



# Del cadáver a la realidad virtual en el aprendizaje de la anatomía humana en la Escuela de Medicina de la Universidad del Zulia



## *From the corpse to virtual reality in learning the human anatomy at the School of Medicine of the University of Zulia*

Araujo C, Juan C.

Profesor Titular de la Catedra de Anatomía Humana. Facultad de Medicina.  
Escuela de Medicina Universidad del Zulia (LUZ) Maracaibo - Venezuela

Catedra de Anatomía Humana. Facultad de Medicina.  
Escuela de Medicina Universidad del Zulia (LUZ) Maracaibo - Venezuela

E-mail de autor: Juan C. Araujo C. [jcaraujoc95@gmail.com](mailto:jcaraujoc95@gmail.com)

### Resumen

El proceso de aprendizaje de la anatomía, ya sea utilizando cadáveres, sus partes, individuos vivos, o incluso materiales obtenidos de los mismos, o en su defecto los medios didácticos virtuales para el estudio de la anatomía humana como una alternativa complementaria.

Se realizó un estudio prospectivo descriptivo, analítica, observacional de corte transversal, no experimental con información recolectada 400 estudiantes cursantes de la asignatura anatomía humana de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, mediante un cuestionario en los meses de enero a junio del año 2017.

En total se encuestaron 400 estudiantes del primer año 62.5% eran mujeres, con las edades promedio fue de 18,5 años  $\pm$  2,85. El 50% la califica como mala o muy mala la calidad del aspecto y la utilidad del cadáver.

La actitud hacia la disección y preparaciones anatómicas de cadáveres se observó en el 75.0% de los encuestados, por lo que el 87.5% de los encuestados pensó que el cadáver objeto de estudio en la práctica en el instituto anatómico era un apoyo importante a las actividades prácticas, al momento del dictado de la asignatura. En cuanto al uso de recurso virtuales como medios didácticos, el 92,7% de los encuestado manifestó que había empatía por ser un elemento didáctico de aprendizaje, pero el 7.2% restante lo considera como un aprendizaje irreal, falso, invariable e incluso artificial, puntualizando que esto recursos virtuales no deben sustituir al cadáver ni mucho menos al ser humano en el estudio anatómico.

El desempeño docente la relación cadáver y recursos virtuales en el dictado teórico-práctico de la asignatura, en el uso de ambas estrategias de aprendizaje lo calificación el 57.5% es entre bueno y muy bueno, el 35.0% lo considera regular y el 7.5% malo o muy malo.

Por lo que las tecnologías virtuales son un excelente medio didáctico para el estudio de la anatomía humana, pero deben ocupar un lugar como alternativa complementaria

**Palabras clave:** Cadáver, realidad virtual, aprendizaje, estudiantes, docentes, anatomía humana

### Abstract

*The process of learning of the anatomy, using either the corpses, their parts, living individuals, or even materials obtained from the same, or in his absence the virtual teaching aids for the study of human anatomy as an alternative.*

*A prospective and descriptive, analytical, observational, cross-sectional, non-experimental with information gathered 400 students of the subject human anatomy at the School of Medicine of the Faculty of Medicine of the University of Zulia, by means of a questionnaire in the months from January to June of the year 2017.*

*A total of 400 students were surveyed in the first year, 62.5% were women, with the average age was 18.5 years  $\pm$  2.85.*

*The 50% qualify as poor or very poor quality aspect and the usefulness of the corpse.*

*The attitude toward the dissection and anatomical preparations of corpses was observed in 75.0% of the respondents, 87.5% of respondents thought that the body object of study in practice in the Anatomical Institute was an important support to practical activities, at the time of the course.*

*With regard to the use of virtual resource as a means of teaching materials, the 92.7% of the respondent stated that he had empathy for be a didactic element of learning, but the remaining 7.2% is considered as a learning unreal, false, unchanged and even artificial, pointing out that this virtual resources should not replace the body nor much less the human being in the anatomical study.*

*The teaching performance the corpse and virtual resources in the theoretical-practical dictation of the subject, in the use of both learning strategies what rating 57.5% is between good and very good, the 35.0% and 7.5% bad or very bad.*

*So the virtual technologies are an excellent means of teaching materials for the study of human anatomy, but they must occupy a place as an alternative complementary.*

