

ARTÍCULO ORIGINAL

Maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro

Handcrafted three-dimensional model of the branches of the
aortic arch and the arterial circle of the brain

Michel Pérez Pino¹ <https://orcid.org/0000-0003-4814-5172>

Celidanay Ramírez Mesa¹ <http://orcid.org/0000-0002-8218-5082>

Sayrafat Turiño Sarduy¹ <http://orcid.org/0000-0002-8976-2866>

Leidy Mariana Rondón Céspedes¹ <http://orcid.org/0000-0002-5276-179X>

Yoel Díaz Muñoz¹ <http://orcid.org/0000-0002-1424-0692>

Jelsy Torres Pérez¹ <http://orcid.org/0000-0003-2033-7340>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Departamento Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Villa Clara. Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: michelpp@infomed.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: el trabajo de disección del sistema vascular es muy complejo, porque unido a la destreza necesaria en las técnicas de conservación, se suma la carencia de piezas anatómicas; situación que estimula la elaboración de maquetas con técnicas artesanales

para exponer al estudiante las características morfológicas con el mayor nivel de similitud a la realidad anatómica.

Objetivo: elaborar una maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro como medio de enseñanza en las ciencias básicas biomédicas.

Métodos: se realizó un estudio observacional descriptivo en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, durante el período enero-diciembre 2024. Se emplearon métodos teóricos: análisis-síntesis e inductivo-deductivo y el enfoque sistémico; empíricos: el análisis documental y observación participativa. Posteriormente se sometió a valoración por especialistas.

Resultados: el análisis documental aportó información suficiente para el desarrollo de una maqueta tridimensional artesanal que representa de forma acertada y precisa la constitución y topografía de las ramas del arco aórtico, las relaciones entre ellas y su participación en la formación del círculo arterial del cerebro; se valoró con calidad anatómica y estética, utilizable en el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas.

Conclusiones: se elaboró una maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro como medio de enseñanza. Los especialistas la consideraron adecuada y destacaron el uso de la técnica como factible para la confección de otros modelos anatómicos a fin de facilitar el proceso enseñanza aprendizaje.

DeSC: materiales de enseñanza; gestión del conocimiento; gestión de recursos materiales; educación de pregrado en Medicina; aprendizaje; estudiantes; educación médica.

ABSTRACT

Background: the dissection of the vascular system is very complex due to the necessary skills that are required in conservation techniques and also due to the lack of anatomical specimens. This situation encourages the creation of models using artisanal techniques to demonstrate to students the morphological characteristics with the greatest degree of similarity to anatomical reality.

Objective: to create a three-dimensional artisanal model of the branches of the aortic arch and the arterial circle of the brain as a teaching aid in basic biomedical sciences.

Methods: a descriptive observational study was conducted at the University of Medical Sciences of Villa Clara from January to December 2024. Theoretical methods such as

analysis-synthesis, inductive-deductive and the systemic approach were used, as well as documentary analysis and participatory observation as empirical ones. The study was subsequently evaluated by specialists.

Results: documentary analysis provided sufficient information for the development of a handcrafted three-dimensional model that accurately and precisely represents the constitution and topography of the branches of the aortic arch, the relationships between them and their participation in the formation of the arterial circle of the brain; it was assessed with anatomical and aesthetic quality allowing it to be used in the teaching-learning process of basic biomedical sciences.

Conclusions: a handcrafted three-dimensional model of the branches of the aortic arch and the cerebral arterial circle was created as a teaching aid. Specialists considered it adequate and emphasized the technique's feasibility for the creation of other anatomical models to facilitate the teaching-learning process.

MeSH: teaching materials; knowledge management; material resource management; education, medical, undergraduate; learning; students; education, medical.

