

La anatomía comparada del corazón, una necesidad de práctica de laboratorio en la carrera de medicina

The comparative anatomy of the heart, a need for laboratory practice in the medical career

Elena López González¹, Francisco González Cordero ¹, Anadely Gámez Pérez², Guadalupe Solimám Díaz¹, Maribel Díaz Riesgo¹

¹ Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Filial de Ciencias Médicas Manuel Piti Fajardo, San Cristóbal. Artemisa. Cuba.

² Hospital General Docente Comandante Pinares, San Cristóbal. Artemisa. Cuba.

RESUMEN

Introducción: en este curso inició el Plan D para la carrera Medicina, y estando inmersos en la preparación de las nuevas asignaturas rectoras que incluídas anteriormente en Morfofisiología, 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 cuasiexperimental en la Filial de Ciencias Médicas Manuel Piti Fajardo durante los cursos 2015-16 y 2016-17. Donde se impartió la actividad propuesta al total de estudiantes (104) realizándose la observación 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 de la anatomía cardiaca mediante la disección de un corazón porcino. 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 128 estudiantes del curso anterior, encontrándose diferencias significativas entre ellas, se amplió el porcentaje de calificaciones con calidad, se disminuyó ligeramente el porcentaje de calificados de regular y disminuyó el porcentaje 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 D, 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 Manuel Piti Fajardo Medical School in San Cristóbal during 2015-2016 and 2016-2017 academic courses, is related to a new subject called Cardiovascular, Respiratory, Digestive and Renal systems which were taught before with the name of Morph-physiology.

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. The methodology used for carrying out the study is similar to the one used by Biology students in the University of Havana.

Results: Systematic evaluation results are presented comparing them, with the ones done before. The initial and final diagnoses are shown.

Conclusion: the suggestion is made to work with the plan D curriculum, improving medical students' knowledge, related to a new subjecting Medicine Career called Cardiovascular, Respiratory, Digestive and Renal systems which were taught before with the name of Morph-physiology.

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

INTRODUCCIÓN

La disciplina Morfofisiología surge de la integración de las Ciencias Básicas Biomédicas Anatomía, Fisiología, Embriología, Bioquímica e Histología, como tendencia actual en la Educación Médica Superior y en función de la formación ampliada de médicos para Cuba, Latinoamérica y el Mundo¹.

En el año 2011, siguiendo esta misma tendencia, la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana le asignó la tarea al Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas Victoria de Girón de rediseñar la asignatura de Morfofisiología Humana V, a partir de los Programas de Morfofisiología de Medicina Integral Comunitaria de la República de Venezuela y el Programa de Morfofisiología elaborado por el colectivo de profesores de "Victoria de Girón" ².

Esta asignatura se ubicó en el segundo año de la carrera de medicina, tercer semestre del plan de estudio, incluyendo los temas correspondientes a los sistemas hemolinfopoyético y cardiovascular, en sus aspectos más generales con una visión integradora de los aspectos morfológicos y de la función. Esta propuesta intenta mejorar el orden lógico al abordar los diferentes contenidos de la asignatura, conserva un elevado grado de esencialidad de los contenidos, pero propone un mayor nivel de profundidad en algunos aspectos en función de las necesidades del Médico General.²

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 Medicina³ y se impartirá por primera vez en el curso 2017-18.

Con esta asignatura se espera superar en lo posible deficiencias detectadas en las Morfofisiologías V y VI. La presente propuesta 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.³ 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.

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 la "Morfo V" (asignatura que abordaba estos mismos contenidos) aportó tradicionalmente un gran número de estudiantes suspensos.

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^{4, 5}, Los autores proponen introducirlos en este nuevo programa.

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.

González Martínez E. et al⁶ ponen a disposición de los estudiantes de primer curso de Veterinaria, un material didáctico "on line" para ayudarles a estudiar la anatomía del corazón y los grandes troncos arteriales que se originan en los ventrículos y venosos que drenan en los atrios, en équidos, rumiantes, suidos y carnívoros. Las imágenes y el texto facilitan el aprendizaje durante las sesiones prácticas en la sala de disección y podrán ser revisados para los exámenes. A pesar de ser éste un material para veterinarios, deja bien clara la semejanza del corazón de suidos (cerdos) con el humano, lo cual puede ser aprovechado en las clases.

