permite a los estudiantes correlacionar hallazgos anatómicos o patológicos observados durante la disección con su apariencia en imágenes radiológicas. Esta aproximación integrada prepara mejor a los estudiantes para transferir sus conocimientos anatómicos a situaciones clínicas reales, mejorando así su preparación para la práctica médica (Hlavac et al., 2017; Correia et al., 2023)

Es importante adaptar las metodologías de enseñanza en anatomía a las necesidades y características de la población estudiantil actual, así como a las demandas de una educación médica moderna y efectiva.

Conclusiones

La anatomía se considera un componente fundamental en la educación de los estudiantes de medicina, independientemente de su especialidad o subespecialidad futura. Sin embargo, la enseñanza de la anatomía enfrenta varios desafíos, como el alto costo de los laboratorios de disección y la necesidad de adaptarse a nuevos métodos de enseñanza debido a circunstancias imprevistas como la pandemia de COVID-19.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

La combinación de herramientas de aprendizaje tradicionales y 3D proporciona una representación más completa del material, ayudando a visualizar y comprender mejor las estructuras anatómicas.

Existe una necesidad de apoyar a los estudiantes en el acceso a ayudas visuales integrando nuevas modalidades de enseñanza y tecnología moderna. Las universidades deberían invertir en la creación de laboratorios de anatomía de vanguardia, integrando diversas tecnologías de imagen como las mesas de disección virtual y dispositivos de ultrasonido, junto con métodos tradicionales de enseñanza. Este enfoque multidimensional refleja un cambio significativo hacia un aprendizaje más interactivo y centrado en el estudiante, brindando una experiencia educativa más rica y relevante en la anatomía.

Referencias

- Abualadas, H. M., & LuXu. (2023). Achievement of learning outcomes in non-traditional (online) versus traditional (face-to-face) anatomy teaching in medical schools: A mixed method systematic review. *Clinical Anatomy*, 36 (1), 50–76. <https://doi.org/10.1002/ca.23942>
- Alharbi, Y., Al-Mansour, M., Al-Saffar, R., et al. (2020). Three-dimensional Virtual Reality as an Innovative Teaching and Learning Tool for Human Anatomy Courses in Medical Education: A Mixed Methods Study. *Cureus*, 12(2), 1-11. <https://doi.org/10.7759/cureus.7085>
- Alasmari, W. A. (2021). Medical Students' Feedback of Applying the Virtual Dissection Table (Anatomage) in Learning Anatomy: A Cross-sectional Study. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 1303–1307.
- Arráez-Aybar, L. A., Bueno-López, J. L., Biasutto, S., Amer, M. A. R., & García-Mata, R. (2023). Latin American Anatomists' views on human body dissection and donation. *Annals of Anatomy*, 246 (1), 303-310. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2022.152037>
- Arráez-Aybar, L. A. (2023). Human Anatomy Teaching and Professionalism. *Educación Médica*, 24 (2), 100-108. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100815>
- Beltrán Molina, E. M., & Castro Rodríguez, M. E. (2015). Tareas docentes con enfoque problémico en la enseñanza de la Anatomía Humana. *Revista Argentina de Anatomía Online*, 6(4), 180-190.
- Carrasco-Molinillo, C., Ribelles-García, A., Almorza Gomar, D., Pérez-Arana, G., & Pradaoliveira, J. A. (2019). The teaching of surface anatomy by body painting. *International Journal of Morphology*, 37(3), 912-916.
- Casal, D., Pais, D., Mascarenhas-Lemos, L., Barata, P., Moxham, B. J., & Goyri-O'Neill, J. (2016). Outcomes



and Satisfaction of Two Optional Cadaveric Dissection Courses: A 3-Year Prospective Study. *Anatomical Sciences Education*, 10 (2), 127-136. <https://doi.org/10.1002/ase.1638>