Recibido: 21/03/2025

Aprobado: 14/08/2025

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos de Hipócrates, la anatomía ha sido considerada la más antigua de las ciencias básicas médicas debido a que sus orígenes se remontan a la prehistoria. Como ciencia ha evolucionado históricamente en correspondencia con cambios políticos, económicos, sociales y por el desarrollo científico-técnico alcanzado. Su aprendizaje ha sido y será una de los cimientos fundamentales en la educación de los profesionales de la salud.⁽¹⁾

Tradicionalmente, la disección de cadáveres ha sido el método preferido y utilizado para aprender la anatomía humana, incluso los estudiantes nativos digitales siguen considerando a la disección de cadáveres y el estudio de proyecciones como estrategias idóneas para la obtención de conocimientos de anatomía descriptiva o funcional, y para la adquisición de competencias clínicas puesto que propicia la autorreflexión y el respeto hacia el cuerpo humano.⁽²⁾

Tendencias educativas actuales para complementar el estudio práctico de la anatomía concuerdan en que elementos didácticos de apoyo como módulos de aprendizaje, imágenes anatómicas computacionales, videos, maquetas y modelos anatómicos, constituyen medios importantes de apoyo a la enseñanza.

Las maquetas constituyen una representación de una parte del cuerpo, que presentan de una forma más sencilla la anatomía lo cual facilita su comprensión. Su utilidad radica en dos aspectos fundamentales: ofrecen una herramienta didáctica que puede ser utilizada fuera del laboratorio sin la exposición a sustancias que pueden ser tóxicas o peligrosas para la salud, y permiten ver mejor algunas estructuras de difícil visibilidad en un cadáver real, lo que mejora el proceso de aprendizaje.^(3,4)

La disección del sistema cardiovascular, y en particular del sistema vascular, se hace muy engorrosa por la falta de piezas, la habilidad requerida y las técnicas de conservación que incluyen sustancias poco disponibles hoy. Se realiza fundamentalmente por disección directa con inmersión en solución de formalina o gelatino-salina, separando previamente el tejido conectivo y los órganos vecinos con la finalidad de conservar las características anatomo-topográficas.⁽⁵⁾

Otra variante es la contrastación de los vasos sanguíneos mediante la inyección de masas coloreadas, que pueden ser solidificables o no solidificables. Los vasos llenos con estas sustancias conservan su forma natural y adquieren un color intenso y brillante. Este proceso requiere una inversión económica por parte de las instituciones universitarias, en la adquisición de sustancias corrosivas y perseverantes, además de que presenta cierta limitación a la hora de utilizarlo como medio de enseñanza ya que la conservación del

material se hace muy difícil y no permite manipulación, requiere cuidado constante y es muy susceptible al deterioro.^(3,5)

Los autores no han encontrado suficientes estudios sobre la creación de maquetas tridimensionales que sean capaces de mostrar al estudiante las características morfológicas, constitución y relaciones topográficas y funcionales de las estructuras del sistema cardiovascular, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo: elaborar una maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro como medio de enseñanza en las ciencias básicas biomédicas.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, durante el período enero-diciembre del 2024, sobre la elaboración de una maqueta artesanal a tamaño natural de la anatomía, composición y topografía de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro, para el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Medicina.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon métodos de nivel teórico y empírico.

De nivel teórico:

- Análisis-síntesis: para el conocimiento en profundidad de las bases teóricas, didácticas, técnicas y estéticas necesarias para la maquetación tridimensional, y a la vez identificar las características esenciales del proceso.
- Inducción-deducción: para establecer la dinámica necesaria entre lo particular en la elaboración de un modelo anatómico artesanal de los plexos cervical y braquial, y lo general de la modelación en la enseñanza.
- Enfoque sistémico: aplicado al proceso enseñanza aprendizaje como un todo para reconocer los medios de enseñanza con interacciones recíprocas con el resto de los componentes no personales, con lo cual se explica su pertinencia; y al sistema nervioso

periférico como un todo, conformado por distintos complejos anatómicos que se establecen a partir de los nervios craneales y espinales.

