

## Software Educativo sobre articulaciones sinoviales.

*Educational Software on Synovial Joints.*

Aliuska Boue Avila,<sup>1</sup> Adisnubia Boue Avila.<sup>2</sup>

Especialista de Segundo Grado en MGI, Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana, MsC en Atención Integral al Niño, Auxiliar, Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas, aboue@infomed.sld.cu, <https://www.orcid.org/0000-0002-9587-3132>)

Especialista de Segundo Grado en MGI, Especialista de Primer Grado en Histología, MsC en Atención Integral al Niño, Auxiliar, Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas, ady@infomed.sld.cu, <https://www.orcid.org/0000-0001-5959-3312>)

Correspondencia: aboue@infomed.sld.cu

### RESUMEN

**Introducción:** La sociedad cubana actual demanda la formación de profesionales competentes y con un alto nivel científico, en este sentido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones juegan un papel esencial y es una de las líneas que ha trazado el sistema de salud cubano en estudiantes de las ciencias médicas.

**Objetivo:** Elaborar un sistema informatizado para la enseñanza aprendizaje de los principales aspectos teóricos relacionados con las articulaciones sinoviales para estudiantes de 1er año de las carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica Médica y de Licenciatura en Radiología.

**Método:** Se confeccionó un software para la cual se utilizó la herramienta Crheasoft elaborada por el departamento de software educativo de la Universidad de Ciencias Médicas, así como la información teórica aportada por profesores anatomistas

**Resultados:** Se obtuvo un producto terminado sobre articulaciones sinoviales para ser utilizado por estudiantes de las tecnologías de la salud en las especialidades de Imagenología

**Conclusiones:** Se logró la realización de este medio de enseñanza el cual puede ser de gran utilidad para estudiantes y profesores.

**Descriptores:** Articulaciones; ejes; movimientos

### ABSTRACT

**Introduction:** Current Cuban society demands the training of competent professionals with a high scientific level, in this sense Information and Communication Technologies play an essential role and is one of the lines that the Cuban health system has drawn in students of medical sciences.

Objective: To develop a computerized system for teaching and learning the main theoretical aspects related to synovial joints for 1st year students of the Bachelor of Medical Imaging and Radiophysics and Bachelor of Radiology. Method: A software was made for which the Crheasoft tool developed by the educational software department of the University of Medical Sciences was used, as well as the theoretical information provided by anatomist professors. Results: A finished product on synovial joints was obtained to be used by students of health technologies in the specialties of Imaging Conclusions: The realization of this teaching medium was achieved, which can be very useful for students and teachers. Descriptors: Joints; axes; movements  
Keywords: Joints, axes, movements

## **INTRODUCCIÓN**

La sociedad cubana actual demanda la formación de profesionales competentes y con un alto nivel científico, en este sentido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) juegan un papel esencial y es una de las líneas que ha trazado el sistema de salud cubano en estudiantes de las ciencias médicas. El uso de las mismas puede mejorar la calidad de la enseñanza, los resultados del aprendizaje, el interés y la creatividad, el trabajo colaborativo y las estrategias de aprendizaje de los alumnos.<sup>1, 2.</sup>

La tecnología educativa tiene el potencial para aumentar la efectividad de la labor del profesor, sin llegar a sustituir su función educativa y humana; y para organizar la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica, elevar la motivación hacia el aprendizaje y garantizar la asimilación de lo esencial, mediante formatos de texto, imágenes, videos, audios, entornos interactivos y de hipervínculos.<sup>2.</sup>

La tecnología tiene múltiples retos dentro de la educación, pero para superarlos debe evolucionar la forma de concebir, planear, implementar y evaluar las acciones educativas, Ni las estrategias didácticas por sí solas generan conocimiento, ni la incorporación y uso de las TIC produce de forma automática la transformación y mejora de las prácticas educativas. El verdadero cambio se dará en el aprendizaje en entornos virtuales cuando el docente sea un mediador de las temáticas del curso, al proponer estrategias didácticas creativas y usar las herramientas de la plataforma de forma eficiente.<sup>3,4</sup>

Los softwares educativos constituyen un conjunto de recursos informáticos, diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje. Son altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios, explicaciones de profesores de experiencia, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.<sup>5, 6.</sup>

Los softwares educativos no deben sustituir los tradicionales métodos de aprendizaje, sino convertirse en un elemento que enriquezca el proceso de enseñanza-aprendizaje con los recursos docentes que se incorporan. Permiten simular procesos complejos, facilitan el trabajo

independiente y a la vez un tratamiento de las diferencias individuales, posibilitan que el estudiante asuma un papel activo en la construcción del conocimiento, y transmiten gran volumen de información en un menor tiempo, de forma amena y regulada por el usuario.<sup>5, 6.</sup>