- Choi-Lundberg, D. L., Low, T. F., Patman, P., Turner, P., & Sinha, S. N. (2016). Medical Student Preferences for Self-Directed Study Resources in Gross Anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 9 (2), 150–160. <https://doi.org/10.1002/ase.1549>
- Correia, J. C., Meyer, I., & McNamee, L. (2023). Form and Function: Learning Anatomy Using Ultrasound. *Medical Science Educator*, 33 (1), 861–871. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01806-y>
- Davis, C. R., Bates, A. S., Ellis, H., & Roberts, A. M. (2014). Human Anatomy: Let the Students Tell Us How to Teach. *Anatomical Sciences Education*, 7 (4), 262–272. <https://doi.org/10.1002/ase.1424>
- Diaz, C. M., & Woolley, T. (2021). “Learning by Doing”: a Mixed-Methods Study to Identify Why Body Painting Can Be a Powerful Approach for Teaching Surface Anatomy to Health Science Students. *Medical Science Educator*, 31 (1), 1875–1887. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01376-x>
- Estai, M., & Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy*, 208 (1), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>
- Flack, N. A. M. S., & Nicholson, H. D. (2017). What Do Medical Students Learn from Dissection? *Anatomical Sciences Education*, 11 (4), 325-335. <https://doi.org/10.1002/ase.1758>
- Fox, A. L., Beck Dallaghan, G. L., & Gilliland, K. O. (2022). The Effectiveness of a Virtual Anatomy Curriculum Versus Traditional Cadaveric Dissection in UNC SOM’s First-Year Class. *Medical Science Educator*, 32 (1), 1319–1321. <https://doi.org/10.1007/s40670-022-01646-2>
- Funjan, K., Ashour, L., Salameh, M., Mustafa, A., & Seed Ahmed, M. (2023). Perceptions and Attitudes of Jordanian Medical Students on Using 3D Interactive Anatomy Dissection in Teaching and Learning Anatomy. *Advances in Medical Education and Practice*, 2023 (14), 837–844. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S419333>
- García-Barrios, A., Cisneros-Gimeno, A. I., Luesma-Bartolomé, M. J., Benito-Rodríguez, J., Barrio-Ollero, E., & Whyte-Orozco, J. (2020). El juego como factor motivador en la enseñanza de la anatomía humana. *FEM*, 23(6), 347-350.
- Ghosh, S. K. (2016). Cadaveric Dissection as an Educational Tool for Anatomical Sciences in the 21st Century. *Anatomical Sciences Education*, 10(3), 286-299. <https://doi.org/10.1002/ase.1649>
- Grignon, B., Oldrini, G., & Walter, F. (2016). Teaching medical anatomy: what is the role of imaging today? *Surgical Radiology Anatomy*, 38 (1), 253–260. <https://doi.org/10.1007/s00276-015-1548-y>



- Hernández, E., & Yallico, R. (2020). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 165-177. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.595>
- Hlavac, R. J., Klaus, R., Betts, K., Smith, S. M., & Stabio, M. E. (2017). Novel Dissection of the Central Nervous System to Bridge Gross Anatomy and Neuroscience for an Integrated Medical Curriculum. *Anatomical Sciences Education*, 11(2), 185-195. <https://doi.org/10.1002/ase.1721>
- Jariyapong, P., Punsawad, C., Bunratsami, S., & Kongthong, P. (2016). Body painting to promote self-active learning of hand anatomy for preclinical medical students. *Medical Education Online*, 21(1), 701-706. <https://doi.org/10.3402/meo.v21.30833>
- Johnson, E. O., Charchanti, A. V., & Troupis, T. G. (2012). Modernization of an Anatomy Class: From Conceptualization to Implementation: A Case for Integrated Multimodal–Multidisciplinary Teaching. *Anatomical Sciences Education*, 5(6), 354-366. <https://doi.org/10.1002/ase.1296>
- Karbasi, Z., & Niakan Kalhori, S. R. (2020). Application and evaluation of virtual technologies for anatomy education to medical students: A review. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 34 (1), 1108.-1124. <https://doi.org/10.47176/mjiri.34.163>
- Kochhar, S., Tasnim, T., & Gupta, A. (2023). Is cadaveric dissection essential in medical education? A qualitative survey comparing pre-and post-COVID-19 anatomy courses. *Journal of Osteopathic Medicine*, 123(1), 19–26. <https://doi.org/10.1515/jom-2022-0016>
- Lorke, D. E., & van Tonder, D. J. (2023). Creation of 21st century anatomy facilities: designing facilities for integrated preclinical education in the Middle East. *BMC Medical Education*, 23 (1), 388-390. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04361-7>
- May, H., Cohen, H., Medlej, B., Kornreich, L., Peled, N., & HersHKovitz, I. (2013). Computed Tomography-Enhanced Anatomy Course Using Enterprise Visualization. *Anatomical Sciences Education*, 6 (5), 332–341. <https://doi.org/10.1002/ase.1340>
- Miranda Chacón, Z. (2017). Enseñanza de la Anatomía con base en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas mediante casos clínicos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 1-21. <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.27453>
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P., & Scott, A. M. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14 (3), 368–376. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>



