

MACRO SIMULADOR DIGITAL

COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA CARRERA DE MEDICINA DE LA
UNIVERSIDAD UNIANDES

DIGITAL MACRO-SIMULATOR AS A DIDACTIC RESOURCE IN THE UNIAN- DES UNIVERSITY MEDICAL CAREER

Gustavo Eduardo Fernández Villacrés¹

E-mail: cyssaedu@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-1224>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Fernández Villacrés, G. E. (2020). Macro simulador digital como recurso didáctico en la carrera de Medicina de la Universidad UNIANDES. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 427-433.

RESUMEN

A partir del año 2013, la ley orgánica de educación superior del Ecuador prohíbe la manipulación de cadáveres como parte del proceso educativo de las Carreras de Medicina de las diferentes Universidades del país. El uso de simuladores analógicos similares al cuerpo humano ha implicado gastos elevados para las Instituciones, así como de capacitación constante por parte de los Docentes. El avance tecnológico ha permitido que se desarrollen muchos programas relacionados con anatomía y disección digital y en base a ellos se han construido mesas de disección virtual que son las que ha empezado a sustituir a los simuladores analógicos. Inicialmente se hizo una investigación en la UNIANDES sobre los niveles del uso de la tecnología como elementos de apoyo didáctico, además se averiguó sobre el conocimiento relacionado con simuladores digitales, luego de la investigación se planteó un proyecto para la construcción de un macro simulador digital como elemento de apoyo pedagógico para la enseñanza de Medicina en la Universidad UNIANDES. Con la construcción de este macro simulador se ha podido ahorrar más de 100 mil dólares, por la compra de equipos similares, también se ha podido cumplir con las exigencias de la ley y se ha modernizado el proceso pedagógico en la Universidad.

Palabras clave: Simulador, digital, didáctica, medicina, enseñanza.

ABSTRACT

As of 2013, the organic law of higher education in Ecuador prohibits the manipulation of cadavers as part of the educational process of the Medical Careers of the different Universities of the country. The use of analogical simulators similar to the human body has implied high costs for the institutions, as well as constant training for the teachers. The technological advance has allowed the development of many programs related to anatomy and digital dissection and based on them, virtual dissection tables have been built, which are the ones that have started to replace the analogical simulators. Initially a research was made at UNIANDES about the levels of use of technology as didactic support elements, also it was found out about the knowledge related to digital simulators, after the research a project for the construction of a digital macro-simulator as a pedagogic support element for the teaching of Medicine at UNIANDES University was proposed. With the construction of this macro simulator it has been possible to save more than 100 thousand dollars, by the purchase of similar equipment, it has also been possible to comply with the law requirements and the pedagogical process at the University has been modernized.

Keywords: Simulator, digital, didactic, medicine, teaching.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de medicina en la época griega se basaba tanto en el conocimiento teórico filosófico, así como en el aprendizaje práctico. Al mismo tiempo la enseñanza establecía lazos especiales entre maestros y discípulos de forma que uno de los escritos del Juramento Hipocrático afirmaba *“Juro por Apolo médico...tener al que me enseñó este arte en igual estima que a mis progenitores, compartir con él mi hacienda y tomar a mi cargo sus necesidades si le hiciese falta; considerar a sus hijos como hermanos míos y enseñarles este arte, si quieren aprenderlo, de forma gratuita y sin contrato o compromiso”*. No obstante, existió polémica acerca de cuánta filosofía debía saber un médico práctico y algunos grupos médicos se basaban solo en la experiencia distanciándose de las teorías filosóficas. Los planteamientos diferentes llegaron hasta la época Greco-Romana y el máximo exponente del momento, Galeno, expresó como el verdadero médico debía ser al mismo tiempo un filósofo capaz no solo de tratar la enfermedad, sino también de explicarla (Virsedá, 2007).

Desde hace algunas décadas, la educación médica se ha ido profesionalizando cada vez más convirtiéndose en una verdadera especialidad. Casi todas las Facultades y Escuelas de Medicina tienen hoy unidades de Educación Médica que velan por la calidad de ésta, a través de la revisión permanente de los currículos y de la formación y perfeccionamiento de sus académicos. La enseñanza centrada en el profesor está siendo reemplazada por nuevas formas de docencia centradas en el estudiante. El objetivo es el aprendizaje y el docente hace de facilitador de éste. El estudiante abandona su rol pasivo y se constituye en verdadero artífice de su propio saber. Para ello el profesor debe estar entrenado en las nuevas y diversas metodologías de la enseñanza, como el aprendizaje basado en problemas o en casos clínicos, la técnica del rol playing, la filmación de entrevistas reales o simuladas y la utilización de simuladores de distinto tipo (Altuzarra, 2014).

