









Modelos tridimensionales del órgano de la visión, un aporte a la Educación Médica y Oftalmológica

Vision organ tridimensional models, an innovation for Medical and Ophthalmological Education

Beatriz María Gutiérrez Alarcón¹ , Fidel Jesús Moreno Cubela¹ , Javier Francisco Vázquez Isern¹ , Rafael Gutiérrez Núñez¹ , Dielvis Alarcón Zamora² , Elizabeth Remón Reyes² .

¹ Facultad de Ciencias Médicas de Granma, Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Manzanillo. Cuba.

² Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Celia Sánchez Manduley. Manzanillo, Granma, Cuba.


Citación: Gutiérrez Alarcón BM, Moreno Cubela FJ, Vázquez Isern JF, Gutiérrez Núñez R, Alarcón Zamora D, Reyes Remón E. Modelos tridimensionales del órgano de la visión, un aporte a la Educación Médica y Oftalmológica. RevDOSdic [Internet]. 2021 [citado: fecha de acceso];4(4): e320 [aprox. 8 p.].




Correspondencia a:

Carlos Rivero Chau,
carlosrchau@nauta.cu

Editora correctora

Ismara Zamora León 
Universidad de Ciencias Médicas de Granma.

Revisado por:

Jimmy Javier 
Calás Torres
Universidad de Ciencias Médicas de Granma

José Francisco 

Cancino Mesa
Universidad de Ciencias Médicas de Granma

Palabras clave:

Materiales didácticos;
Modelos Anatómicos;
Educación Médica;
Educación Premédica;
Visión Ocular;
Arteria Retiniana;
Oftalmología.

Keywords:

Teaching Materials;
Models, Anatomic;
Education, Medical;
Education, Premedical;
Vision, Ocular;
Retinal Artery;
Ophthalmology.

RESUMEN

Introducción: los modelos tridimensionales favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. El órgano de la visión forma parte del contenido de la carrera de Medicina y de la especialidad Oftalmología. El conocimiento de su morfología es vital para realizar una adecuada práctica clínica oftalmológica, con la exploración del fondo dentro como ventana para observar y conjeturar que sucede en las estructuras relacionadas. **Objetivo:** elaborar modelos tridimensionales sobre el órgano de la visión y el fondo de ojo. **Métodos:** se realizó un estudio de desarrollo en la Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo entre enero y diciembre del 2020. La muestra se conformó por 100 estudiantes a los cuales se les aplicó una encuesta para la validación. **Resultados:** se realizaron cuatro modelos, uno sobre la anatomía de la musculatura extrínseca del ojo en parafina, otro que ilustra dicha anatomía vascular en yeso sobre Cocos nucifera y dos medios del fondo del ojo en parafina en los que se usó tinción con parafina coloreada y plumones para definir la vasculatura. La mayoría de los estudiantes encuestados consideraron el modelo como bueno en cuanto a calidad, organización factibilidad y correspondencia tanto con los objetivos como con los contenidos según la Educación Médica Superior. **Conclusiones:** la elaboración de modelos como medios didáctico-metodológicos para los docentes, dirigidos a estudiantes de Medicina y ayudantes y residentes de Oftalmología, brinda herramientas para adquirir habilidades prácticas y garantizan la apropiación y aplicación de los núcleos esenciales de los contenidos de utilidad sobre el órgano de la visión.

ABSTRACT

Introduction: three-dimensional models enhance the teaching-learning process. The organ of vision is part of the contents of the Medicine career and the Ophthalmology speciality. The knowledge of its morphology is vital to perform an adequate ophthalmologic clinical practice, with the exploration of the fundus inside as a window to observe and conjecture what happens in the related structures. **Objective:** to elaborate three-dimensional models of the organ of vision and the fundus. **Methods:** a development study was carried out in the Faculty of Medical Sciences of Manzanillo between January and December 2020, the sample consisted of 100 students to whom a survey was applied for validation. **Results:** four models were made, one on the anatomy of the extrinsic musculature of the eye in wax, another illustrating the vascular anatomy in plaster on Cocos Nucifera and two half models of the fundus of the eye in wax. Most of the students surveyed considered the model as good in terms of quality, organization, feasibility and correspondence with both objectives and contents according to Higher Medical Education. **Conclusions:** the elaboration of models as didactic-methodological means for teachers, aimed at medical students and Ophthalmology assistants and residents, provides tools to acquire practical skills and guarantees the appropriation and application of the essential nuclei of the useful contents on the organ of vision.