De nivel empírico:

- Revisión y análisis de la literatura científica sobre la didáctica particular de las ciencias básicas biomédicas, la utilización de maquetas en la enseñanza de la anatomía humana, materiales, técnicas y procedimientos para la elaboración de maquetas tridimensionales.
- Observación participativa de los distintos momentos del trabajo intelectual y manual en la conformación de la maqueta.

A partir de la información que se obtuvo se elaboró una maqueta tridimensional artesanal la cual se sometió a valoración por criterios de especialistas. Se seleccionaron cinco con más de 20 años de experiencia, doctores en ciencias y másteres, categorías docentes principales y conocimientos profundos sobre la temática que se aborda. Los indicadores para la valoración fueron: costo, materiales utilizados, recursos económicos disponibles, cuidados para su conservación, calidad de la propuesta y utilidad como medio de enseñanza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información obtenida a través de la revisión y análisis de la literatura científica sobre didáctica particular de las ciencias básicas biomédicas, la utilización de maquetas en la enseñanza de la anatomía humana, los materiales, técnicas y procedimientos permitieron la elaboración de una maqueta tridimensional artesanal sobre las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro, para lo cual, el proceso fue dividido en diferentes fases.

Localización y preparación del material biológico

En el área de conservación del Departamento de Ciencias Morfológicas se seleccionaron siete vértebras cervicales y las dos primeras torácicas, con la menor cantidad de signos de hipertrofia y cambios degenerativos, ya que la congruencia entre las vértebras fue indispensable para la construcción del canal vertebral. Además, se trabajó en la obtención

de un cráneo en buen estado de conservación, dos escápulas y dos clavículas, para la construcción de la maqueta con la mayor similitud posible al modelo anatómico real.

Materiales no biológicos

Los discos intervertebrales se diseñaron a partir de poliestireno (poliespuma). Material que puede ser trabajado con facilidad y permite ajustar dimensiones según sea necesario; se dispuso de círculos ajustados al tamaño de cada cuerpo vertebral, finalizando el sellado con silicona e introduciendo un alambre de acero atornillado a la base de la maqueta para brindarle mayor fortaleza, durabilidad y evitar así las posibilidades de ruptura posterior.

La estructura del arco aórtico y sus ramas, así como los componentes estructurales del círculo arterial del cerebro, fue elaborada con mangueras de goma de diferentes calibres. La elección de este material se fundamentó sus propiedades físicas de, elasticidad y de fácil trabajo manual, así como, su resistencia a la humedad, lo que facilita su limpieza y mantenimiento.

Para unir los diferentes componentes se obtuvo de una mezcla entre el poliestireno expandido y la gasolina. El poliestireno es un material expandido a base de aire, que expuesto a la combustión no emite gases perjudiciales a la salud, es de fácil obtención y utilizado ampliamente en técnicas de bricolaje.

Se utilizaron pinturas a base de agua para colorear las diferentes estructuras y barnices para el acabado y facilitar la durabilidad del trabajo.

Técnicas y procedimientos

Se utilizó como método principal en el trabajo la maquetación tridimensional para lo cual se procedió de la manera siguiente:

1. En un recipiente amplio se mezclaron pequeñas porciones de poliestireno y gasolina de forma regulada. El resultado fue una pasta homogénea, translúcida y viscosa que fue conservada en un recipiente de vidrio hermético, lejos de cualquier fuente de calor.

2. Se perforó horizontalmente de lado a lado la base de madera y se colocó un alambre de acero atornillado para servir de guía y sujeción a las vértebras y al cráneo, posteriormente con otro alambre se elaboró la curvatura anatómica característica del arco aórtico como se puede apreciar en la Figura 1.



Fig. 1. Fijación de las piezas óseas y el arco aórtico
Fuente: elaboración propia.

3. Maquetado tridimensional

Se realizó el proceso de inserción del resto de las piezas óseas y posteriormente, el acoplamiento de las mangueras de goma de los diferentes calibres, siguiendo minuciosamente la topografía y el recorrido de cada una de las ramas arteriales. Se unieron todos los componentes y se colorearon las piezas óseas y los componentes no biológicos con colores similares a los modelos vivos.