- Mugarra Romero, C. G., & Corniel Rosa, P. (2019). Application of methodological strategies of Human Anatomy at the ISA University of the Dominican Republic. *Educación Superior*, 18(27), 77-95.
- Nabirye, P., Paul, L. B., & Mwaka, E. S. (2023). Attitudes and usage of visual-aids in graduate student learning of gross anatomy at Makerere University. *African Health Sciences*, 23(1), 631-637. <https://doi.org/10.4314/ahs.v23i1.67>
- Nahuelcura, M. N. (2023). Innovación en la enseñanza de la anatomía humana: aula invertida y su aplicación. *International Journal of Morphology*, 41(2), 389-394. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000200389>
- Natsis, K., Totlis, T., Lazaridis, N., Kostares, M., Anastasopoulos, N., Chytas, D., & Piagkou, M. (2022). “Dissection Educational Videos” (DEVs) and their contribution in anatomy education: a students’ perspective. *Surgical Radiology Anatomy*, 44 (1), 33–40. <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02829-z>
- Papa, V., Varotto, E., Galli, M., Vaccarezza, M., & Galassi, F. M. (2022). One year of anatomy teaching and learning in the outbreak: Has the Covid-19 pandemic marked the end of a century-old practice? A systematic review. *Anatomical Sciences Education*, 15 (2), 261–280. <https://doi.org/10.1002/ase.2162>
- Peterson, D. C., & Mlynarczyk, G. S. A. (2016). Analysis of Traditional Versus Three-Dimensional Augmented Curriculum on Anatomical Learning Outcome Measures. *Anatomical Sciences Education*, 9 (6), 529- 536. <https://doi.org/10.1002/ase.1612>
- Paech, D., Giesel, F. L., Unterhinninghofen, R., Schlemmer, H. P., Kuner, T., & Doll, S. (2017). Cadaver-specific CT scans visualized at the dissection table combined with virtual dissection tables improve learning performance in general gross anatomy. *European Radiology*, 27 (1), 2153–2160. <https://doi.org/10.1007/s00330-016-4554-5>
- Rodríguez, A., Tarragó, J. C. P., Gálvez, D. L. D., & Pisco, R. L. (2020). Modelo de formación constructivista en el proceso Enseñanza-Aprendizaje virtual. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 13(11), 175-184. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590367.pdf>
- Rodríguez, A. R., Álava, W. L. S., Jara, L. D. S., & Castro, F. I. G. (2022). Las Categorías Enseñanza, Aprendizaje; Desarrollo, Innovación Educativa y formación. Relaciones entre ellas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(3), 178-183. <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/download/160/202>
- Rodríguez, A. R., Solís, M. J. C., Chóez, M. G. C., Quijije, M. E. C., Pilay, Y. H. C., Andrade, G. A. P., & Gálvez, D. L. D. (2018). Apuntes pedagógicos sugerentes para la educación superior (Vol. 30). *3Ciencias*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2082/1/APUNTES%20PEDAG%C3%93GICOS%20SUGERENTES%20PARA%20LA.pdf>



- Rodríguez, A. R., Zavala, C. V. P., Pionce, M. S. P., Solarzano, S. E. S., Parrales, T. M. M., Mejía, R. M. V., & Ávila, J. W. C. (2019). Relaciones de las categorías pedagógicas en función del aprendizaje óptimo (Vol. 47). 3Ciencias.
- Sadeesh, T., Prabavathy, G., & Ganapathy, A. (2021). Evaluation of undergraduate medical students' preference to human anatomy practical assessment methodology: a comparison between online and traditional methods. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 43 (1), 531–535. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02637-x>
- Schurr, A. F., Burg, B. J., Dickinson, E., & Granatosky, M. C. (2022). No cuts, no butts: Satisfaction of first-year medical students with a hybrid prosection-based model for learning gross anatomy during the Covid-19 pandemic. *Anatomical Sciences Education*, 15 (5), 827–838. <https://doi.org/10.1002/ase.2205>
- Shiozawa, T., Butz, B., Herlan, S., & Hirt, B. (2016). Interactive Anatomical and Surgical Live Stream Lectures Improve Students' Academic Performance in Applied Clinical Anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 10 (1), 46-52. <https://doi.org/10.1002/ase.1623>
- Sinha, S., DeYoung, V., Nehru, A., Brewer-Deluce, D., & Wainman, B. C. (2023). Determinants of Learning Anatomy in an Immersive Virtual Reality Environment — A Scoping Review. *Medical Science Educator*, 33 (1), 287–297. <https://doi.org/10.1007/s40670-022-01701-y>
- Stepan, K., Zeiger, J., Hanchik, S., et al. (2017). Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 7(10), 1006-1013. <https://doi.org/10.1002/alr.21986>
- Valentín Vargas, H. I., & Campana Concha, A. R. (2019). Teaching and learning strategies of the course of human anatomy of students of the iii cycle, Faculty of Medical Sciences Universidad National "Santiago Antúnez de Mayolo" – Huaraz 2018. *Big Bang Faustiniiano*, 8 (13), 9-12. DOI: 10.51431/bbf.v8i3.547
- Yaprak, F., Ozer, M. A., Govsa, F., Cinkooglu, A., Pinar, Y., & Gokmen, G. (2023). Prespecialist perceptions of three-dimensional heart models in anatomical education. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 45(1), 1165-1175. <https://doi.org/10.1007/s00276-023-03211-x>
- Yero, L. C., Reinaldo, A. C., Rodríguez, A. R., García, J. L. G., & Merino, J. M. (2018). Falacias que atentan contra el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(4), 227-238. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6717872.pdf>
- Zhao, J., Xu, X., Jiang, H., & Ding, Y. (2020). The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: a meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Medical Education*, 20 (127), 22-28. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1994-z>