Recepción: 2021/12/16
Aceptación: 2021/12/24
Publicación: 2021/12/24



INTRODUCCIÓN

Los materiales y medios didácticos constituyen un soporte metodológico y pedagógico que refuerza la actuación del docente, lo que contribuye al aumento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los fundamentos de su insustituible papel está dado por la influencia que sus estímulos a los órganos sensoriales ejercen en el estudiante, es decir, lo pone en contacto con el objeto de aprendizaje, de forma directa o indirecta ⁽¹⁾. Entre los componentes didácticos, son los medios junto a los métodos y las formas, los que verdaderamente dinamizan este proceso, no sólo por el hecho de ser operacionales, sino por la manera en que pueden organizar y dinamizar el pensamiento y las acciones de los estudiantes y profesores en función de aprender y enseñar ⁽²⁾, ganar habilidades y aprender a ejecutar la práctica médica mejor y en menos tiempo.

Se pueden listar varias posiciones en cuanto a la manera de ejecutar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Anatomía, especialmente al referirse a los métodos y los medios que se pudieran emplear. Aunque se cita casi de modo supremo el empleo del cadáver o piezas anatómicas como medio imprescindible, hoy se discute de la relevancia de otros medios y exigencias didácticas como la interacción con diversos materiales que semejando la realidad anatómica aproximen a la misma, para establecer los nexos y relaciones entre estructuras y sistemas, así como la interdependencia forma-función, profundizando en contenidos a la par de la interacción con la observación anatómica para comprender y asimilar desde el aprendizaje significativo los objetivos y núcleos fundamentales de la o las temáticas que se estudian ⁽³⁾.

Dentro de estos materiales se pueden citar a los modelos tridimensionales. Para Caziñares et al ⁽⁴⁾, los modelos tridimensionales para utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje son reproducciones de alto rigor científico y estético de órganos y partes del organismo, ejemplos de simuladores para facilitar el desarrollo de las diferentes formas organizativas docentes y el trabajo independiente de los estudiantes. En ellos se representan las cualidades esenciales del objeto real de estudio, para favorecer el aprendizaje de sus características en ausencia de los objetos reales.

Varios autores ^(5, 6) hoy alegan que los modelos tridimensionales personalizados prometen una gran

variedad de aplicaciones biomédicas con potenciales no descubiertos para orientar y ofrecer explicaciones al paciente, para la enseñanza de la morfofisiología, el aprendizaje, y el entrenamiento y la práctica clínico-quirúrgica en la planificación del proceder, incluso para el diagnóstico de enfermedades.

La preparación de los médicos generales en los elementos esenciales de la oftalmología es de vital importancia por la prevalencia y la discapacidad a que conducen las enfermedades oculares, así como por su costo económico-social. Ello encuentra respuesta en el conocimiento de las enfermedades oculares, particularmente en la exploración del paciente oftalmológico, en el fondo de ojo como ventana abierta para observar estructuras y presumir qué está sucediendo en otras estructuras del organismo, como por ejemplo en los vasos sanguíneos ⁽⁷⁾.

Al decir de Velázquez et al ⁽⁷⁾, "la enseñanza de pregrado debe potenciar la exploración del paciente oftalmológico normal y el conocimiento de las enfermedades oculares con mayor prevalencia en la atención primaria. Es de vital importancia tener en cuenta, entre los componentes del proceso docente, el uso de los medios de enseñanza". En esa misma línea, para Sixto Fuentes ⁽⁸⁾ en el desarrollo de la formación del oftalmólogo como tal, también constituyen un reto los elementos psicopedagógicos que intervienen en el proceso, entre ellos el empleo de la simulación para la formación de habilidades profesionales en las ciencias médicas y en la Oftalmología en particular.