4. Montaje y exposición

Santa Clara ene-dic.

Una vez culminada la maqueta se procedió al barnizado como una estrategia de conservación y durabilidad. Para facilitar la identificación de cada una de las estructuras se marcaron, con números en orden ascendente, todas las ramas arteriales que parten del arco aórtico hasta las que forman parte del círculo arterial del cerebro.

Producto final

Se elaboró una maqueta tridimensional artesanal, a tamaño natural que reproduce anatomo-topográficamente las ramas que parten del arco aórtico el troco arterial braquiocefálico, la carótida común izquierda y la subclavia izquierda. La división de las carótidas primitivas en interna y externa y el recorrido de las arterias vertebrales por el interior de los agujeros en los procesos transversos de las vértebras cervicales y la formación del círculo arterial del cerebro a partir de los sistemas vértebro-basilar y carotídeo, para lo cual se preparó el cráneo con un corte a través del plano horizontal que facilita su observación. Como estrategia didáctica se vinculó la maqueta con una fotografía de una angiografía de la misma porción del sistema vascular, para desarrollar la necesaria vinculación básico-clínica como se observa en la Figura 2.



Fig. 2. Maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro

Fuente: elaboración propia

La maqueta elaborada se sometió a valoración por especialistas quienes consideraron que en su confección se utilizó un método sencillo, no costoso, a partir de materiales cuya obtención no supone un problema ni económico ni de disponibilidad, que requiere mínimos cuidados de conservación; consta de calidad anatómica y estética, y permite su utilización como medio de enseñanza, por lo que consideraron factible el uso de la técnica en la confección de otros modelos anatómicos para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje.

Los medios de enseñanza se pueden definir, en un sentido estrecho, como fuentes del conocimiento; y en un sentido amplio, como los recursos o elementos que sirven de soporte al proceso. De acuerdo con la teoría de la comunicación, representan el canal o vía de transmisión de la información. Responden a “con qué enseñar” y “con qué aprender” y pueden considerarse objetos naturales, conservados, instrumentos o equipos que forman parte de la actividad de docentes y estudiantes.⁽⁶⁾

Cada disciplina cuenta con medios de enseñanza propios, en el caso de la anatomía tradicionalmente se define el cadáver como el medio idóneo. Entre otras razones se señala que la interacción con el cadáver permite tener una mejor percepción de las dimensiones, relaciones, consistencia, tamaño y forma de todas las estructuras que conforman el cuerpo humano; permite al estudiante aproximarse a la realidad mediante la observación y manipulación de estructuras anatómicas con características muy similares a las del organismo vivo.^(6,7)

En la actualidad se dificulta la obtención de uno de los medios de enseñanza más antiguo y utilizado: los cadáveres como fuente de motivación y retención de los contenidos. Por esta razón se crean otras alternativas, de modo que los estudiantes puedan desarrollar habilidades, estilos y estrategias de aprendizaje, y con esto elevar la promoción y calidad de los conocimientos.⁽⁸⁾

Los elementos anteriores apoyan la necesidad de comprender la conveniencia del estudio de los contenidos teóricos desde una observación anatómica activa, que integre los elementos teóricos con imágenes, modelos, software, tecnologías 3D y preparaciones anatómicas que reflejen lo que se describe en la teoría, y se asemejen con el mayor nivel de veracidad a la realidad anatómica; solo así es posible comprender y asimilar de modo significativo el contenido estudiado.⁽³⁾

Los modelos anatómicos son fundamentales en la enseñanza de esta disciplina, ya que benefician el acercamiento y familiarización con los contenidos, así como su proceso de asimilación. Estos han evolucionado gracias a materiales modernos como resinas y siliconas, y se diversifican guiados por modelos virtuales tridimensionales que imitan productos de realidad. La retroalimentación con medios que se asemejan a la realidad anatómica permite comprender y asimilar de modo significativo el contenido que se estudia.⁽⁶⁾

