

## Corazón de cerdo en clase de Anatomía para la formación profesional inicial en medicina.

*Pig's Heart in anatomy class for initial professional training in medicine.*

Liane Santiago Pino,<sup>1</sup> Odalis Ricardo Santiesteban,<sup>2</sup> Daimaris Rivas Vázquez,<sup>3</sup> Yuselis Romay Aguilar,<sup>4</sup> Meylín Ríos Riverón.<sup>5</sup>

1. Máster en Atención Integral al niño. Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. lianesp@infomed.sld.cu <https://orcid.org/0000-0002-6151-2849>

2. Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral y primer grado en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. odalysnhlg@infomed.sld.cu <https://orcid.org/0000-0002-0848-9598>

3. Máster en Educación médica superior. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. drivas@infomed.sld.cu <http://orcid.org/0000-0002-9894-1452>

4. Máster en Atención Integral a la Mujer. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. yuselishlg@infomed.sld.cu <http://orcid.org/0000-0001-8519-5190>

5. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Profesor Asistente. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Cuba. meylinrr@infomed.sld.cu <http://orcid.org/0000-0001-5416-1000>

Correspondencia: lianesp@infomed.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** Con el Plan D y el inicio del plan E para la carrera Medicina en la preparación de los contenidos de Anatomía Humana dentro de la asignatura Sistemas Cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal se propone una práctica de laboratorio con métodos de anatomía comparada.

**Objetivo:** proponer la implementación de una práctica de laboratorio sobre la Anatomía del corazón para el segundo año de medicina, basada en métodos de anatomía comparada.

**Método:** se realizó un estudio cuasi experimental en la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín durante el curso 2019-20. Donde se impartió la actividad propuesta realizándose la observación y disección de un corazón real de cerdo en comparación con el humano, mostrando aspectos de la anatomía externa e interna, y usando la guía de estudio diseñada con este fin. Se aplicaron

métodos teóricos: histórico lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo; de los empíricos se aplicó la observación, el análisis de documentos y la técnica del PNI.

Resultados: los resultados de la evaluación sistemática fueron comparados con los alcanzados por los estudiantes que no realizaron sus propias disecciones, encontrándose diferencias significativas entre ellas, se amplió el porcentaje de calificaciones con calidad, se disminuyó el porcentaje de calificados de regular y de suspensos.

Conclusiones: los resultados han sido superiores con la introducción de esta práctica por lo que se propone como parte del programa de la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal", Plan E, segundo año, Medicina.

Palabras clave: Práctica de laboratorio, anatomía, corazón, sistema cardiovascular, carrera de Medicina.

## **ABSTRACT**

Introduction: A Lab Practice is proposed to give an answer to methodological problems dealing with a new Curriculum of the Medical Career called Plan D in Medicine Career. It took place in The Medical School in Holguín during 2019-2020 academic courses, is related to a new subject called Cardiovascular, Respiratory, Digestive and Renal systems

Objective: to offer a suggestion for a lab practice where students have to get familiar to the cardiovascular system using a pig's heart to observe its internal and external characteristics comparing it with a human heart.

Methods: it consists of a quasi-experimental study based on a Lab Practice where students have to use a pig's heart to observe its internal and external characteristics comparing it with a human heart. Theoretical methods such as Inductive-Deductive method, Analytic- Synthetic method, Historical - Logical method were used and some empirical methods like observation, documentary analysis and P.N.I. were applied too.

Results: Systematic evaluation results are presented comparing them, with the ones done without their own dissection. The initial and final diagnoses are shown.

Conclusion: the suggestion is made to work with the plan E curriculum, improving medical students' knowledge, related to a new subjecting Medicine Career called Cardiovascular, Respiratory, Digestive and Renal systems

Keywords: Lab Practice, anatomy, heart, cardiovascular system, Medicine carrier.

## **INTRODUCCIÓN**

La anatomía es una ciencia básica que abarca distintas ramas o disciplinas con enfoques propios y específicos, que se complementan entre sí. En su conjunto permiten adquirir una visión más global y una comprensión más acabada del estudio del cuerpo humano.<sup>1</sup>