En síntesis, el órgano de la visión forma parte del contenido de asignaturas de diferentes años de la carrera de Medicina, como Sistemas Nerviosos con énfasis en la rotación por el Servicio de Oftalmología y en dicha especialidad. El conocimiento de su morfología es vital para comprender el funcionamiento del sistema visual y para realizar y obtener una información adecuada del examen físico de un paciente.

El globo ocular se caracteriza por sus pequeñas dimensiones y la complejidad de su estructura, lo que en ocasiones dificulta el aprendizaje de los estudiantes. Una vía para facilitar la solución a esa problemática es la confección de un sistema de medios con un nivel de organización y representación que permita la sistematización de las características estructurales de



sus porciones y su integración, incluyendo el fondo de ojo, por lo cual el objetivo de esta investigación es elaborar modelos tridimensionales sobre el órgano de la visión y el fondo de ojo de utilidad para la formación en las carreras de ciencias de la salud.

MÉTODO

Se confeccionaron los modelos tridimensionales en la Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo, Celia Sánchez Manduley en la provincia de Granma entre los meses de enero y diciembre del 2020.

El universo objeto de estudio estuvo constituido por 413 estudiantes que incluyen a los de 1er año de la carrera de Medicina que recibieron los contenidos de Sistema Nervioso, Endocrino y Reproductor y a los estudiantes de 5to año de Medicina que rotaron por el Servicio de Oftalmología en el período indicado, así como los alumnos ayudantes de esa especialidad. La muestra estuvo constituida por 100 estudiantes seleccionados por muestreo aleatorio simple.

Se realizó una revisión de la bibliografía disponible para obtener el marco teórico necesario. Se utilizaron los métodos: analítico-sintético, inductivo-deductivo y sintético-estructural para la revisión de los referentes teóricos, actualización de los núcleos básicos y evaluación de la bibliografía.

Elaboración del producto:

Los productos son cuatro medios didácticos: anatomía de la musculatura extrínseca del ojo en parafina que ofrece una vista tridimensional de la musculatura externa del globo ocular, anatomía vascular en yeso sobre coco en la que se representa de forma didáctica la vasculatura ocular y dos medios en los cuales se muestra el fondo del ojo en parafina usando técnicas de tinción diferentes.

Entre los materiales utilizados para elaborar los medios se encuentran:

Parafina.
Cuchillo de oftalmología 2.8 mm.
Yeso.
Crayolas.
Plumones.
Vidrio.
Huevo.
Lámina de acetato.
Coco.

Plato desechable.
Acuarelas.
Jeringas desechables.

Para la confección de dichos medios se revisaron los Atlas de Anatomía Humana de Sinelnikov, Anatomía de Grey para estudiantes así como otros libros que constituyen bibliografía básica para el estudiante como es el libro de Oftalmología de Alemañy Martorell - Villar Valdés.

Para la confección de la representación de la musculatura ocular en parafina se rellenó el cascarón de un huevo con parafina caliente, luego se extrajo el molde y se talló con el cuchillo de oftalmología 2,8 mm dándole la forma del globo ocular con su musculatura extrínseca, posteriormente se le añadió parafina de color rojo a la musculatura y se dibujó el iris y la pupila, se le agregó un vidrio previamente recortado para representar la córnea.

Para la anatomía vascular en yeso sobre coco se utilizó un cascarón de coco el cual se forró con yeso, se dibujó el iris y la pupila con plumones, pegando una lámina de acetato previamente recortada, se esquematizó la córnea; para las venas y arterias se utilizó la técnica de papel maché, luego se pintó con acuarela roja para las arterias y azul para las venas.

Para la elaboración de los medios que representan el fondo de ojo se vertió parafina caliente teñida con crayolas de color naranja y rojo en dos platos desechables. En el primer medio para simular la papila se añadió un pedazo circular de parafina de color blanco y para la mácula se dibujó una mancha oscura, para las arterias y venas se tallaron surcos en el molde con el cuchillo de oftalmología 2.8 mm que luego fueron rellenados con jeringas desechables con parafina caliente de color rojo claro para las arterias y un rojo más oscuro para las venas. En el segundo medio también se añadió un pedazo circular de parafina de color blanco para la papila y las demás estructuras fueron dibujadas con plumones de color rojo.