**Keywords:** Corpse, virtual reality, learning, students, teachers, human anatomy

## Introducción

Desde la antigua sociedad griega en los tiempos de Hipócrates, la anatomía fue siempre considerada la ciencia que estudia la estructura del cuerpo humano, siendo la más antigua de las ciencias médicas básicas. Sin embargo, en la era posmoderna los anatomistas después de realizar de llevar a cabo, varias convenciones para cambiar, adaptar y actualizar los términos anatómicos, esta no varió en su importancia, pero sí, cambio la manera en cuanto a su comprensión a su significado médico, así como en su nomenclatura anatómica la cual adoptado un lenguaje unívoco, universal y sencillo.<sup>1</sup> (

Es cierto que, en el aprendizaje de la anatomía humana desde la época hipocrática, hasta nuestros días siempre ha sido con el cadáver ya el estudio en el cadáver es la base de nuestro conocimiento sobre el cuerpo humano ya que este representa uno de los mejores medios disponibles para la obtención de información sobre los relativos elementos y a la estructura del cuerpo vivo.

Es por esto que el cadáver sigue siendo el medio de aprendizaje ya que es un método que contribuye de manera eficiente en la comprensión de la forma, espacio y situación, así como las relaciones entre las estructuras o elementos anatómicas y las posibles variaciones en las distintas regiones del cuerpo humano.<sup>2</sup>

Sin embargo, el aprendizaje de la anatomía humana ha evolucionado, ya el cadáver y/o partes anatómicas de calidad visual no están siempre presente, por lo que se podría reflexionar en cuanto al desarrollo de aulas de anatomía con la implementación de los modelos didácticos (softwares, videos, atlas y modelos sintéticos) en el aprendizaje de la anatomía para suplir la carencia del cadáver, constituyendo, igualmente, eficientes métodos auxiliares en el proceso de enseñanza-aprendizaje.<sup>2,3</sup>

Estos métodos apoyan la construcción visual de la forma, pero no substituyen la estructura del cadáver que impresiona y suscitan interés por la semejanza y disposición del cuerpo humano vivo y también por el aspecto mórbido que éste presenta.

La anatomía ha sido, será y es, sin duda, uno de los conocimientos más antiguos de la ciencia médica, y su aprendizaje ha sido uno de los cimientos fundamentales en la educación de los profesionales del área de la salud y como tal, ha sido abordada hasta el más minucioso de los detalles.

El método de estudio de esta ciencia se sigue sustentado en la disección del cadáver, por lo que hoy una gran can-

tidad de las escuelas de medicina en el mundo continúan considerándola como la estrategia didáctica más valiosa e imprescindible en el aprendizaje de la anatomía.<sup>3</sup>

El desarrollo científico-tecnológico acelerado de las ciencias biomédicas a partir de la década de los años cincuenta del pasado siglo, como los cambios en presente siglo, en el aprendizaje de la anatomía, ha evolucionado con el tiempo, los recursos didácticos de apoyo a la docencia de la anatomía, como; multimedia, textos, radiografías, software computarizado, módulos de autoaprendizaje, que incluyen modelos anatómicos, se utilizan para que los estudiantes se apoyen y completen su aprendizaje.<sup>4</sup>

Estos pueden representar un apoyo importante a las actividades prácticas, al momento del dictado de la asignatura, pero existe el problema de la concepción tridimensional de la estructura anatómica, por lo que la utilización de modelos anatómicos representa una posibilidad para su aprendizaje.

Para el estudiante de medicina o ramas afines el significado al utilizar modelos anatómicos en el estudio práctico de la anatomía, revelo que a pesar de ser un elemento didáctico de aprendizaje que sirve para su estudio ya que proporciona un aprendizaje, por ser un material didáctico fácil, así mismo se pudo evidenciar que este estudio y aprendizaje se puede tornar irreal, falso, invariable e incluso artificial, por lo que definitivamente, la realidad virtual no debe substituir al cadáver ni mucho menos al ser humano en el estudio anatómico.

En la presente investigación el objetivo que se pretende analizar son las implicaciones docente académicas de la realidad virtual, así como su influencia educativa en la formación del estudiante con el uso de los diferentes medios de aprendizaje que se utilizan durante el estudio de la anatomía humana. Por ello, se realizara un análisis de la evolución en su aprendizaje con él apoyo desde el transitar con el cadáver a la realidad virtual en los estudiantes de la Escuela de Medicina, Universidad del Zulia, en Maracaibo-Venezuela en sus actividades curriculares de los cursos de anatomía con los recursos didácticos como las preparaciones anatómicas de cadáveres para realizar disección o piezas anatómicas ya disecadas, así como los módulos de anatomía, basadas modelos anatómicos artificiales, medios audiovisuales, radiografías, entre otros.