Para la enseñanza de la anatomía humana diversos autores señalan que la base del conocimiento del cuerpo humano, es el cadáver. Las clases prácticas en el anfiteatro en la mesa o camilla de disección, con el cadáver, no son sólo una práctica, sino que implican una serie de experiencias motivadoras que estimulan el aprendizaje (<sup>1, 2</sup>). La disección es un importante antecedente para el ejercicio médico, ya que permite de una forma más clara y cercana reconocer la topografía del cuerpo y aplicarla a la clínica, en el caso de los estudiantes de medicina y las especialidades de ésta, incluso para el entrenamiento y ejercicio de la cirugía. <sup>1, 2</sup> A lo largo de la historia de la medicina y la enseñanza de la anatomía humana, los maestros se han apoyado en numerosas estrategias metodológicas, permaneciendo como constante una, la más antigua de todas, que a pesar de todas las dificultades que se presentan no ha dejado de ser vigente y que representa uno de los elementos más importantes en el estudio de la anatomía, la práctica de la disección <sup>1, 2</sup> ; sin embargo, a pesar de lo importante que es la disección para la anatomía su práctica se hace cada vez menos posible. Si el estudio de la medicina en los cadáveres se torna difícil y menos probable, con mayor razón la práctica de la disección por la ausencia o escasez de cuerpos en buenas condiciones para aplicarla.

Para la gran mayoría de maestros y estudiantes el estudio en el cadáver representa el contacto con la tridimensionalidad del cuerpo humano. El contacto con el cadáver para el estudio de la anatomía, junto con la disección motiva y estimula el aprendizaje <sup>2</sup>. Para los estudiantes el hecho de aprender con modelos anatómicos, libros y otros elementos didácticos como los modelos artificiales, genera un conocimiento, pero los aleja de la realidad porque son elementos artificiales e invariables; hacen un aporte limitado porque no revelan la individualidad del cuerpo humano, un modelo artificial es siempre idéntico al anterior, las variaciones anatómicas de un individuo a otro son muy significativas y se pueden estudiar en un cuerpo de verdad, en el cadáver.

Los contenidos referentes a la anatomía del corazón han sido tradicionalmente complejos para el aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, la carencia de piezas anatómicas reales hace necesario buscar otras alternativas, ya que además existen problemas con la bibliografía y la informatización, además de que estos mismos contenidos aportan tradicionalmente un gran número de estudiantes suspensos.

En los últimos años los contenidos relacionados con la anatomía del corazón se han impartido mediante la observación de láminas, diapositivas y/o videos, pero es de todos bien conocido que las actividades prácticas más cercanas a la realidad, motivan más al estudiante que cualquier otra actividad que se realice con ellos, debido a la repercusión emocional, además del aporte de conocimientos que adquieren. También es conocido que no todas las sedes de Ciencias Médicas tienen disponibles corazones humanos reales para la observación de los mismos en la docencia. Tal problemática es la que lleva a proponer métodos de anatomía comparada para facilitar el aprendizaje de los contenidos referentes a la anatomía del corazón.

A partir este curso 2016-17 se pone en vigor el plan D para el estudio de la carrera Medicina, el cual establece para el tercer semestre, la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal" con un total de 170 horas clase, distribuidas en 19 semanas. Está incluida en la disciplina Bases biológicas de la Medicina y se impartió por primera vez en el curso 2017-18.<sup>3, 4, 5</sup>

El actual plan D y próximo Plan E pretende mejorar el orden lógico al abordar los contenidos, conserva un elevado grado de esencialidad de los mismos, pero propone un mayor nivel de profundidad en algunos aspectos en función de las necesidades del Médico General.<sup>3, 5</sup> Durante la realización de los talleres nacionales para la preparación y perfeccionamiento de la disciplina se ha propuesto un listado de prácticas docentes que los autores consideran que puede enriquecerse.

El Programa de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, del actual Plan D establece los contenidos relacionados con la anatomía del corazón como contenidos esenciales dentro de la disciplina, y además reconoce nuevamente la importancia de la realización de prácticas de laboratorio donde se potencie la observación de estructuras, imágenes (reales o virtuales) y situaciones. La observación es una habilidad fundamental que debe desarrollarse en los estudiantes de Medicina para el desenvolvimiento exitoso de su futura profesión, ya que la observación analítica utilizada como método de trabajo le brinda al médico una herramienta muy valiosa para la interpretación de situaciones a lo largo de toda su vida profesional.

Tomando en cuenta que los métodos de anatomía comparada han sido ampliamente utilizados para el estudio de otras carreras (Licenciatura en Biología y Medicina Veterinaria) y que en otras universidades del mundo que imparten las Ciencias Médicas ya se utilizan y son efectivas, los autores proponen introducirlos en este nuevo programa.<sup>1,5 - 8</sup>

Se define como Anatomía comparada al estudio de la anatomía de distintos animales con el fin de descubrir sus similitudes y sus diferencias. Utiliza básicamente el método comparativo y se basa en el concepto de homología, el cual está en el centro del método comparativo aplicado en biología.