Comprobación del producto:

Se aplicó una encuesta a estudiantes basada en cinco parámetros a través de los que se obtuvieron los datos de utilidad: calidad del modelo, correspondencia con los contenidos de la asignatura, factibilidad del material docente para ser utilizado en el proceso enseñanza-



aprendizaje, organización de los contenidos y grado de cumplimiento de los objetivos de la asignatura.

Los datos obtenidos fueron almacenados en una base de datos y procesados en el paquete estadístico SPSS versión 21.0. Para el análisis de los datos se aplicaron medidas de estadística descriptiva como frecuencia absoluta y relativa porcentual.

Se cumplió con los principios de la ética médica y los aspectos establecidos en la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Descripción del producto

La figura 1 muestra el modelo tridimensional en parafina del globo ocular con su musculatura extrínseca; en una vista frontal se observan la esclerótica de color blanco, la córnea, el iris representado de color azul, la pupila de color negro; en las vistas laterales se observan los músculos: recto superior, recto inferior, recto lateral interno, recto lateral externo, oblicuo superior y oblicuo anterior.

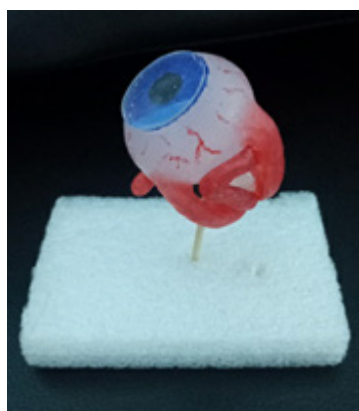


Figura 1. Vista anterolateral de globo ocular con musculatura extrínseca.

Las figuras 2 y 3 muestran el modelo tridimensional de la anatomía ocular en Cocos nucifera (coco) y yeso, en el cual se ha decolado parte de la esclerótica para mostrar de manera didáctica parte de la úvea o capa vascular del globo ocular que se encuentra inmediatamente debajo de la esclerótica, donde se han esquematizado las arterias de color rojo y las venas de color azul.

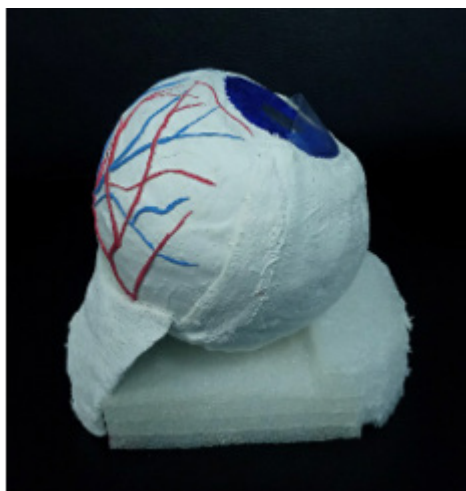


Figura 2. Modelo de la anatomía ocular con Cocos nucifera y yeso. Vista lateral.



Figura 3. Modelo de la anatomía ocular con Cocos nucifera y yeso. Vista posterior.

Las figuras 4 y 5 representan los dos modelos tridimensionales del fondo de ojo, en los cuales se observan la retina de color rojo anaranjado, la papila de color rosado claro, la fovea, las arteriolas y venas de color rojo.



Figura 4. Fondo de ojo con vasos sanguíneos rellenados con parafina caliente.



Figura 5. Fondo de ojo con vasos sanguíneos coloreados con plumones rojos.

El 97 % de los estudiantes encuestados evaluaron de adecuada la correspondencia de los modelos tridimensionales con los contenidos relacionados con la anatomía del órgano de la visión; el 75 % los calificaron como de buena calidad y el 100 % los clasificaron como de buena factibilidad para ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje; el 83 % declaró que los medios poseen buena organización de los contenidos ilustrados y un 91 % refirió como bueno el grado de cumplimiento de los objetivos de la asignatura Sistemas Nervioso Endocrino y Reprodutor y de la rotación de Oftalmología.