## Materiales y método

**Tipo de investigación:** En esta investigación es prospectiva descriptiva, analítica, observacional no experimental.

La población de estudio estuvo constituida por 400 estudiantes de medicina inscrito en el curso anual de la asignatura anatomía humana de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia Maracaibo-Venezuela. Se tomó en cuenta a los estudiantes de ambos sexos que manifestaron su deseo de participar en el estudio.

**Recolección de los datos:** Se confeccionó y se utilizó una encuesta anónima estructurada en un cuestionario que se operacionalizó mediante una serie de preguntas elaboradas coherentemente que presta particular atención al proceso de aprendizaje de la anatomía, ya sea utilizando cadáveres, sus partes, individuos vivos, o incluso materiales obtenidos de los mismos, o en su defecto los medios didácticos virtuales para el estudio de la anatomía humana como una alternativa complementaria.

El Instrumento y variables de estudio utilizado para la recolección de la información se dividía en tres partes: una primera en la cual se recolectaba información demográfica básica, una segunda en la que se interrogaba por las actitudes hacia la disección y preparaciones anatómicas de cadáveres y finalmente la escala de empatía en el uso de recurso virtuales como medios didácticos como módulos de anatomía, modelos anatómicos, medios audiovisuales, radiografías, entre otras.

**Delimitación de la investigación:** La investigación se ejecutó en el período comprendido de enero de 2017 a junio de 2017, en los estudiantes inscrito en el curso anual de la asignatura anatomía humana de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.

**Análisis estadístico:** Los datos de la encuesta se expresaron como valores absolutos del análisis de las variables cuantitativas se describe en porcentajes y se presentaron en gráficos.

## Resultados

En total se encuestaron 400 estudiantes del primer año (semestre básico), de los cuales encuestados 250 (62.5%) fueron mujeres y 150 (37.5%) hombres, la razón hombre/mujer fue de 0,6; la edad promedio fue de 18,5 años  $\pm$  2,85 (Fig. 1)

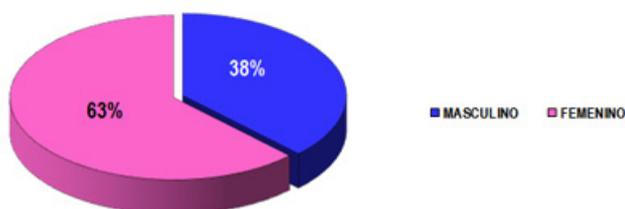


Fig. 1: Resultado según el grupo por sexos encuestados

En los estudiantes que cursaban o ya habían pasado por sus prácticas en el Instituto Anatómico se encontró que tan sólo el 12.5% (50) calificó la calidad de los cadáveres como buena o muy buena, el 37.5% (150) como regular y el restante 50.0% (200) la califica como mala o muy mala la calidad con respecto al aspecto y utilidad del cadáver para el dictado de las clases prácticas. (Fig. 2)

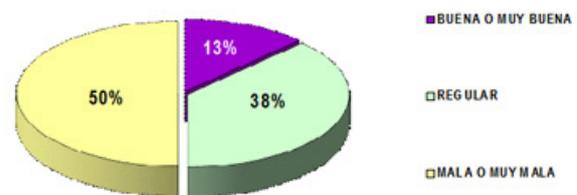


Fig. 2: Calidad de los cadáveres

En los estudiantes en sus prácticas en el instituto anatómico se encontró que la actitud hacia la disección y preparaciones anatómicas de cadáveres se observó en el 75.0% (300) y el restante 25.0% (100) no deseaba tener contacto con el cadáver y/o piezas anatómicas. (Fig 3)