La Universidad Regional Autónoma de los Andes, UNIANDES en una entidad educativa creada en 1998 y se halla ubicada en la ciudad de Ambato, República del Ecuador, entre sus varias Carreras está la Facultad de Ciencias Médicas que agrupa a las áreas de Medicina, Odontología y Enfermería. La mencionada Facultad incorpora aproximadamente 2200 estudiantes y dispone de más de 150 profesores, lo que ha permitido un funcionamiento exitoso desde el 2006 hasta la presente fecha.

De diversas visitas y observaciones realizadas a los diferentes procesos académicos desarrollados por los Docentes de la Facultad de Ciencias médicas, se han

podido observar algunas deficiencias pedagógicas entre las que se pueden mencionar:

- Bajo nivel de manejo tecnológico en los Docentes de las diferentes Carreras de la Facultad de Ciencias Médicas.
- Poco uso de la Tecnología como elemento de apoyo en el proceso educativo que llevan a cabo.
- Limitado número de simuladores analógicos para la práctica de materias como anatomía, fisiología y más.
- Impedimento legal para poder usar cadáveres como recursos de práctica médica.

A esto debe agregarse la estipulación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior del Ecuador (CEAACES) que debe utilizarse simuladores digitales con características similares al equipo de marca ANATOMAGE. Este simulador permite la realización de disecciones virtuales en el cuerpo humano. El gran inconveniente de este novedoso equipo es su precio, tiene un valor de 150.000 dólares en nuestro mercado y la Institución necesita por lo menos de dos equipos ANATOMAGE, lo cual quiere decir que la inversión bordea los 300.000 dólares.

El aprendizaje de los conocimientos médicos siempre ha tenido dos objetivos básicos de una generación a otra: teoría acerca de las enfermedades y disponer de un conjunto de habilidades con las que el “curador” puede diagnosticar, y decidir el mejor tratamiento para el enfermo. Es decir, teoría y práctica o lo que es lo mismo ciencia y experiencia clínica. La dicotomía entre los conocimientos teóricos y práctica han sido siempre objeto de debate.

La enseñanza de la Medicina data del siglo VI A.C, comienza con las primeras escuelas médicas situadas en el mundo griego clásico elaborándose una doctrina médica que se impartía a los alumnos centrados alrededor de un maestro de reconocido prestigio. Las lecturas y discusión de los textos diferenciaban a los médicos-filósofos de los empíricos sin instrucción específica. Fueron famosas las Escuelas médicas de Cirene (la más antigua según Heródoto), Rodas, Cnido, Crotona (Alcmeón y los primeros textos médicos de los que se conoce referencia). Las referencias no médicas a esta enseñanza de la Medicina las encontramos en los textos de Platón, Heródoto y Aristóteles. Este último (“Ética a Nicómaco”) remarca la importancia de la experiencia personal y la propia observación para ser un buen médico y no solo un filósofo “el médico no se hace exclusivamente por el estudio de los textos” pero sin menospreciar los conocimientos filosóficos en relación con la Naturaleza, la cosmología, la lógica, la matemática y la ética necesarios

para el “curador” diagnostique, trate y pronostique simultáneamente la enfermedad (Virsedá, 2007).

El término de “educación médica” emerge como una noción en la historiografía médica norteamericana desde comienzos del siglo XX con el informe de 1910 del educador A. Flexner, quien se inspiró en el modelo alemán. Este término se apropia en Colombia desde las primeras reuniones de médicos-profesores en 1945 y las conferencias de Decanos de 1950 lideradas por los profesores de Medicina de la Universidad de Antioquia, quienes iniciaron la transformación de las Facultades de Medicina siguiendo la influencia norteamericana, donde habían realizado estudios. La denominación flexneriana, “educación médica”, para referirse a la enseñanza de la Medicina, toma fuerza en Latinoamérica con la visita e influencia de la Misión Médica Unitaria de 1948 y la Misión Lapham de 1953, institucionalizada en todas las facultades de Medicina con la creación de ASCOFAME y ASCUN, en 1959 citado en Merlano & Magola (2010). Así apropiada por los profesores y alumnos, se hizo de uso común entre los investigadores y las publicaciones médicas, no sólo en Colombia sino en toda Latinoamérica y aun por los investigadores de la epidemiología crítica latinoamericana, quienes estudian la transformación del modelo flexneriano de especializaciones a la influencia de la actitud prevencionista ya en el tercio final del siglo XX.