Dadas las semejanzas entre los corazones humanos y de cerdos, se está utilizando desde hace varios años en la Unidad de Anatomía de la Universidad Nacional de Colombia como elemento pedagógico con muy buenos resultados. Partiendo de esta experiencia Castañeda et al publicaron una guía elaborada con el propósito de ser utilizada por los estudiantes de medicina para estudio del corazón humano, con base en la disección del corazón porcino.<sup>5</sup>

También se recomienda la disección de corazones porcinos como vía para la enseñanza de la anatomía cardiaca humana en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.<sup>6</sup> Y en centros de investigación experimental incluso se tiene en cuenta estas semejanzas estructurales para la realización de xenotrasplante de órganos de cerdo como una de las esperanzas para aliviar la falta de órganos para el trasplante.<sup>9-11</sup>

Teniendo en cuenta lo anterior los autores de la presente investigación se trazaron como objetivo proponer la implementación de una práctica de laboratorio sobre la Anatomía del Corazón para el

segundo año de medicina, basada en los métodos de la anatomía comparada con el fin de elevar la calidad de enseñanza de estos contenidos.

Problema científico: Insuficientes piezas anatómicas humanas para el desarrollo de las clases prácticas de Anatomía humana en la carrera de medicina que puedan ser utilizado como un recurso para el aprendizaje para el estudio del tema y como material de apoyo de la docencia.

Objetivo general: Proponer la implementación de una práctica de laboratorio sobre la Anatomía del Corazón para el segundo año de medicina, basada en los métodos de la anatomía comparada con el corazón de cerdo como material de apoyo de la docencia.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio cuasi experimental en la Filial de Ciencias Médicas "Mariana Grajales Cuello" durante los cursos 2019- 20. Se tuvo como universo el total de la matrícula de segundo año, Carrera Medicina, del actual curso, o sea, 790 estudiantes, y los profesores que impartieron la asignatura, respectivamente, se trabajó con una muestra seleccionada intencionalmente constituida por 138 estudiantes de medicina de segundo año (grupo 3, 5 y 7, 21, 22 y 24 de la FCM) que asistió a la clase práctica de Anatomía del corazón y los 10 profesores que impartieron la misma.

Se aplicaron métodos teóricos: histórico lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo; de los empíricos se aplicó la observación (manifestaciones de motivación-rechazo de los estudiantes durante la realización de la práctica, participación de los estudiantes, indagación sobre los aspectos que se observan en el corazón de cerdo, y disciplina); Para evaluar el estado de opinión sobre este tipo de actividad se realizaron encuesta a los estudiantes y profesores respecto a la actividad. A través de dicha técnica se plasmaron los aspectos por ellos considerados como positivos, negativos y/o interesantes respecto a la misma.

Otro método empírico utilizado fue la revisión documental, en este caso las evaluaciones escritas referidas a la anatomía del corazón, realizadas por los estudiantes, teniendo en cuenta las diferentes calificaciones (5, 4, 3 y 2) en la evaluación frecuentes de anatomía del corazón reflejado en los registros docentes de la asignatura Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal de los profesores.

La práctica de laboratorio fue realizada en condiciones adecuadas. Se impartió de forma demostrativa realizándose la observación de un corazón real de cerdo en comparación con el humano, donde se mostraron a los estudiantes aspectos de la anatomía externa e interna (Según Guía de estudio de la clase práctica y la de Disección del corazón siguiendo la Técnica por corte a través de cada una de las cavidades cardiacas y según el recorrido de la sangre)<sup>5</sup>.

Se utilizaron varios corazones de cerdo, sanitariamente aptos para el consumo humano, conservados por congelación, para cada actividad. Como instrumental un set de disección del departamento de ciencias básicas.

Se aprovechó para abordar temas de bioseguridad haciendo mención a las normas de buenas prácticas en los laboratorios y a las medidas de protección que siempre deben ser tenidas en cuenta durante la manipulación de muestras de origen biológico, a pesar de estar manipulando corazones aptos sanitariamente para el consumo humano, lo cual no implica riesgos para su manejo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la observación a la actividad práctica desarrollada se constató que existió una gran motivación por parte de los estudiantes, los cuales se manifestaron ávidos por observar toda la manipulación, y realizaron filmaciones de la misma para poder utilizarla en sus propias disecciones y en su estudio individual. Más de la mitad de los estudiantes adoptaron una posición activa dentro de la clase, tanto participando cuando se hicieron preguntas orales, como también indagando sobre algunos aspectos que les inquietaron durante la disección. La disciplina de la clase fue buena.