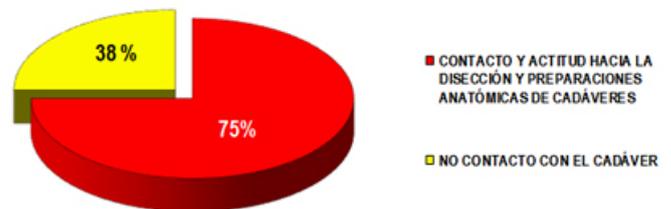


Fig. 3: Actitud hacia la disección y preparaciones anatómicas de cadáveres

El 87.5% (350) de los encuestados pensó que el cadáver objeto de estudio en la práctica en el instituto anatómico era un apoyo importante a las actividades prácticas, al momento del dictado de la asignatura. Mientras que el restante 12.5% (50) no lo considera. (Fig. 4)

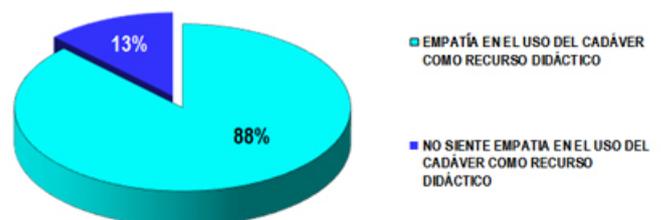


Fig. 4: Empatía en el uso del cadáver como recurso didáctico

A través del cuestionario también se interrogó la percepción del estudiante sobre la relación y la empatía de las prácticas en el instituto anatómico con en el uso de recurso virtuales como medios didácticos como módulos de anatomía,

modelos anatómicos, medios audiovisuales, radiografías entre otras, el 92,7% (371) de los encuestado manifestó que había no tener empatía por ser un elemento didáctico de aprendizaje ya que lo considera como un aprendizaje irreal, falso, invariable e incluso artificial, puntualizando que esto recursos virtuales no deben sustituir al cadáver ni mucho menos al ser humano en el estudio anatómico, pero el 7.2% (29) restante expreso su empatía debido a que sirve para su estudio ya que proporciona un aprendizaje, por ser un material didáctico fácil, pero haciendo la salvedad de que el método de estudio de esta ciencia se sigue sustentado en la disección del cadáver. (Fig. 5)

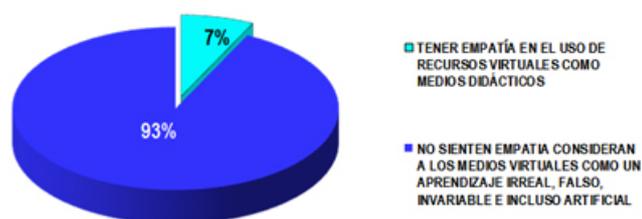


Fig. 5: Empatía en el uso de recurso virtuales como medios didácticos

El desempeño docente la relación cadáver y recursos virtuales en el dictado teórico-práctico de la asignatura en el instituto anatómico, las categorías eran reflejo de la percepción que tenía el estudiante del docente en el instituto anatómico, en el uso de ambas estrategias de aprendizaje una mala calificación podría estar relacionado con un peor desempeño durante la práctica el 57.5% (230) de los estudiantes el acompañamiento de ambas estrategias docente en el instituto es entre bueno y muy bueno; las categorías eran reflejo de la percepción que tenía el estudiante del acompañamiento que ofreció el docente en el anfiteatro, una mala calificación podría estar relacionado con un peor desempeño durante la práctica, el 35.0% (140) lo considera regular y el 7.5% (30) malo o muy malo. (Fig. 6)

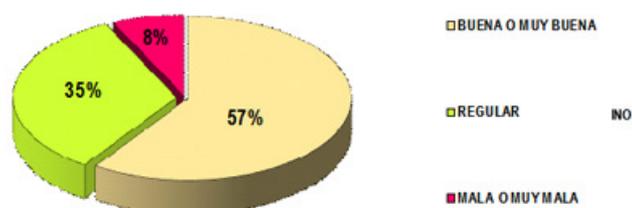


Fig. 6: Desempeño docente relación cadáver y recursos virtuales

## Discusión

En la docencia práctica la disección de cadáveres humanos se ha constituido, a lo largo de la historia de la humanidad dentro de las ciencias médicas, un instrumento o herramienta para la consecución de los conocimientos básicos necesarios para entender y comprender el cuerpo humano. Sin embargo, no obstante, en la realidad actual producto de la dificultad para obtener cadáveres y los avances de la tecnología en los softwares educativos se ha replanteado el papel de esta práctica en el proceso de aprendizaje de la anatomía.<sup>5</sup>

El manejo práctico de asignatura con la implementación del cadáver que comienzan a adquirir en las secciones prácticas en el anfiteatro se pueden ver afectadas negativamente por la calidad del cadáver, su disponibilidad limitada, pueden ser difíciles de obtener, almacenar y disponer de forma adecuada, por un lado, mientras que por el otro lado el aprendizaje basado en material cadavérico necesita de instalaciones especializadas y costosas, además de un extenso equipo de profesionales docentes cualificado para ejecutar talleres de disección.