Para comprender la formación de un profesional, en ciencias de la salud, es esencial precisar que un modelo pedagógico es una estructura teórica de un sistema educativo, un modelo pedagógico define un conjunto de atributos que caracterizan el proceso de la educación y la formación que se construye y orienta según un método históricamente determinado por una concepción del hombre, la sociedad y el conocimiento. Los dos modelos pedagógicos desarrollados que más se contrastan son el positivista y el constructivista. Vale precisar que lo usual en ciencias de la salud ha sido el modelo pedagógico tradicional positivista (Pinilla, 2011).

Para el ciclo de formación clínica en pregrado y posgrado, se desarrolla en la atención al paciente, en la relación de docencia-servicio llamada originalmente docencia-asistencia, en este escenario, se ha iniciado un viraje hacia un modelo pedagógico constructivista, en algunos casos es mínimo y en otros es mayor de acuerdo a la postura epistemológica y la formación como educador de cada profesional de las ciencias de la salud. Es así como, desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, el método del aprendizaje basado en problemas (ABP), con perspectiva socio-constructivista del aprendizaje, ha sido empleado de forma empírica y poco definida; se desarrolla un proceso de análisis reflexivo con el estudiante

para dar soluciones a cada caso clínico y de esta forma se facilita el desarrollo del juicio clínico como parte de las competencias profesionales de cuidado del paciente; por lo cual, el docente utiliza el método de indagación, reflexión, análisis y planteamiento de preguntas problema y soluciones, de cada paciente según el conocimiento médico y la revisión de la literatura para categorizar la información y generar soluciones alternativas (Pinilla, 2011).

Desde el contexto educativo en la enseñanza de la medicina y enfermería, la Simulación podría definirse como: La técnica por medio de la cual se puede manipular y controlar virtualmente una realidad, cumpliendo con los pasos y secuencias necesarios para estabilizar, modificar y revertir un fenómeno que de forma directa e indirecta afecta la normalidad del ser biológico-psíquico y social como lo es el hombre (Galindo & Visbal, 2007).

El objetivo de la Educación Médica es el desarrollo de profesionales de la salud competentes y dedicados que sean capaces de proporcionar el más alto nivel de atención y seguridad a sus pacientes. El determinar el camino más adecuado y los elementos necesarios para llegar a este objetivo, sigue siendo un reto. En las últimas dos décadas, la simulación ha entrado en escena de una forma dramática y su uso ha crecido de manera exponencial, asimismo, se han realizado grandes avances en la inclusión de esta herramienta en los diferentes programas educativos. Esto ha impactado positivamente en la Educación Médica en diferentes aspectos como la estandarización de la enseñanza y la familiarización de los estudiantes con métodos de autoevaluación y autoaprendizaje, en la ética en temas de salud y en el uso del error como un medio de aprendizaje (Corvetto, et al., 2013).

La enseñanza de la medicina y de la enfermería tiene que ser, en lo posible, basada en el reconocimiento y manejo de pacientes reales vivos; sin embargo, el ejercicio de la medicina obliga de forma ética y legal a proporcionar el tratamiento óptimo y dar seguridad a los pacientes, respetando totalmente su autonomía y la de su familia. El punto de equilibrio entre estas necesidades: enseñar, “curar” y no hacer daño, se soporta y a veces se encuentra con dilemas éticos, administrativos legales, religiosos, que generalmente limitan el contacto directo con el paciente y, por ende, dejan a la imaginación individual del estudiante la conclusión, resolución y, por qué no decirlo, el final del evento sea éste feliz o no. Desde el punto de vista ético, el uso de la Simulación como herramienta educativa se debe sustentar en:

1. Buscar mejores normas de cuidado para los pacientes.
2. Dar un mejor entrenamiento al estudiante.
3. Permite una evaluación más objetiva a los docentes.

4. Dirigir y encontrar los errores en el acto médico.
5. Respeto y preservación de la autonomía de los pacientes.
6. Respeto y preservación de la autonomía de profesionales en las ciencias de la salud.