La modelación y maquetación tridimensional para el proceso enseñanza aprendizaje en las ciencias básicas biomédicas deben constituir reproducciones de alto rigor científico y estético de órganos y otras partes del cuerpo humano.^(3,9)

Las diferentes modalidades para la enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana han sido, son y serán fuente de innovación y desarrollo de recursos didácticos, al ser herramientas que permiten integrar y dinamizar varios modelos pedagógicos, incluyendo el modelo tradicional y la disección. La utilidad de las maquetas anatómicas radica en dos aspectos fundamentales: primero: ofrecen herramientas didácticas que pueden ser utilizadas fuera del laboratorio, sin la exposición de educandos y profesores a sustancias que pueden ser tóxicas o peligrosas para la salud; segundo: permiten observar mejor estructuras de difícil localización en un cadáver real, lo que mejora la calidad del proceso de aprendizaje.^(9,10,11)

Se considera que la maquetación resulta una tarea atractiva en la que pueden participar los grupos de investigación estudiantil y alumnos ayudantes, para de esta manera, desarrollar su independencia y creatividad, ya que el trabajo sistemático con maquetas artesanales favorece tanto el acercamiento y la familiarización inicial con los contenidos, como su

proceso de asimilación; lo que asegura una mejor preparación para el estudio del organismo vivo.^(3,9)

En la actualidad, con la limitación en la obtención de cadáveres para la enseñanza, se ha incrementado como alternativa educativa, la visualización tridimensional, beneficiando a las nuevas generaciones de estudiantes de Medicina. La Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara tiene experiencias anteriores en la elaboración de modelos similares a partir de otros materiales, técnicas y procedimientos.^(5,12)

Los profesores de Anatomía, autores de este trabajo, consideran que la maquetación es fuente de innovación y desarrollo de recursos didácticos, una herramienta que permite integrar el modelo tradicional y la disección, instrumento de gran valor para el proceso enseñanza-aprendizaje y recomienda su utilización como medio de enseñanza, constituye una experiencia susceptible de generalizar.

Aporte científico

Se explica y se comparten elementos acerca de la elaboración de una maqueta como representación detallada de la constitución y topografía de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro, que incluye piezas óseas; muy semejante a la estructura anatómica por lo que se considera una herramienta de gran valor para el proceso enseñanza-aprendizaje en las ciencias anatómicas.

