

Artículo original

Comparación del aprendizaje de la anatomía del corazón, entre dos modalidades educativas

Fernando Castilla Tovar¹, Víctor Manuel Gómez López², Oscar Alejandro Moreno Solís³.

Fecha de recepción: 02 octubre 2023
Fecha de aceptación: 21 noviembre 2023

Resumen:

Objetivo: Comparar el aprendizaje significativo de la anatomía del corazón entre una modalidad educativa participativa mixta y la modalidad tradicional.

Método: Se realizó un estudio cuasiexperimental, de intervención, comparativo, transversal, prospectivo y prolectivo con alumnos de primer semestre de la carrera de Licenciado Médico Cirujano en una Facultad de Medicina del sur de Tamaulipas en el ciclo escolar agosto-diciembre de 2022 y que cursaban la materia de Anatomía 1. Se incluyeron dos grupos: el grupo de intervención con un total de 24 alumnos, el grupo control con un total de 28 alumnos. La modalidad activo-participativa mixta se definió operacionalmente como el proceso sistemático que consistió en tres fases: en la primera los alumnos del grupo de intervención tuvieron acceso a un video explicativo de anatomía del corazón, en la segunda fase se proporcionó una guía práctica del aparato cardiovascular donde los alumnos debían completar varias actividades (dibujos, preguntas, etc.) y por último en la tercera fase se realizó disección de corazón porcino en el laboratorio de morfología. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la U de Mann-Whitney.

Resultados: El grupo control mostró un 65% de respuestas correctas en las cinco actividades de la guía práctica en comparación con el 11% del grupo control. (p:0.0001)

Conclusión: El uso de la estrategia educativa participativa mixta que consiste en: visualización de video, uso de guías prácticas y disección de corazón porcino representa una estrategia superior en el proceso de aprendizaje significativo de anatomía del corazón.

Palabras clave:

Aprendizaje, modalidad educativa participativa y tradicional.

Abstract:

Objective: To compare the significant learning of the anatomy of the heart between a mixed participatory educational modality and the traditional modality.

Method: A quasi-experimental, intervention, comparative, cross-sectional, prospective and prolective study was carried out with first-semester students of the Medical Surgeon degree at a Faculty of Medicine in southern Tamaulipas in the august-december 2022 school year and who they were studying Anatomy 1. Two groups were included: the intervention group with a total of 24 students, and the control group with a total of 28 students. The mixed active-participatory modality was operationally defined as the systematic process that consisted of three phases: in the first phase, the students in the intervention group had access to an explanatory video on heart anatomy, and in the second phase, a practical guide to the cardiovascular device was provided where students had to complete various activities (drawings, questions, etc.) and finally in the third phase porcine heart dissection was performed in the morphology laboratory. For the statistical analysis, the Kolmogórov-Smirnov test and the Mann-Whitney U test were used.

Results: The control group showed 65% correct answers in the five activities of the practical guide compared to 11% of the control group. (p:0.0001)

Conclusion: The use of the mixed participatory educational strategy that consists of: video viewing, use of practical guides and porcine heart dissection represents a superior strategy in the significant learning process of heart anatomy.

Key words:

Learning, participatory and traditional educational modality.

Introducción

El estudio de la anatomía ha sido fundamental para poder entender las causas que provocan las enfermedades, así que ésta disciplina ha sido considerada históricamente necesaria para obtener los conocimientos que todo médico debe de poseer¹.

La anatomía es una ciencia que permite generar una visión general de la organización de los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano. Desde sus inicios los médicos se apoyaron en diversas estrategias metodológicas para la enseñanza de ésta, siendo la disección cadavérica una de las herramientas de mayor valor y que ha perdurado a lo largo de la historia de la medicina. A parte de ser una herramienta motivadora para los estudiantes que permite desarrollar habilidades y destrezas quirúrgicas convirtiéndose en el primer acercamiento con el cuerpo humano²⁻³.

Sin lugar a duda, el mejor método para el aprendizaje de anatomía humana es la disección ya que, gracias a la manipulación de los órganos y tejidos se obtendrá una experiencia sensorial, comprensión tridimensional y orientación espacial, que favorecen el aprendizaje a largo plazo, importantes para la interpretación de estudios de radiodiagnóstico, por ejemplo⁴⁻⁵.

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3894-7226>. Facultad de Medicina Campus Tampico. Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas. Tampico, Tam.

2 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2423-0973>. Facultad de Medicina Campus Tampico. Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas. Tampico, Tam.

3 ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0524-8894>. Facultad de Medicina Campus Tampico Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas. Tampico, Tam.