Conscientes de este hecho, muchas compañías han diseñado en las últimas décadas una serie de atlas de Anatomía en pseudo-3D que eran compatibles con ordenadores y tabletas. Sin embargo, los efectos visuales de esta tecnología en pantallas planas no han satisfecho las necesidades académicas de docentes y estudiantes de las ciencias de la salud. Y es que pese a ser muy útiles para el estudio, este tipo de atlas no profundizan en la demostración de las relaciones espaciales entre las estructuras anatómicas.

La realidad virtual se define como un medio tecnológico compuesto por una simulación tridimensional por computadora, donde el participante utiliza varios sentidos sensoriales para interactuar con dicha simulación, con la sensación de estar mentalmente inmerso en ella.<sup>16</sup>

En esta investigación se explora el potencial del cadáver con respecto a la implementación de la tecnología de la realidad Virtual como herramienta de colaboración para el desarrollo de aplicaciones básicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana en las escuelas de medicina.

Se han realizado estudios con diversos resultados que comparan el cadáver con programas de multimedia y realidad virtual.

Pero persiste el debate acerca de la función de la disec-

ción y los procesos de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana, este está relacionado con el análisis, la opinión de profesores y los resultados de estudios de investigación que se realizan para determinar la panacea del conocimiento anatómico.

El proceso enseñanza-aprendizaje es un binomio formado entre profesores y alumnos que buscan ampliar sus conocimientos basados en la disección cadavérica, mas no basado en un proceso de la realidad virtual ya que el estudio de la anatomía se basa en sí en el ser humano.

En cuanto a nuestra investigación la distribución porcentual por sexo, la tendencia a la feminización de la carrera de medicina en las universidades públicas venezolanas la relación hombre/ mujer fue superior, es decir, se ha dado un elevado aumento en el número de mujeres que estudian la carrera hoy en día. Así se pudo notar en nuestra investigación la superioridad del sexo femenino sobre el masculino 63% de los encuestado.<sup>5, 6</sup>

Cuando en nuestra investigación se le pregunto a los estudiantes que iniciaban sus secciones practicas con el cadáver en el instituto anatómico sobre la calidad de los cadáveres para el reconocimiento de las estructuras o elementos anatómicos sobre el impacto que esto tiene sobre el proceso de aprendizaje y el rendimiento académico el 50 % la califica como mala o muy mala, lo que generaba una influencia de desmotivación al ver los cadáveres en mal estado, lo que podría ejercer importantes consecuencias para el proceso de aprendizaje en el desarrollo de las actitudes de los estudiante hacia la asignatura.

La gran mayoría de los estudiantes manifestaron sentirse emocionalmente preparados para las prácticas, por lo que en nuestra investigación la mayoría de los estudiantes de medicina que cursan la asignatura anatomía humana (más del 75%) tienen actitudes positivas hacia las prácticas con la disección del cadáver y/o piezas anatómicas que es para ellos una herramienta de estudio valiosa y que genera motivación por aprender anatomía.

Los resultados de nuestra investigación coinciden con uno previo realizado en estudiantes españoles en el cual se caracterizan las actitudes positivas de los estudiantes hacia la disección.<sup>12</sup> Por lo tanto, la buena actitud de los estudiantes puede resultar provechosa para optimizar el proceso de aprendizaje de la anatomía, ya que el 87.5% de los encuestados respondió que el cadáver como objeto de estudio en la práctica en el instituto anatómico era un apoyo importante a las actividades prácticas, al momento del dictado de la asignatura.

También consideran los estudiantes que la anatomía es una asignatura esencial durante su proceso de formación profesional y la práctica de la disección anatómica de cadáveres humanos es una de las estrategias andragógicas que despierta el mayor interés en los estudiantes. Sin embargo, la implementación de recursos virtuales como medios didácticos como módulos de anatomía, modelos anatómicos, medios audiovisuales, radiografías entre otras., mostraron empatía el 92.7% por ser un elemento didáctico de aprendizaje que sirve para su estudio ya que proporciona un aprendizaje, por ser un material didáctico fácil, pero haciendo la salvedad de que el método de estudio de esta ciencia se sigue sustentado en la disección del cadáver.