Virtual de Salud de Cuba, en PubMed y Scielo sobre medios y materiales didácticos, modelos tridimensionales anatómicos, medios de enseñanza y términos afines relacionándolos con la Oftalmología se encontraron nulos los resultados de modelos del órgano de la visión elaborados manualmente dentro de la literatura científica publicada en revistas biomédicas.

En la búsqueda conjunta con eventos relacionados con las Ciencias Biomédicas, se pueden citar la creación de aplicaciones para Android ⁽⁹⁾, multimedias ⁽¹⁰⁾, softwares ⁽¹¹⁾, sitios web con diferentes recursos ⁽¹²⁾, incluso en otras naciones el empleo novedoso de modelos creados con impresión 3D, pero igualmente escasos resultados en cuanto a los modelos creados por docentes, profesionales o estudiantes en materia de Oftalmología para la Educación Médica.

Por tanto, la elaboración, difusión y publicación de esta investigación es una innovación que abre nuevas perspectivas en la implementación de materiales didácticos tridimensionales cuyo diseño, creación y posterior empleo forman parte del proceso enseñanza aprendizaje.

Al decir de Leung BC ⁽¹²⁾ la manera de estudiar anatomía hoy ha cambiado y sigue cambiando exponencialmente, según este propio autor hay una creciente tendencia en estudiantes a la información en internet y recursos diversos, por lo que los educadores deben aumentar el espectro de recursos de aprendizaje y optimizar varias vías para satisfacer las necesidades de los diversos tipos y modos de aprender.

Variables	Buena		Regular		Mala		Total
	No	%	No	%	No	%	
Correspondencia con los contenidos de la asignatura	97	97	2	2	1	1	100
Calidad del producto	75	75	23	23	2	2	100
Factibilidad para ser usado en la docencia	100	100	0	0	0	0	100
Cumplimiento de los objetivos de la asignatura	91	91	9	9	0	0	100
Organización de los contenidos	83	83	14	14	3	3	100

Fuente: encuestas.

DISCUSIÓN

En la búsqueda bibliográfica realizada en la Biblioteca



Los autores de esta investigación coinciden con Fernández Leiva y Arceo Espinosa ⁽¹³⁾, quienes en su estudio sobre medios de enseñanza para tratamientos de contenidos en la asignatura Sistemas Nervioso, Endocrino y Reproductor difundido en el I Congreso Internacional de Ciencias Biomédicas CIBAMANZ 2020, en los que incluyeron 3 medios relacionados con el órgano de la visión similares a los de los resultados expuestos en este artículo, demuestran que la elaboración de estos medios por los propios estudiantes contribuye a la profundización en cuanto a la caracterización e integración de contenidos en áreas del conocimiento de esa asignatura.

En el estudio de Vázquez González ⁽¹⁴⁾ semejante a la presente investigación, se obtuvieron resultados afines en cuanto a calidad, correspondencia con los contenidos de la asignatura y factibilidad para ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque no se evaluó el cumplimiento de los objetivos de la asignatura o la carrera pertinente, ni la organización de los contenidos.

Como diría el ya citado autor Caziñares ⁽⁴⁾ el trabajo sistemático con los modelos anatómicos favorece tanto el acercamiento y la familiarización inicial a los contenidos, como a su proceso de asimilación dentro de las ciencias biomédicas; lo que asegura una mejor preparación para el estudio del organismo vivo y para la práctica en el ciclo clínico, en especialidades como Oftalmología.

Con relación a los objetos 3D fabricados artificialmente, los autores consideran que, debido al elevado costo para su creación, mediante técnicas y programas informáticos en lapsos no muy cortos ⁽⁵⁾ y las limitaciones en Cuba para obtenerlos, la creación de los medios didácticos del órgano de la visión por parte de estudiantes de las ciencias de la salud, en coordinación con especialistas en Oftalmología y otros campos afines de las ciencias básicas biomédicas permite dotar de estos recursos a policlínicos, hospitales, universidades médicas y salas de Oftalmología, y esto permitiría evaluar su uso más allá de la docencia.