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.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental en la Filial de Ciencias Médicas Manuel Piti Fajardo durante los cursos 2015-16 y 2016-17. Se tuvo como universo el total de la matrícula de las cuatro brigadas de segundo año, Carrera Medicina, en los dos cursos, o sea, 232 estudiantes, 128 y 104 respectivamente, se trabajó con el universo.

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); la técnica PNI para evaluar el estado de opinión de los estudiantes respecto a la actividad. A través de dicha técnica los estudiantes 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 en los cursos 2015-16 y 2016-17, teniendo en cuenta las diferentes calificaciones (5, 4, 3 y 2) en la evaluación sistemática de anatomía del corazón. Se compararon las medias de los resultados aplicando el estadígrafo t de student para muestras independientes, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

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 anatomía cardiaca. Disección del corazón porcino, publicada por Castañeda Z, García A, Longo J, Florido C. en 2013 y siguiendo la Técnica de Disección por corte a través de cada una de las cavidades cardiacas y siguiendo el recorrido de la sangre)⁴.

Se utilizaron 4 corazones de cerdo, sanitariamente aptos para el consumo humano, conservados en congelación, uno para cada actividad en las diferentes brigadas. Como instrumental un set de disección, cortesía del Dpto. Enfermería Hospital General Docente Comandante Pinares.

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

Durante la observación a la actividad práctica desarrollada se constató que existió una gran motivación de los estudiantes, los cuales se manifestaron ávidos por observar toda la manipulación, y realizaron filmaciones de la misma para poder utilizarla 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 teóricas respecto a la anatomía del corazón, 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 el PNI para explorar el estado de opinión de los estudiantes en cuanto a la calidad de la actividad, (tabla 1) se muestra los aspectos positivos señalados por los estudiantes.

Tabla 1 . Aspectos positivos de la actividad práctica señalados por los estudiantes en el PNI

Aspectos Positivos	Cantidad de opiniones	%
Superioridad de la práctica sobre la teoría para mejorar el aprendizaje	83	79,8
Estudiar un corazón real, en vivo	82	78,8
Ampliación de los conocimientos	77	74,0
Muy positiva, amena y novedosa	72	69,2
Se pudo observar la anatomía del corazón	65	62,5
Ver en práctica lo estudiado en clase, comparar el corazón con las imágenes	58	55,8
Se aprende con más facilidad y ayuda a comprender mejor el contenido	53	51,0
Se pueden apreciar bien todos los detalles del corazón	35	33,7
Creativo, algo fuera de lo normal	24	23,1
La similitud del corazón de un cerdo con el humano	23	22,1
Consolida el conocimiento	18	17,3

(N= 104)

La actividad tuvo una gran acogida por parte de los estudiantes los cuales destacan como aspecto que más se repite la superioridad de la práctica sobre la teoría para lograr el aprendizaje con 83 opiniones al respecto para un 79,8 % y lo que en ellos impactó el corazón observado en cuanto a conocimiento aportado.

Los aspectos negativos señalados se muestran en la (tabla 2).

Tabla 2. Aspectos negativo señalados por los estudiantes de la actividad práctica en el PNI

Aspectos Negativos	Cantidad de opiniones que coinciden al respecto	%
Que sea demostrativa y no individual o por equipos	83	79,8
Ningún aspecto negativo	62	59,6
No todos pudieron ver	53	51,0
Pide además que haya visitas a la morgue	1	1,0
No ve ventajas	1	1,0

(N= 104)

El 79,8% de los estudiantes opina que la actividad no debió ser demostrativa, sino que pudiera ser por equipos o individual, con lo cual coinciden los autores totalmente, pues de igual manera, pudiera realizarse de la forma que la están demandando ya que los corazones porcinos no son difíciles de adquirir, ni tampoco tienen precios elevados.

Hubo 62 estudiantes que consideraron que nada era negativo en la realización de la misma. Solo un estudiante no ve ventajas a la actividad.

Los aspectos interesantes que señalaron los alumnos se observa en la (tabla 3) Obsérvese que algunos estudiantes expresaron como "interesantes" algunos aspectos que otros ya habían señalado como "positivos".