En algunos lugares donde la disección cadavérica no se puede llevar a cabo, se han desarrollado diversas técnicas como la manipulación y disección de órganos de animales, el uso de las diversas tecnologías de la información y el manejo de modelos anatómicos a escala, observando buenos resultados en el aprendizaje significativo de los estudiantes de medicina. Esto ha ayudado a reforzar la orientación anatómica, motivando a los estudiantes al desarrollo de recursos digitales como resultado de la automotivación por aprender⁶.

Dada la carencia de piezas anatómicas humanas, algunas universidades a nivel mundial han utilizado desde hace varios años la anatomía comparada con órganos de animales como el cerdo, mostrando buenos resultados pedagógicos en general⁷⁻⁸. Liane y cols. realizaron un estudio en el que se comparó la disección de corazón de cerdo y la observación de corazones humanos conservados en formol, en donde el desempeño académico de los alumnos fue significativamente superior al realizar la manipulación y dirección de corazón de cerdo, que el grupo de alumnos que sólo observaron un corazón humano conservado en formol, siendo esto un motivo para estimular el autoaprendizaje de los alumnos para realizar la disección por ellos mismos⁹.

El aprendizaje memorístico es uno de los pilares de la educación tradicional y ha constituido una barrera para los estudiantes, ya que limita el desarrollo de habilidades y expresión de las potencialidades que cada uno de los estudiantes tiene, sin embargo, se sabe que parte importante en la adquisición de conocimientos es la interacción de los alumnos con un tema "problema" y el aporte que cada uno de ellos pueda dar para la construcción de un conocimiento¹⁰. Vygotsky en su enfoque sociocultural del aprendizaje, resalta la importancia del aprendizaje colaborativo como un proceso de transformación cognitiva y social, en donde los individuos aprenden al observar y participar con otros individuos en actividades dirigidas a una meta, observando logros educativos tanto en nivel de conocimientos como en actitudes y destrezas que el alumno aprende a realizar¹¹.

Los modelos tradicionales aplicados en la actualidad en las aulas de clases han generado un desfase entre el producto resultante de la educación superior y los diversos requerimientos que demanda la sociedad en la que los nuevos profesionales se encuentran inmersos. Es por ello por lo que actualmente las diversas metodologías de la enseñanza están centradas en las necesidades del estudiante para la construcción de su propio conocimiento¹².

Investigaciones recientes¹³ demuestran que los estudiantes de medicina del siglo XXI reconocen el valor de las tecnologías actuales en la enseñanza de la anatomía, como un antecesor que mejora el proceso de obtención del conocimiento.

Bernal y cols. compararon el uso de laboratorios tradicionales de anatomía versus nuevas tecnologías demostrando diferencias estadísticamente significativas en relación con el uso de las prácticas tradicionales de anfiteatro. Se pudo evidenciar a su vez que los alumnos consideran de gran beneficio el uso de las diversas tecnologías educativas sin que estas substituyan por completo a las prácticas de anfiteatro como tal, siendo éstas unas herramientas muy importantes en apoyo para mejorar la comprensión de la materia, sin que éstas sean usadas completamente como un reemplazo de la disección¹⁴.

Algunos estudios han demostrado que los resultados en grupos de intervención manejados con tecnologías educativas demostraron un rendimiento académico superior en comparación con grupos manejados con recursos tradicionales de anfiteatro¹⁵. Además, el uso de tecnologías actuales en la educación médica son bien aceptadas por los estudiantes de medicina como experiencia atractiva de estudio las cuales, utilizadas de manera preliminar a la disección cadavérica resultan ser una combinación que mejora significativamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes de medicina¹⁶.

El objetivo de este estudio fue comparar el aprendizaje significativo de la anatomía del corazón entre una modalidad activo-participativa mixta versus la modalidad tradicional.

Método

Se realizó un estudio de intervención, comparativo, transversal, prospectivo y prolectivo con alumnos de primer semestre de la carrera de Licenciado Médico Cirujano en una Facultad de Medicina del sur de Tamaulipas en el ciclo escolar agosto-diciembre de 2022 y que cursaban la materia de Anatomía 1.

Se incluyeron dos grupos: el grupo de intervención cuyo docente fue el autor de ésta investigación y que constó de 24 alumnos, el grupo control fue seleccionado por cursar la materia con otro docente, contó de 28 alumnos, siendo un total de 52 alumnos. Se excluyó a aquellos alumnos de reingreso al ciclo escolar agosto- diciembre 2022, alumnos de nuevo ingreso que hubieran cursado la materia de Anatomía humana en otra universidad, y se eliminaron aquellos alumnos que presentaron su baja de la Universidad durante el desarrollo del presente estudio.