En la actividad docente siguiente se aplicó la encuesta para explorar el estado de opinión de los estudiantes en cuanto a la calidad de la actividad, (tabla 1) se muestra los aspectos señalados por los estudiantes.

Tabla 1. Aspectos de la actividad práctica señalados por los estudiantes de los grupos que usaron corazones de cerdo.

Respuestas	Estudiantes	
	Nº	%
Estudiar un corazón real, en vivo	67	98. 52
La similitud del corazón de un cerdo con el humano	65	95. 58
Puede hacer sus propias disecciones	68	100
Amena, Creativo y Consolida el conocimiento	68	100
Ningún beneficio	-	-

Fuente: Cuestionario a estudiantes (N 68).

La actividad tuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes, el 100 % de ellos destacan como aspecto más relevante que pueden hacer sus propias disecciones, consolidan lo aprendido de una manera amena.

Con los estudiantes coinciden los autores totalmente, y de igual manera, López González E. en su artículo "La anatomía comparada del corazón, una necesidad de La práctica de laboratorio en la carrera de medicina" que plantea que pudiera realizarse ya que los corazones porcinos no son difíciles de adquirir, ni tampoco tienen precios elevados en el mercado. <sup>2</sup>

Ningún estudiante opino que no tuviera beneficio

Tabla 2. Opiniones sobre la actividad práctica señalados por los Profesores

Respuestas	Profesores			
	Si	%	No	%
Considera suficiente las piezas anatómicas humanas para las clases prácticas			10	100
Considera útil el uso de corazones de cerdo en esta clase practica	10	100		

Fuente: Cuestionario a profesores. (N 10)

En la tabla 2 se puede constatar que la carencia de piezas anatómicas tan necesarias para las clases prácticas y todos concuerda en la solución del problema usando la anatomía comparada, específicamente el corazón de cerdo en este caso por su gran similitud con el humano. Los autores coinciden con la investigación de López González E. en su estudio realizado en la Facultad de Ciencias Médicas "Manuel Piti Fajardo" de la Habana.

En cuanto a los resultados alcanzados en la evaluación sistemática sobre la anatomía del corazón en los diferentes grupos muestras se muestra en los cuadros 3 y 4.

Tabla 3. Promoción y calidad de la promoción de la clase práctica de anatomía de corazón.

	Matrícula	Estudiantes presentados	Promoción %	Calidad de la promoción
Clases prácticas con un solo corazón humano fijado en formol ( grupos 21, 22, 24)	73	68	86.76	60.29
Clase práctica realizada con varios corazones de cerdos naturales conservados por congelación	70	70	98.57	95.71

---

(grupos 3, 5, 7)

---

**Fuente:** Registros docentes de la asignatura Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal (N 143)

Tabla 4. Resultados de la evaluación sistemática de los contenidos de anatomía del corazón en los grupos donde se realizaron la disección de los corazones de cerdo.

Calificación	Grupos 3, 5, 7		Grupos 21, 22, 24	
	Disecaron los corazones de cerdo		Los estudiantes no realizaron disección.	
	No.	%	No.	%
5	42	57.53	15	21.42
4	25	34.24	26	37.14
3	3	4.10	18	25.71
2	2	2.7	9	11.68
Ausentes	1		2	
Total	73	100,0	70	100,0

Fuente: Registros docente de la asignatura Sistemas Cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal. (N 143)

En cuanto al análisis de los resultados evaluativos en este tema, se encontró que las calificaciones fueron significativamente superiores cuando se realizó la actividad práctica utilizando los corazones de cerdo naturales conservados por congelación, a pesar de utilizarse instrumentos evaluativos con el mismo nivel de dificultad, igual guía de estudio independiente, conferencias, guías de clase prácticas y de clase taller. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a las calificaciones en ambos grupos. En el grupo donde los estudiantes realizaron la disección de corazones por ellos mismos el porcentaje de calificaciones con calidad, o sea, de 4 y 5 puntos fue de un 95.71%, muy superior a 60.29 % que se obtuvieron en los grupos donde los estudiantes solo observaron un corazón fijado en formol disecado por su profesora, y disminuyó a un 2, 7 %, el porcentaje de suspensos.