Tabla 3. Aspectos Interesantes señalados por los estudiantes de la actividad práctica en el PNI

Aspectos interesantes	Cantidad de opiniones que coinciden al respecto	%
Estudiar un corazón real	86	82,7
Contribuye a la ampliación y/o consolidación de los conocimientos.	76	73,1
Todo	63	60,6
Que es la primera vez que hacen ese tipo de actividad, fue una nueva experiencia	26	25,0
Les resulta interesante la anatomía del corazón	23	22,1
Superioridad de la práctica sobre la teoría para mejorar el aprendizaje	14	13,5
Poder tocarlo	9	8,7
Motivante, emocionante	8	7,7

(N= 104)

Una vez realizada la actividad, se constató el alto nivel de aceptación de la misma a través de la técnica aplicada. Los estudiantes expresan criterios muy positivos respecto a lo que pudieron observar y manifestaron como "positivos" e "interesantes", un número mucho mayor de criterios que los considerados como "negativos". Ellos refieren criterios coincidiendo con los fundamentos de la pedagogía que establece que la práctica es la forma más indicada para aprender.

Hay coincidencia en tres aspectos que fueron igualmente plasmados como positivos o interesantes: es el caso de poder estudiar un corazón real (86estudiantes), que contribuyó a la ampliación y/o consolidación de los conocimientos (76 estudiantes) y que es la primera vez que hacen ese tipo de actividad o fue una nueva experiencia (26 estudiantes). También es de destacar que 24 estudiantes reflejaron que era la primera vez que observaban un corazón real.

Más de la mitad de los estudiantes demanda que se repitan este tipo de actividades (54 estudiantes para un 51.9%) y algunos elogian la actividad de manera verdaderamente reconfortante, lo cual demuestra el cumplimiento del objetivo planteado.

En cuanto a los resultados alcanzados en la evaluación sistemática sobre la anatomía del corazón en los dos cursos se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la evaluación sistemática de los contenidos de anatomía del corazón en los cursos escolares 2015-2016 y 2016-2017

Calificación	Curso 2015-2016		Curso 2016-2017	
	No.	%	No.	%
5	6	4,7	26	25,0
4	20	15,6	23	22,1
3	53	41,4	40	38,5
2	49	38,3	15	14,4
Total	128	100,0	104	100,0
Media y DS	2,9 ± 0,8		3,6 ± 1	

$$t = 5,9238 \text{ gl} = 230 \text{ p} = 0,0000$$

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, a pesar de utilizarse instrumentos evaluativos con el mismo nivel de dificultad. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a las calificaciones en ambos cursos. En el curso 2016-17 el porcentaje de calificaciones con calidad, o sea, de 4 y 5 puntos fue de un 47,1 % más del doble 20,3 % que se obtuvieron en el curso 2015-16, y disminuyó en un 23,9 %, el porcentaje de suspensos.

DISCUSIÓN

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.³

El Programa de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, del actual Plan D⁷ 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 de 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. 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.

Generalmente 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.

Se considera a Aristóteles (384-322 a. n. e.) como fundador de numerosos campos del saber universal, entre estos, la anatomía comparada⁸; y numerosa es la lista de personalidades que en ella se han destacado. Algunos textos señalan a Georges Cuvier, investigador francés, como iniciador de la anatomía comparada, ya que impartía esta materia en la Universidad de París desde 1802.

Algunos autores consideran esta rama de la Anatomía como ciencia solo de uso para los veterinarios¹⁰, sin embargo ha tenido múltiples aplicaciones y mantiene su vigencia en la actualidad para muchas ramas de la ciencia, entre ellas la medicina. Se reportan, entre otros, estudios comparativos de la estructura anatómica del plexo hepático en las especies perro y hombre¹¹, el sistema nervioso humano en comparación con otras especies¹², y muchísimos más, incluidos varios artículos donde se afirma que la morfología del corazón del cerdo es muy parecida a la del humano.^{4, 5, 7}

La especie porcina es la que más se ha introducido en el campo de la experimentación animal en estos últimos años, y se ha convertido en la especie de elección en muchos modelos experimentales. El cerdo es un animal doméstico desde hace siglos; sus órganos tienen aproximadamente el mismo tamaño que los de los humanos, tanto en la infancia como en la edad adulta; y podría convertirse en la fuente proveedora de órganos para el hombre si se diseñan técnicas que hagan frente al rechazo de los xenoinjertos.¹³

Dadas las semejanzas entre los corazones humanos y de cerdos, y teniendo en cuenta la relativa facilidad de su consecución, 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.⁴ 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, la cual fue utilizada durante la realización de esta práctica.