La modalidad activo-participativa mixta se definió operacionalmente como el proceso sistemático que consistió en tres fases: En la primera se compartió a los alumnos del grupo de intervención un video explicativo de anatomía del corazón, el cual se encuentra en la plataforma YouTube y al cual pudieron ingresar mediante un código QR proporcionado por el docente. En la segunda fase les fue proporcionada la "guía práctica de anatomía del corazón" en donde los alumnos realizaron dibujos de las caras del corazón y de la configuración interna de cada una de las 4 cavidades de éste. Cada actividad para realizar contó con una lista de especificaciones precisas que debían ser seguidas tal y como venían indicadas en la guía práctica. En la tercera fase se llevó a cabo en el laboratorio de morfología de la Facultad de Medicina en donde se procedió a identificar las caras, bordes, sectores y características principales de la configuración externa en el corazón porcino para posteriormente realizar la disección de los grandes vasos e identificar los elementos de la configuración interna. Finalmente se realizó una evaluación oral a cada alumno por medio de la rúbrica de evaluación del sistema cardiovascular. El grupo control recibió la clase de manera tradicional con exposición de los temas asignados previamente a los alumnos y con la participación del profesor en la resolución de dudas para posteriormente aplicar una evaluación oral en el laboratorio de morfología de la Facultad de Medicina utilizando el corazón porcino mediante la rúbrica de evaluación del sistema cardiovascular. La recolección de datos se hizo en un documento Excel en donde se realizó la sumatoria de los puntos totales obtenidos.

Los datos fueron analizados en el programa SPSS versión 23. Para la variable cuantitativa (aprendizaje y edad) se utilizó la media y desviación estándar. Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para identificar la distribución de datos. Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para para demostrar la diferencia estadística entre los grupos de intervención y control, ya que los grupos no cumplieron con el supuesto de normalidad.

Consideraciones éticas.

Los alumnos participantes firmaron previamente el formato de carta de consentimiento de aceptación. El protocolo fue aprobado por el Comité de ética e investigación de la Facultad de Medicina del sur de Tamaulipas.

Resultados:

Se estudiaron 52 alumnos de primer semestre de medicina que cursaban la asignatura de Anatomía 1 en el ciclo escolar agosto-diciembre de 2022, los cuales fueron divididos en dos grupos: un grupo de intervención con 24 alumnos y un grupo control con 28 alumnos. El promedio de edades fue muy similar en ambos grupos GI: 19.1 ± 1.7 , mientras que el GC fue de 18.3 ± 2.0 . Se observó que un 41.6% de los estudiantes del grupo de intervención fueron mujeres mientras que un 58.33% hombres, mientras que en el grupo control el 67.58% mujeres y el 32.14% hombres.

Para las variables cuantitativas (aprendizaje y edad) se utilizó la media y desviación estándar mostrando, en el grupo de intervención mayores calificaciones 67.5 ± 20.0 que el grupo control 14.4 ± 18.6 .

En la tabla 1 se describen los resultados obtenidos en las actividades evaluadas: la actividad 1 relacionada con la descripción de las estructuras de la configuración externa del corazón; la actividad 2 estuvo dirigida a la identificación de las relaciones que a través del pericardio fibroso tiene el corazón; la actividad 3 donde se describen los elementos de la configuración interna del corazón; la actividad 4 donde se identifica los grandes vasos del corazón y por último la actividad 5 en donde se hace la integración clínica.

Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov en donde los datos tuvieron una distribución no normal. Se realizó la prueba U de Mann-Whitney mostrando que existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de estudio ($p=0001$).

Discusión.

De acuerdo a la hipótesis planteada en la presente investigación los resultados de éste estudio han permitido demostrar la utilidad del uso de la modalidad educativa activo participativa mixta, sobre la modalidad tradicional en el aprendizaje significativo de anatomía del corazón, a través de la utilización de recursos didácticos como guías prácticas y videos donde se logra sistematizar y dirigir el aprendizaje logrando despertar el interés en los estudiantes de medicina al tratarse de temas relevantes para su formación. La integración clínica le permite al alumno tener una base para entender la patología gracias a las diversas experiencias sensoriales y mentales desarrolladas que servirán de apoyo para su futura práctica médica. Tal como lo describe Liane⁹ en donde observó que los alumnos se encontraron muy motivados durante el desarrollo de la actividad, adoptando una postura más activa durante la práctica, haciendo preguntas sobre la misma y sobre aspectos que les parecieran relevantes. Los materiales utilizados en el presente estudio fueron realizados por el autor, los cuales pueden ser utilizados en clases no presenciales.