El empleo de la Simulación en cualquier ámbito educativo donde se pueda controlar, medir, perfeccionar y evaluar, mejora la perspectiva del aprendizaje tanto del docente como del estudiante, permite un juicio crítico y objetivo y aporta una conciencia social. La Simulación, tomada como una herramienta educativa que debe cumplir con el rigor del método científico, se ha constituido en una excelente práctica para entender y buscar la lógica relación entre saber, hacer y ser, con lo que se logra ser mejores docentes y estudiantes, con el beneficio final en el paciente y su entorno. Mediante la Simulación se ha demostrado cómo ésta, unida a la enseñanza basada en la resolución de problemas mediante evaluaciones clínicas objetivas y estructuradas (ECOES), permite mayor objetividad, control y satisfacción del docente y el estudiante al buscar en conjunto determina el grado de competencia (8-9). El valor más importante de la Simulación como herramienta educativa consiste en que con los elementos adecuados, como espacios (consultorios, habitaciones, quirófanos, salas de trauma, unidades de cuidados intensivos, salas de parto y quirófanos), construidos en escala real y dotados de elementos virtuales, se pueden generar los escenarios, situaciones cotidianas y triviales tan sofisticadas y complejas como sea necesario bajo el contexto y nivel que se requiera; así el docente y el estudiante podrán repetir, corregir y perfeccionar su acto médico, ya sea clínico o quirúrgico.

La simulación como estrategia de enseñanza clínica, hace uso de los diversos tipos de simuladores entre los que podemos señalar:

- a) Aquellos que representan partes del cuerpo humano (part tasktrainers), pueden emplearse en la enseñanza de procedimientos muy concretos como la reanimación cardiopulmonar o una punción venosa.
- b) Los pacientes simulados, son personas entrenadas para actuar como un paciente con una sintomatología específica.
- c) La realidad virtual, se vale de sistemas informáticos de gran fidelidad que reproducen una circunstancia clínica específica a través de audiovisuales.
- d) Los simuladores de alta fidelidad son maniqués de cuerpo completo vinculados a un ordenador, mediante programación ofrecen a los estudiantes, a un paciente en una situación específica que requiere de

las intervenciones de los aprendices de la enfermería, constituyen lo más cercano a la realidad.

El uso de estas tecnologías coloca a los alumnos ante situaciones semejantes a las que enfrentarán en la realidad del campo profesional, se les presentan problemas prototípicos sobre los cuales deben intervenir, lo que favorece el desarrollo de una gama de habilidades de índole cognitivo, motriz, actitudinal y valoral. Estas innovaciones tecnológicas generan un replanteamiento en la conducción educativa de los docentes, y al mismo tiempo la necesidad de contar con marcos referenciales didáctico-pedagógicos que guíen sus buenas prácticas como docentes clínicos, es decir se hace necesaria la actualización de su formación como docentes, pues los nuevos escenarios de enseñanza les demandan nuevas maneras de proceder, tanto en los momentos del diseño mismo de los escenarios de simulación, como en la planeación y ejecución de las sesiones, así como la evaluación de los resultados obtenidos (Piña & Amador, 2015).

La Tabla Anatomage es el sistema más avanzado tecnológicamente de visualización de la anatomía para la educación y está siendo adoptado por muchas de las escuelas de medicina más importantes del mundo y las instituciones. Ha sido presentado en la Conferencia TEDTalks, PBS, Fuji TV, y en numerosas otras revistas por su enfoque innovador para la presentación de la anatomía. El factor de forma de la mesa de operaciones combinadas con el reconocido software de radiología del Anatomage y contenido clínico separa la Tabla Anatomage de cualquier otro sistema de imagen en el mercado (Anatomage, 2016).

La Tabla Anatomage es el sistema de la anatomía única totalmente segmentado humano real en 3D. Los usuarios pueden visualizar la anatomía exactamente como lo harían en un cadáver fresco. Estructuras individuales son reconstruidos en 3D precisa, lo que resulta en un nivel sin precedentes de la anatomía exacta reales, desmontable realizado con 3D. La tabla permite la exploración y el aprendizaje de la anatomía humana más allá de lo que cualquier cadáver podría ofrecer.

La educación basada en la Tabla Anatomage (Figura 1) se ha demostrado ser eficaz. Publicaciones de crecimiento muestran resultados mejorados de prueba, las sesiones de clase y de laboratorio más eficientes, y la aceptación de los estudiantes. La tabla permite a los estudiantes interactuar con los jóvenes y bien conservados cadáveres digitales en lugar de cuerpos envejecidos y degenerado. Los detalles precisos y ricos en contenido atraen interés y la atención de los estudiantes que conduce a resultados educativos más eficaces (Anatomage, 2016).