En esta misma publicación⁴, la cual se recomienda como guía para la práctica de laboratorio propuesta, también se dejan claras las diferencias entre el corazón humano y el porcino. Además de este conocimiento teórico, los estudiantes no quedaron con la impresión definitiva solo de las semejanzas que existen entre la estructura del corazón del cerdo y el humano, sino que, como bien establecen las técnicas de la Anatomía Comparada, se les hizo énfasis en las diferencias, las cuales pudieron ser constatadas por ellos en una actividad práctica complementaria a ésta, que se coordinó con el Dpto. de Anatomía Patológica del Hospital General Docente Comandante Pinares, donde en la morgue observan la disección de una pieza anatómica fresca y por ende, un corazón humano real.

También se recomienda la disección de corazones porcinos como vía para la enseñanza de la anatomía cardíaca humana en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.⁵ Esto refuerza el criterio de que sería beneficioso introducir la propuesta, pues se espera que repercuta en la calidad de enseñanza de estos contenidos, lo cual está en correspondencia con el criterio de que la calidad en la educación superior se define como el reto fundamental que enfrenta la universidad en los inicios del siglo XXI.¹⁴

Como conclusión se propone implementar esta práctica de laboratorio basada en los métodos de la anatomía comparada como parte del programa de la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal", Plan D, segundo año,

Medicina, ya que se desarrolló satisfactoriamente y aportó beneficios para el aprendizaje de los estudiantes en la materia indicada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Colectivo de Autores. Programa de la disciplina Morfofisiología. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. 2010.
- 2- 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
- 3- Colectivo de autores. Programa de la asignatura "Sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal", Comisión Nacional de Carrera de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Junio 2015.
- 4- 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.
- 5- 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 en 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
- 6- M^a 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.
- 7- Colectivo de autores. Comisión Nacional de Carrera de Medicina. Disciplina: Bases Biológicas de la Medicina. Universidad Médica de la Habana. Junio 2015.
- 8- Romero Reverón R. Aristóteles: Pionero en el Estudio de la Anatomía Comparada I nternational Journal of Morphology versión On-line ISSN 0717-9502 Int. J. Morphol. Int. J. Morphol. 2015;33(1):333-336.
- 9- V Racine - Embryo Project Encyclopedia, 2013 - [hpsrepository.mbl.edu https://scholar.google.com/cu/scholar?as_sdt=0,5&q=+Georges+Cuvier+%281769-1832%29&hl=es](https://scholar.google.com/cu/scholar?as_sdt=0,5&q=+Georges+Cuvier+%281769-1832%29&hl=es)
- 10- Janco Mamani Á, L Arandia Saravia. Transversalización de materias de primer año dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en el Departamento Facultativo de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés. Propuesta de Intervención presentada para optar al título de Especialista en

Psicopedagogía, Planificación, Evaluación y Gestión en Educación Superior en Salud. La Paz Bolivia.2017 repositorio.umsa.bo

11- Serrano González L M, Bacallao Cabrera I, Tamayo González E. Estudio comparativo de la estructura anatómica del plexo hepático en las especies perro y hombre. Archivo Médico de Camagüey. 2002; 6(8):0-0.

12- Kiernan JA, Rajakumar R. Barr, el sistema nervioso humano . 10ma Edición Ed.WOLTERS KLUWER (2014) Disponible en: <http://paltex.paho.org>

13- 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.

14- Conde, B. D. La evaluación de la calidad del proceso de desarrollo de las habilidades clínicas en los estudiantes de tercer año de la carrera de medicina Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Capitán Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus, departamento de formación pedagógica general, 2011.

Recibido: 12 de junio de 2017.

Aprobado: 20 de noviembre de 2017.

Lic. Elena López González . Filial de Ciencias Médicas Manuel Piti Fajardo, San Cristóbal. Artemisa. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Correo electrónico: helenalg@infomed.sld.cu