En relación con la actividad 1 en donde se describe la configuración externa del corazón se observa un 58% de respuestas correctas en el grupo de intervención, en contraste con un 7% del grupo control. De igual forma se observa en la actividad 2 en donde se estudia el pericardio y las relaciones del corazón, hubo 63% de respuestas positivas en el grupo de intervención, mientras que el grupo control presento un 7% de respuestas positivas, concordando estas dos actividades con lo descrito por Collipal y cols¹⁷, quien demostró que el uso de piezas anatómicas reales es considerado por los estudiantes y por los docentes como la mejor manera de aprender anatomía. Observamos la misma tendencia en las actividades 2 a 5 en la que se demuestra mayor porcentaje de respuestas correctas en el grupo de intervención que en grupo control. Los resultados obtenidos muestran que existe diferencia estadística entre los grupos de intervención y el grupo control lo que manifiesta la importancia de que los alumnos sean colocados en el centro del proceso de aprendizaje, en donde el docente desarrolle, planifique, dirija y de seguimiento a la ejecución de las diversas

actividades para que todo el proceso se lleve a cabo de manera exitosa y se logre un aprendizaje significativo en los estudiantes de medicina¹⁸.

La innovación en las estrategias de enseñanza de la anatomía ofrece a los alumnos ser partícipes activos en su proceso de formación y en la construcción de conocimientos significativos y duraderos para su desarrollo profesional. Alcides y Cols¹⁹ propusieron la realización de un material didáctico de segmentación pulmonar para garantizar el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes y habilidades docentes-metodológicas en los docentes. Gómez²⁰ desarrolló una galería de imágenes sobre el aparato reproductor femenino con el objetivo de lograr el desarrollo de habilidades en los estudiantes relacionadas con la observación, identificación y descripción de las diversas características que presenta el sistema reproductor femenino para poder aplicar estos conocimientos en la práctica profesional, además de ser una alternativa para aquellas universidades que continúan sus procesos de enseñanza con métodos tradicionales y tener dificultad para el desarrollo de clases prácticas.

Este tipo de estudios permite la innovación de ideas para la migración de planes académicos con enfoque tradicionalista a planes enfocados al desarrollo de clases en las que los alumnos participan de manera activa en el proceso de construcción de conocimientos, desarrollando diversas estrategias educativas el aprendizaje que brindará a los docentes las herramientas necesarias para fomentar el aprendizaje significativo.

De acuerdo a la selección muestral en este estudio donde se consideró grupos ya formados esto puede generar sesgo en los resultados por lo que es se sugiere continuar con este tipo de estudios, pero con un diseño experimental.

En la actualidad, contamos con un sin número de herramientas educativas que pueden ser usadas para aplicarse a los programas de educación médica actuales con la finalidad de facilitar el aprendizaje en los alumnos. El uso de guías prácticas que presenten de manera sistemática la información, apoyada en videos que puedan ser consultados cuantas veces el alumno lo requiera, así como el uso de órganos porcinos o bovinos con aplicación de la anatomía comparada, mostró un gran beneficio en el grupo de intervención, por lo que esta modalidad educativa participativa mixta representa una excelente propuesta para las prácticas de laboratorio de anatomía.

Anexos.

Tabla 1. Distribución porcentual de los resultados obtenidos de acuerdo a la rúbrica.

Resultados	Actividad 1		Actividad 2		Actividad 3		Actividad 4		Actividad 5	
	GI	GC	GI	GC	GI	GC	GI	GC	GI	GC
Correcto	58%	7%	63%	7%	62%	7%	67%	18%	75%	18%
Regular	8%	11%	0%	4%	4%	7%	4%	7%	8%	3%
Incorrecto	34%	82%	37%	89%	34%	86%	29%	75%	17%	79%
Total	24	28	24	28	24	28	24	28	24	28

Actividad 1: Configuración externa del corazón, Actividad 2: Pericardio y relaciones, Actividad 3: Configuración interna del corazón, Actividad 4: Grandes vasos, Actividad 5: Integración clínica. $p=0.0001$ U de Mann-Whitney