Otros estudios basados en estas tecnologías se refieren a la educación e instrucción al paciente para la mejor comprensión de su afección ⁽⁶⁾, a lo que se puede sumar la promoción de salud, la prevención de enfermedades

y para los diferentes momentos de la práctica médica clínico-quirúrgica ⁽⁵⁾, todos realizados con recursos atractivos e interactivos para su explicación o ejecución, respectivamente. Diferentes salidas pueden tener, entonces, los medios presentados en este artículo y los que puedan surgir a partir de estos.

En la misma línea de la práctica médica, se puede decir que Sixto Fuentes ⁽¹⁵⁾ se refiere en su tesis al establecimiento de relaciones entre métodos, formas y medios y de enseñanza que garanticen la resolución de problemas profesionales de forma independiente y creativa por parte del residente de Oftalmología, lo que propicia espacios para el desarrollo actividades prácticas, cognoscitivas y valorativas con el contenido de enseñanza y por tanto la formación de habilidades profesionales. Esto ratifica, por tanto, el alto valor práctico que pudieran tener los modelos anatómicos creados en la formación de postgrado del oftalmólogo, ya que pueden ser útiles tanto para la formación de un alumno ayudante como para el interno vertical, el residente y el especialista; a este último como medio para la sistematización de sus conocimientos

En la interacción métodos-medios educacionales actuales usados en las universidades del mundo está la formación de habilidades para explorar modelos anatómicos de enfermedad usando realidad aumentada, virtual, mixta o simulada ⁽¹⁶⁾.

En Cuba, el empleo de modelos tridimensionales del tipo simuladores como los creados por los autores permite aprovechar los beneficios del uso de tecnologías similares a las anteriormente mencionadas de una forma grandilocuente y menos costosa. Otros simuladores pudieran elaborarse en futuras investigaciones como forma viable, aplicable y novedosa para la enseñanza de un grupo de enfermedades cruciales dentro de los programas para poseer grados académicos en el campo de la salud, especialmente en el caso de la Oftalmología.

CONCLUSIONES

La elaboración de estos modelos tridimensionales relacionados con el órgano de la visión y el fondo de ojo como medios didáctico-metodológicos para los docentes dirigidos a su posterior visualización y posible recreación por estudiantes de Medicina,



alumnos ayudantes, internos verticales y residentes de Oftalmología, brinda herramientas para adquirir habilidades prácticas y garantiza la apropiación y aplicación de los núcleos esenciales de los contenidos de utilidad sobre el órgano de la visión. Por ser elaborados de forma manual con recursos accesibles y por su utilidad ya declarada, los autores postulan que constituyen un aporte no solo pedagógico sino económico y social.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

BMGA: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción-

borrador inicial, redacción-revisión y edición.

FJMC: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción-borrador inicial, redacción-revisión y edición.

JFVI: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización.

RGN: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización.

DAZ: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización.

ERR: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas Murillo G. Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. CuadHospClín [Internet]. 2017 [citado 13 Nov 2021];58(1):68-74. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf
2. Pla Acebedo ME, Avelaira Ortiz B, Montes de Oca I, Hornia Palacios MM. Los métodos en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de oftalmología. [Internet]. En: EDUMED Holguín 2018. Holguín: Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud; 2018 [citado 13 Nov 2021]. Disponible en: <http://edumess2018.sld.cu/index.php/edumess/2018/paper/viewFile/45/38>
3. González La Nuez O, Suárez Surí G. Los medios de enseñanza en la didáctica especial de la disciplina Anatomía Humana. RevMéd Electrón [Internet]. 2018 [citado 13 Nov 2021];40(4):[aprox. 13 pantallas]. Disponible en: http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2725/pdf_484
4. Cañizares Iuan O, Sarasa Muñoz NL, Morales Molina X. Medios de enseñanza en las ciencias básicas biomédicas [Internet]. En: Didáctica de las Ciencias Básicas Biomédicas. Un enfoque diferente. La Habana. Ciencias Médicas; 2018 [citado 13 Nov 2021]. p.76-92. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros/didactica_ciencias_basicas/capitulo_6..pdf
5. Ploch CC, A Mansi CSS, Jayamohan J, Kuhl E. Using 3D Printing to Create Personalized Brain Models for Neurosurgical Training and Preoperative Planning. WorldNeurosurg [Internet]. 2016 [citado 13 Nov 2021];90:668-74. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878875016003260>
6. Katkar RA, Taft RM, Grant GT. 3D Volume Rendering and 3D Printing (Additive Manufacturing). Dent Clin North