CONCLUSIONES

Se elaboró una maqueta tridimensional artesanal de las ramas del arco aórtico y el círculo arterial del cerebro, valorada por los especialistas como un método sencillo, asequible, que permite su utilización como medio de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje de la anatomía humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reyes-Flores C, Martínez-Enamorado M. Evolución de los medios de enseñanza en el aprendizaje de la Anatomía humana. EDUMECENTRO [Internet]. 2023 [citado 12/03/2025]; 15: [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v15/2077-2874-edu-15-e2579.pdf>
2. Urdaneta-Machado JR, Bucarey-Arriagada S, Tiznado-Matzner G, Cabezas-Oyarzún X. Estrategias didácticas para la enseñanza de la anatomía humana en la Universidad Austral de Chile. ARS Med(Santiago) [Internet]. 2024 [citado 12/03/2025]; 49(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/arsmed/v49n1/0719-1855-arsmed-49-01-47.pdf>
3. Cruz-Pérez B, Cañizares-Luna O, Sarasa-Muñoz NL, García-Esparza CA, Ramírez-Mesa C. Modelo anatómico de los plexos cervical y braquial por técnica de engomado y montaje tridimensional. EDUMECENTRO [Internet]. 2022 [citado 05/01/2025]; 14: [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v14/2077-2874-edu-14-e2098.pdf>
4. Bravo-Reyna C, Mejía-Cervantes J, Verduzco-Vázquez AT, Sánchez-Rodríguez CC, Cuervo-Vargas L, Medina-Velázquez LA, et al. Desarrollo, técnicas y utilidad de modelos animales experimentales de aneurismas aórticos, torácicos y abdominales. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2024 [citado 05/01/2025]; 94(3): 373-380. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v94n3/1665-1731-acm-94-3-373.pdf>
5. Cañizares-Luna O, Sarasa-Muñoz NL, Loytra A. Museos anatómicos en las universidades médicas cubanas. [Internet]. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2018. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros/museos_anatomicos_univ/museos_anat_completo_nuevo.pdf
6. Zuñiga-Prado JR, Osorio-Toro S, Pérez-Trejos LE. Enseñanza, evaluación y aprendizaje de la Anatomía macroscópica Humana. Tecne, episteme Didaxis: TED [Internet]. 2024 [citado 12/03/2025]; 56: 170-188. Disponible en: <https://revistas.unp.edu.co/index.php/TED/article/view/19564/14153>
7. Sánchez del Campo F. El cadáver en la enseñanza de la medicina. An R Acad Med Comunitat Valenciana [Internet]. 2015 [citado 05/01/2025]; 16: [aprox. 4 p.]. Disponible en: https://www.uv.es/ramcv/2015/6_01_070_Sanchez_del_campo.pdf
8. Barzaga Galano Y, Suarez-Arcia D, Cervantes-Hinojosa N, Gonzales-Sánchez DY, Ramírez-Romero NG. Maquetas de articulaciones coxofemoral escapulohumeral como material didáctico para la enseñanza de anatomía humana a estudiantes de ciencias médicas. INDES: Rev Innov Soc Desarro [Internet]. 2022 [citado 05/01/2025]; 7(1): 83-96. Disponible en: <https://revista.ismm.edu.cu/index.php/indes/article/view/2258/1746>

9. Cañizares-Luna O, Sarasa-Muñoz NL, Morales-Molina X. Didáctica de las ciencias básicas biomédicas. Un enfoque diferente [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2018. Disponible en:

http://www.bvs.sld.cu/libros/didactica_ciencias_basicas/didactica_de_las_ciencias_basicas_biomedicas.pdf

10. Tamayo-Arango L, Arango-Pérez LG, Osorio-Echeverri JS. Modelos: otra forma de aprender anatomía. UDEA: Experimenta [Internet]. 2019 [citado 05/01/2025]; (1): [aprox. 4 p.]. Disponible en:

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/experimenta/article/download/342486/20802854/198452>

11. Suárez-Escudero JC, Posada-Jurado MC, Bedoya-Muñoz LJ, Urbina-Sánchez AJ, Ferreira-Morales JL, Bohórquez-Gutiérrez CA. Enseñar y aprender anatomía. Modelos pedagógicos, historia, presente y tendencias. Acta Med Colomb [Internet]. 2020 [citado 05/01/2025]; 45(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en:

http://scielo.org.co/pdf/amc/v45n4/es_0120-2448-amc-45-04-48.pdf

12. Valle-Rodríguez LM, González-Méndez A. Acerca de evolución de los medios de enseñanza en el aprendizaje de la Anatomía humana. EDUMECENTRO [Internet]. 2024 [citado 05/01/2025]; 16: [aprox. 4 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742024000100037&script=sci_arttext&tlng=pt

Declaración de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Michel Pérez Pino

Curación de datos: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

Análisis formal: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa, Sayrafat Turiño Sarduy

Administración de proyectos: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

Investigación: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa, Sayrafat Turiño Sarduy

Metodología: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

[Esta revista está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](#)

Supervisión: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

Validación: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

Visualización: Michel Pérez Pino, Sayrafat Turiño Sarduy

Redacción del borrador original: Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa

Redacción (revisión y edición): Michel Pérez Pino, Celidanay Ramírez Mesa, Sayrafat Turiño Sarduy, Leidy Mariana Rondón Céspedes, Yoel Díaz Muñoz, Jelsy Torres

Este artículo está publicado bajo la licencia [Creative Commons](#)