Figura 1. Tabla Anatomage.

En cuanto al uso académico se han podido recoger los siguientes criterios:

Los estudiantes son capaces de estudiar la anatomía humana real en cadáveres reales que han sido digitalizados sin el coste excesivo asociado con el almacenamiento de los mismos. Si se comete un error en la disección o remodelación de los músculos que sólo puede poner de nuevo donde de verdad se puede estudiar la anatomía macroscópica es el uso más eficiente de su tiempo (Hutchins, 2012).

La mesa de disección virtual permite a los estudiantes para hacer girar el cuerpo humano en 360 grados, lo desarmar, identificar estructuras específicas, estudian los sistemas individuales, miran múltiples puntos de vista al mismo tiempo, y hacer un viaje en el interior del cuerpo.

Tabla 1. Resultados de la encuesta a 87 Docentes.

No	Pregunta	Si	No
1	¿Utiliza simuladores analógicos en su proceso docente?	31	56
2	¿Considera usted que el uso de simuladores mejora el proceso educativo en Medicina?	62	25
3	¿Su nivel de manejo tecnológico es medio - alto?	41	46
4	¿Conoce del simulador digital denominado ANATOMAGE?	27	60
5	¿Al ser un elemento sumamente caro, considera usted que sería mejor hacer uno propio con tecnología UNIANDES?	69	18
6	¿Conoce alguna aplicación móvil, la cual convertiría a su teléfono en un micro simulador digital?	31	56

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha diseñado un estudio transversal de la problemática relacionada con el impedimento de usar cadáveres como recurso didáctico en la enseñanza de Medicina, se planteó llevar a cabo una investigación de tipo cuali-cuantitativa, la misma que se llevó a cabo en el lugar donde se pudieron observar los síntomas de la problemática, en este caso la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad UNIANDES de Ambato. Los métodos utilizados son:

Analítico-sintético: Para elaborar un marco teórico en base a la recopilación de información y la sintetización de la misma.

Inductivo –Deductivo: Para inducir una solución general a partir de una particular.

La técnica definida para la investigación es la encuesta tanto a Docentes como a estudiantes.

Los instrumentos asociados a la técnica son los respectivos cuestionarios.

La población involucrada en la problemática está compuesta por 2000 estudiantes y por 150 profesores de la Facultad de Ciencias Médicas.

En base a una fórmula estadística para poblaciones finitas, procedemos a obtener la muestra a investigar, esta muestra es de 337 involucrados de los cuales 250 serán estudiantes y 87 Docentes. Luego de realizadas las encuestas, los datos fueron tabulados en SPSS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, los resultados de la investigación realizada tanto a Docentes como a estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas (Tablas 1 y 2).

Tabla 2. Resultados de la encuesta a 250 Estudiantes.

No	Pregunta	Si	No
1	¿La universidad dispone del número suficiente de simuladores analógicos para la enseñanza de Medicina?	21	229
2	¿Tus Docentes se apoyan en la tecnología informática para la emisión de sus clases?	87	163
3	¿La Universidad dispone de simuladores digitales muy grandes?	12	238
4	¿Crees que el uso de simuladores digitales te ayudará a complementar mejor tu proceso de formación?	223	27
5	¿Sabías que la Universidad dispone de un simulador digital denominado ANATOMAGE que es sumamente caro?	11	239
6	¿Al ser un elemento sumamente caro, consideras que sería mejor hacer uno propio con tecnología UNIANDES?	243	7

Analizando los resultados se puede resaltar que un 36% de los Docentes usan simuladores y que el 72% de los mismos manifiestan que los simuladores son positivos para el proceso educativo, también se debe mencionar que apenas un 40% de los Docentes manifiestan tener un nivel de manejo tecnológico medio-alto

Por otro lado, el 91% de los estudiantes señalan que la Universidad no cuenta con el número suficiente de simuladores analógicos, además indican que solo el 34% de los Docentes usan la tecnología como elemento de apoyo didáctico, también el 95% desconocen que la Universidad disponga de macro simuladores digitales.