Referencias Bibliográficas

- 1.- Araujo CJ. Aspectos históricos de la enseñanza de la Anatomía Humana desde la época primitiva hasta el siglo XXI. Revista Argentina de Anatomía Online. 2018;87-97.
- 2.- López González E. La anatomía comparada del corazón. una necesidad de la práctica de laboratorio en la carrera de medicina. Educ Med Sup. 2018;32(2):1561-70.
- 3.- Cañizares Luna O SMN. Museos Anatómicos en las Universidades Médicas Cubanas. ECIMED; 2018.
- 4.- Gómez FA BLE. Anatomical study of the renal excretory System in pigs. A review of its characteristics as compared to its human counterpart. Folia Morphol. 2017;262-8.rkplace-based assessment as an educational tool: AMEE Guide No. 31. Med Teacher [Internet]. 2007 [Citado 18 feb 2023]; 29: 855-71. <https://doi.org/10.1080/01421590701775453>
- 5.- Stewart TJ JR. Integrated value function construction with application to impact assessments. Int Trans Oper Res. 2013;559-78.
- 6.- Rodríguez, OM, Ortega, LY, Valencia, RC, Huerta, CP, Montaña, NE, Brígido, FI. Disección animal y digitalización, alternativa para la enseñanza de Anatomía cuando la disección de cadáver no es posible. Educación médica. 2021; 22(5):256-260.
- 7.- Zoila E. Castañeda, Ananías García, Jorge Longo, Carlos Florido J. Disección de corazón porcino. Morfología. 2013;5(2):22-36
- 8.- Manual de prácticas de laboratorio de Anatomía y fisiología II. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Facultad de ciencias de la salud; Plan 2012.
- 9.- Liane, S.P., Odalis, R.S., Rivas, V.D., Rotary, Y.A., Ríos, R.M. Corazón de cerdo en la clase de Anatomía para la formación profesional inicial en medicina. Edumed. 2021;1-10.
- 10.- Vygotsky LS. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Spain: Grijalbo ilustrados; 1999
- 11.- Ramírez S. El aprendizaje colaborativo y su influencia en el logro del aprendizaje en el curso de contabilidad de instituciones financieras de una 7niversodad pública de la región de Huánuco. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
12. Thomas y Madaus George F. BBShJ. Evaluación del aprendizaje. Buenos Aires :1974.
- 13.- Baratz, C, Wilson-Delfosse, A. L, Singelyn, B. M., Allan, K. C., Rieth, C.E., Ratnaparkhi, R., Jenks, B.P., Carlton, C., Freeman, B.K. & Wisch -Baratz, S. Anatomage table compared to cadaveric dissection as a learning modality for gross Anatomy. Med Sci Educ. 2019;29(2):499-506.
- 14.- Bork, F, Stratmann, L, Enssle, S, Eck, U, Navab, N, Waschke, J, & Kugelmann, D. The benefits of an augmented realitymagic mirror System of integrated radiology teaching in gross Anatomy. Anat Sci Educ. 2019;12(6):585-98.
- 15.- Angie Casallas, Yobany Quijano. 3D redering as a tool for cardiac Anatomy learning in medical Students. Rev Fac Med (Bogotá). 2018;66(4):611-6.
- 16.- Rafael Boscolo, Cinzia Tortorella, Andrea Porzionato, Carla Stecco, Edgardo Enrico Edoardo Picardi , Veronica Macchi, Raffaele De Caro The additional role of virtual to traditional dissection in teaching anatomy. a randomised controlled trial. Surg Radiol Anat. 2021;43(4):469-79.
- 17.- Collipal Larre Erika, Silva Mella Héctor. Estudio de la Anatomía en Cadáver y Modelos Anatómicos: Impresión de los Estudiantes. Int. J. Morphol. [Internet]. 2011 Dic [citado 2023 Oct 26]; 29(4): 1181-1185. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400018&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000400018>.
- 18.- Viveros, P. Ambientes de Aprendizaje: Una opción para mejorar la calidad de la educación. Obtenido de EducaciónAlternativa.Org: http://practicadocente.bligoo.com.mx/media/users/13/669001/files/77986/AMBIENTES_DE_APRENDIZAJE_ENSAYO.pdf
- 19.- Vázquez-González L, Cue-López C, Miguel-Betancourt M, Mason-Mayford A, Nápoles-Macias T. Material didáctico: maqueta sobre la segmentación pulmonar para la asignatura de anatomía humana. Revista científica estudiantil 2 de Diciembre [Internet]. 2020 [citado 26 Oct 2023]; 3 (3) Disponible en: <https://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/73>
- 20.- Gómez Estacio Lien, Luna Fernández Ana Licet. Galería de imágenes del sistema reproductor femenino para estudio práctico de la Anatomía Humana. EDUMECENTRO [Internet]. 2021 Jun [citado 2023 Oct 26]; 13(2): 146-158. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742021000200146&lng=es. Epub 30-Jun-2021.