En el programa de la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal" se establece dentro de los objetivos de la unidad describir las características morfológicas esenciales de los órganos que componen el sistema cardiovascular teniendo en cuenta su origen, desarrollo y las interrelaciones morfofuncionales implicadas, abarcando los aspectos macroscópicos y microscópicos a través de la observación, (de pancartas, láminas histológicas, piezas húmedas, el



propio cuerpo humano y otros medios auxiliares) donde el profesor debe dejar claras las características morfológicas que sustentan la función del corazón.<sup>3</sup>

Es opinión de los autores que no existe buen médico, ni buen científico si no es un buen observador, siendo la observación la base del método clínico. En esto coincidimos con el estudio realizado por López González E. en un estudio similar a este en la Facultad "Manuel Piti Fajardo" en la Habana

Castañeda et al en su publicación<sup>5</sup>, "Guía de estudio de la anatomía cardiaca. Disección del corazón porcino" dejan claras las diferencias entre el corazón humano y el de cerdo. Como bien establecen las técnicas de la Anatomía Comparada, a los estudiantes se les hizo énfasis en las diferencias, las cuales pudieron ser constatadas por ellos mismos en la práctica.

## **CONCLUSIÓN**

Se desarrolló una clase práctica de corazón basada en los métodos de la anatomía comparada como parte del programa de la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal", segundo año, Medicina. La mayor cantidad de estudiantes encuestados la consideraron ventajosa para la adquisición del contenido. Todos los profesores consideran insuficientes las piezas anatómicas de corazones humanos y oportuna la utilización de los corazones de cerdo. La promoción y la calidad de la misma fue superior en las clases práctica donde se usaron los corazones de cerdo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. López González E. La anatomía comparada del corazón, una necesidad de La práctica de laboratorio en la carrera de medicina. Educ med Super. Vol. 32 No 2. Ciudad Habana. Abril – junio. 2018. versión impresa ISSN 0864-2141versión On-line ISSN 1561-2902.
2. Cañizares Luna O, Sarasa Muñoz N. Museos Anatómicos en las universidades médicas cubanas. ECIMED. Ed. Ciencias médicas. La Habana. 2018. Página 7
3. Comisión de carrera de medicina. Disciplina Bases Biológicas de la medicina. Programa de la asignatura Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal. La Habana. Junio 2015. Págs. 2- 4.
4. Colectivo de Autores. Programa de la asignatura Morfofisiología Humana V. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón", La Habana, junio del 2011
5. Castañeda, Z. E., García A., Longo J, y Florido C. Guía de estudio de la anatomía cardiaca. Disección del corazón porcino. Morfolia. 2013; 5 (2):0-0.
6. Manual de prácticas de laboratorio de anatomía y fisiología II. Universidad autónoma de Tlaxcala. Facultad de ciencias de la salud. Licenciatura en Química Clínica. Plan 2012. Disponible

[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37000698/MANUAL\\_alumnos.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496866793&Signature=fQ%2BCkIFo6sXMFz502x9rtLsgkE0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMANUAL\\_DE\\_PRACTICAS\\_DE\\_LABORATORIO\\_DE\\_AN.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37000698/MANUAL_alumnos.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496866793&Signature=fQ%2BCkIFo6sXMFz502x9rtLsgkE0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMANUAL_DE_PRACTICAS_DE_LABORATORIO_DE_AN.pdf)

7. M<sup>a</sup> Encina González Martínez, Concepción Rojo Salvador. Anatomía Veterinaria Estudio del corazón. Morfología. Anatomía comparada. Dependencias cavitarias, valvulares y vasculares. Reduca (Recursos Educativos) Serie Veterinaria. 2010;2 (1): 1-20.
8. Romero Reverón R. Aristóteles: Pionero en el Estudio de la Anatomía Comparada International Journal of Morphology versión On-line ISSN 0717-9502 Int. J. Morphol. Int. J. Morphol. 2015; 33(1):333-336.
9. Abellaneda Cuadrado JM. Generación de Microquimerismo Prenatal para Donantes en Xenotrasplante. Tesis doctoral. Escuela Internacional de doctorado. Universidad de Murcia. 2016.
10. González Martín M et al. Xenotrasplante renal. El rechazo vascular agudo. Actas Urológicas Españolas. 2008;32(1):152-159
11. López Centeno M A, Ruiz Ripstein G, Ramírez Ruiz M, Arce Ruelas A. Cambios fisiológicos en cerdo de cirugía experimental para trasplante cardiaco. Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Vol. VI, Número 1, Abril 2004.