En cuanto al desempeño docente la relación cadáver y recursos virtuales en el dictado de las clases prácticas en el uso de ambas estrategias de aprendizaje tenían una mala calificación del acompañamiento que ofreció el docente en el instituto anatómico.

## Conclusiones

El proceso de aprendizaje de la anatomía, ya sea utilizando cadáveres, sus partes, individuos vivos, o incluso materiales obtenidos de los mismos, o en su defecto los medios didácticos virtuales para el estudio de la anatomía humana como una alternativa complementaria al uso de piezas anatómicas, modelos, imágenes y otros recursos. En fin, enfocar el estudio de la anatomía sobre el estudio descriptivo de un cadáver, sin embargo, los recursos virtuales son una herramienta didáctica excelente, por lo que las tecnologías virtuales son un excelente medio didáctico para el estudio de la anatomía humana, pero deben ocupar un lugar como alternativa complementaria, porque su utilización debe quedar subordinada al objeto del estudio de la anatomía como lo es el ser humano, en su total dimensión en donde este es un objeto real y tangible

## Referencias

1. Rouviere, H.; Delmas, A. *Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. 11ª ed Editorial Masson. 2005..
2. Reyes, T.; Núñez, T. *Nomenclatura Anatómica Internacional*. México. Editorial Médica Panamericana 1998.
3. Testut, L.; Latarjet, A. *Tratado de anatomía humana*. Barcelona: Salvat, 1951.
4. Zambrano Ferre, A. *Aspectos éticos de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana*. Rev. venezolana Soc. Ant. 2005;15(44):43.
5. Montemayor-Flores, B. *El significado de la práctica de la disección para los estudiantes de medicina*. International journal of morphology. 2006; 24(4):575-80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022006000500010>
6. Pérez, M. M.; Porta-Riba, N.; Ortiz-Sagrasta, J.C.; Martínez, A.; Götzens-García, V. *Anatomía humana: estudio de las reacciones de los estudiantes de primero de medicina ante la sala de disección*. Educación médica. 2007; 10:105-13. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v10n2/original1.pdf>
7. Rodríguez-Ruiz, H.M.; Urrego-Mendoza, D.Z.; Jagua-Gualdrón, A. *Conocimientos, sentidos y actitudes en relación con la anatomía en estudiantes de segundo año de medicina*. Universidad Nacional de Colombia. 2009. Rev Fac Med. 2010; 58:306-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112010000400006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112010000400006&lng=en)
8. Rueda, R.; Martínez, D.; León, L.; Hernández, J. *Percepción de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes acerca de enseñanza y aprendizaje de Anatomía. Proyecto de grado, en revisión para publicación*. Universidad de los Andes; 2010
9. McLachlan, J.C.; Bligh, J.; Bradley, P.; Searle, J. *Teaching anatomy without cadavers*. Medical Education. 2004; 8:418-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15025643>
10. Sugand, K.; Abrahams, P.; Khurana, A. *The anatomy of anatomy: a review for its modernization*. Anat Sci Educ. 2010; 3:83-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20205265>
11. Granger, N.A. *Dissection laboratory is vital to medical gross anatomy education*. Anat Record. 2004; 281B: 6-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15558779>
12. Mukhtar, Y.; Mukhtar, S.; Chadwick, S.J. *Lot at sea: anatomy teaching at undergraduate and postgraduate levels*. Medical Education. 2009; 43:1078-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19874501>
13. Lempp, H.K. *Perceptions of dissection by students in one medical school: beyond learning about anatomy. A qualitative study*. Medical Education. 2005; 39:318-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15733168>
14. Doyle, J. *Future developments with the internet: Some personal predictions*. En: International Journal of Clinical Monitoring and Computing. 1996; 13, (2), 97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/8912024/>
15. Parra, J.; García, R.; Santelices, I. (2001). *Introducción Práctica a la Realidad Virtual*, Ediciones U. BIO-BIO. Concepción.
16. García Ruiz, M. A. 1998. *Panorama general de las aplicaciones de la Realidad Virtual en la educación*. Disponible en: [www.cogs.susx.ac.uk/users/miguelga/espaniol.htm](http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguelga/espaniol.htm)