Am[Internet]. 2018[13 Nov 2021];62(3):393-402. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011853218300181>

7. Velázquez Matos M, Frómeta Ávila M, Cuéllar Cala RD. La recursividad en la enseñanza de la exploración del paciente oftalmológico. EduSol [Internet]. 2021[citado 13 Nov 2021];21(75):109-21. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v21n75/1729-8091-eds-21-75-109.pdf>
8. Sixto Fuentes S, Márquez Marrero JL. Tendencias históricas del proceso de formación de habilidades profesionales en Oftalmología. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2014 [citado 13 Nov 2021];18(6):1080-9. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v18n6/rpr14614.pdf>
9. Alonso Montalván M, Fernández Domínguez TM, García Pérez R, Carballo Hechabarría B, Ballester Quesada AM. APK androide: Morfofisiología, propedéutica y examen Oftalmológico [Internet]. En: EDUMED Holguín 2020. IX Jornada científica de la SOCECS. Holguín: Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud; 2020 [citado 13 Nov 2021]. Disponible en: <http://edumedholguin2020.sld.cu/index.php/edumedholguin/2020/paper/view/578/382>
10. Montes de Oca Carmenaty M, Suárez Guerra J, Suárez Sotomayor L, Hernández García F, Lazo Herrera L. Aplicación multimedia para la integración de la Medicina Tradicional y Natural en Oftalmología. EducMédSuper [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2021];35(2):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2122/1183>
11. Sánchez García AJ, García Pérez A, Sánchez García F, Mendoza Mulén JJ, Sánchez Guerra JA. OFTALMOSOFT, producto informático bilingüe de apoyo a la docencia de Oftalmología. [Internet]. En: EDUMED Holguín 2019. VIII jornada científica de la SOCECS. Holguín: Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud; 2019 [citado 13 Nov 2020]. Disponible en: <http://edumedholguin2019.sld.cu/index.php/2019/2019/paper/viewFile/46/288>
12. Leung BC, Williams M, Horton C, Cosker TD. Modernising Anatomy Teaching: Which Resources Do Students Rely On? J MedEducCurricDev [Internet]. 2020[citado 13 Nov 2021];2(7):[aprox. 17 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7649918/>
13. Fernández Leiva R, Arceo Espinosa MM. Medios de enseñanza para tratamientos de contenidos en la asignatura Sistemas Nervioso, Endocrino y Reproductor [Internet]. En: CibaManz2020. Primer Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas. Manzanillo, Granma: Universidad de Ciencias Médicas de Granma; 2020 [citado 25 Ago 2020]. Disponible en: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/download/512/279>
14. Vázquez González LA, Cue López CR, Miguel Betancourt M, MasonMayford A, NápolesMacías T. Material didáctico: maqueta sobre la segmentación pulmonar para la asignatura de anatomía humana. Revdosdic [Internet]. 2020 [citado 13 Nov 2021];3(3):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/73/47>
15. Sixto Fuentes S. Concepción didáctica del proceso de formación de habilidades profesionales en la especialidad de Oftalmología. Estrategia para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Centro de Estudios de la Educación Superior; 2014 [citado 13 Nov 2021]. Disponible en: <https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/2383/1/Sahely%20Sixto%20Fuentes.pdf>
16. Stromberga Z, Phelps C, Smith J, Moro C. Teaching with Disruptive Technology: The Use of Augmented, Virtual, and Mixed Reality (HoloLens) for Disease Education. AdvExpMedBiol[Internet]. 2021[citado 13 Nov 2021];1317(1):147-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33945136/>