Los resultados mostrados en las tablas anteriores implican que: el simulador digital denominado Anatomage es muy caro y que sería mejor elaborar uno propio con tecnología UNIANDES, en base a esto, se decide hacer la construcción de un gran simulador digital con características propias, el proyecto fue planificado por el Ing. Eduardo Fernández V., Docente de la Carrera de Sistemas, el cual luego de los análisis de factibilidad técnica hizo una propuesta cuyo costo estuvo en 25.000 dólares.

El simulador está compuesto por los siguientes elementos físicos y lógicos:

- Monitor TOUCH SMART de 75 pulgadas, con sistema operativo Android incorporado de tal manera que puede funcionar independientemente.
- Computador I7 con tarjeta gráfica de alta resolución 4K y salidas HDMI.

- Sistema de Video Wall con Splitter para 4 salidas.
- Software de Medicina en modo local y en modo web Cables y adaptadores de interconexión.
- Mesa de acero inoxidable tipo quirúrgico para soportar la pantalla.
- Conectores de audio y video Las medidas del simulador digital son: ancho 2 metros, alto 1,25 metros.

El periodo de construcción tuvo una duración de tres meses, esto debido esencialmente a las demoras en la importación de varias partes como por ejemplo el Monitor, también la construcción de la mesa fue un reto, ya que hubo de diseñarla y fabricarla a la medida del monitor.

Luego de las instalaciones físicas y lógicas, el resultado final del proyecto fue (Figura 2):



Figura 2. Mesas de disección virtual.

La enseñanza de Medicina ha cambiado en los últimos años, el avance de la electrónica y la informática ha permitido el apareamiento de los macro simuladores que definitivamente contribuyen a la mejora del proceso educativo. Se tiene plena concordancia con lo manifestado por Rojas, et al. (2014), en el sentido de que *“el simulador digital permite la visualización por planos, de manera real a la práctica anestésica. Los docentes y la literatura reconocen la importancia de la anatomía para una buena práctica en anestesia regional y es contundente la percepción de mejoría en la práctica, al reconocer otras estructuras y tener mayor claridad al momento de la anatomía en el paciente”*.

CONCLUSIONES

Los simuladores analógicos o digitales se han constituido en elementos fundamentales dentro del proceso didáctico relacionado con Medicina. Debido al avance tecnológico cada se crean nuevos programas y sistemas que permiten la creación de simuladores digitales de tipo macro o de tipo micro.

El nivel de manejo de las TIC en UNIANDES por parte de los docentes está en porcentajes cercanos al 40%, esto implica que no se está aprovechando el gran potencial que involucra la incorporación de las TIC en el proceso educativo del siglo XXI.

El disponer de macro simuladores posibilita que la Institución modernice sus procesos formativos y por ende su imagen institucional. La construcción de macro simuladores digitales relacionados con la medicina y con costos muy bajos es posible en base a investigación e imaginación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altuzarra, R. (2014). La enseñanza de la medicina en la era de la globalización. *Revista chilena de cirugía*, 66(1), 11-12.
- Anatmage. (2016). Anatmage Table. <https://www.anatmage.com/portfolio-item/anatmage-table/>
- Corvetto, M., Bravo, M. P., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., ... & Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. *Revista Médica de Chile*, 141(1), 70-79.
- Galindo López, J., & Visbal Spirko, L. (2007). Simulación, herramienta para la educación médica. *Salud Uninorte*, 23(1), 79-95.
- Hutchins, S. M. (2012). The relationship between a child's diagnosed disability and child maltreatment. (Doctoral dissertation). Capella University.
- Merlano, S., & Magola, R. (2010). De la enseñanza de la Medicina a la formación integral de médicos. *Revista Colombiana de Reumatología*, 17(1), 6-9.
- Pinilla Roa, A. E. (2011). Medicina y educación. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(4), 275-279.
- Piña-Jiménez, I., & Amador-Aguilar, R. (2015). La enseñanza de la enfermería con simuladores, consideraciones teórico-pedagógicas para perfilar un modelo didáctico. *Enfermería universitaria*, 12(3), 152-159.
- Rojas, I. C., Vásquez, M. I., & González, M. P. (2017). La mesa de disección virtual ¿una realidad a la comprensión de la anatomía? *Anestesia Analgesia Reanimación*, 30 (SPE), 19-19.
- Virsedá, J. (2007). Breve historia de la enseñanza de la medicina. *La Cerca*. https://www.lacerca.com/noticias/julio_virseda/breve-historia-ensenanza-medicina-20003-1.html