El aprendizaje debe ser una actividad significativa para el educando, aprender es sinónimo de comprender; lo que se comprende se aprenderá mejor, porque quedará integrado a una nueva estructura de conocimientos. Debe ser activo y basado en experiencia con énfasis en problemas, casos, simulaciones. Los ambientes de aprendizaje deben ser flexibles, con la utilización de múltiples métodos y recursos con la interactividad de tecnologías en uso.<sup>7-9</sup>

Los medios de enseñanza son componentes activos en todo proceso dirigido al desarrollo del aprendizaje y son todos aquellos elementos que le sirven de soporte material a los métodos de enseñanza y que junto con ellos posibilitan el logro de los objetivos planteados. Estos cumplen importantes funciones: presentar evidencias del mundo material, vincular lo concreto y lo abstracto, guiar en la formación de conceptos, buscar interrogantes, soluciones, extrapolar resultados y sus generalizaciones.<sup>8</sup>

Los medios de enseñanza son aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos, inciden en la transmisión educativa directamente y sólo tienen sentido cuando se conciben en relación con el aprendizaje.<sup>10</sup>

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, ha provocado cambios en los medios de enseñanza al incorporar algunos nuevos y cambiar muchos de los métodos y técnicas para la realización de los tradicionales. Estos cambios han influido, además, en la forma de enseñar con los medios, al facilitar estas nuevas técnicas que se optimice la formación y ofrecer otros métodos que facilitan el acceso a ésta.<sup>10</sup>

El uso de los software en forma de multimedia en la educación y la formación ha provocado cambios en el proceso de aprendizaje. El estudiante deja de tener una actitud pasiva en el proceso de aprendizaje para adoptar un papel activo. La multimedia no debe pretender sustituir los tradicionales métodos de aprendizaje sino convertirse en un elemento que enriquezca este proceso de enseñanza-aprendizaje con los recursos docentes que se incorporan. El desarrollo de productos de apoyo a la docencia y formación, constituye una actividad de un gran valor en la preparación y el desarrollo de los recursos humanos, estos productos deben ayudar al estudiante a aprender, adquirir conocimientos, habilidades y actitudes.<sup>10</sup>

Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional.<sup>11-13</sup>

Durante el estudio del Sistema Osteomioarticular, los estudiantes de primer año de las carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica médica y en Radiología, deben relacionarse y profundizar en el estudio de las diferentes estructuras que forman este sistema, siendo las

articulaciones un contenido de vital importancia para su práctica como futuros profesionales de la salud y que constituyen motivos frecuentes de asistir a consulta y cuerpos de guardias.

El contenido de la asignatura Anatomía Radiográfica de la carrera de Radiología está estructurado para impartirlo en 18 semanas, con 80 h/c de ellas 38h se dedican al Sistema Osteomioarticular, con 16 h/c de conferencia, 14 h/c de clase prácticas, 6 h/c de seminarios y 2h de prueba parcial. En Morfofisiología que tributa a Imagenología y Radiofísica médica se imparte en 18 semanas también con 72 h/c de ellas 18h se dedican al sistema en cuestión, con 6 h/c de conferencia, 6 h/c de clase prácticas, 4 h/c de seminarios y 2h de clase taller, contenido muy extenso y complejo para lograr que los estudiantes se apropien de él en tan corto tiempo, por lo que nos propusimos realizar esta multimedia como un medio de enseñanza interactivo para su aprendizaje, motivarlos a estudiar de manera independiente y activa, para que culminen la asignatura con calidad y una buena promoción.

Hasta este momento no se cuenta con un medio de enseñanza interactivo donde los estudiantes pudieran encontrar el contenido de este por todo lo anteriormente planteado el trabajo propone como **problema científico:**

La necesidad de la elaboración de recursos del aprendizaje para el tratamiento de los contenidos del Sistema Osteomioarticular y en especial de las articulaciones sinoviales.

### **Objetivo**

Elaborar un sistema informatizado para la enseñanza aprendizaje de los principales aspectos teóricos relacionados con las articulaciones sinoviales para estudiantes de 1er año de las carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica Médica y de Licenciatura en Radiología.

### **MÉTODO**

Se desarrolló una investigación de innovación tecnológica con el objetivo de lograr un producto digital terminado, teniendo en cuenta los objetivos de la estrategia curricular de la informática, en las carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica médica y de Licenciatura en Radiología del programa de Formación de ciclo corto, durante las asignaturas Anatomía Radiográfica y Morfofisiología respectivamente en de la Filial de Ciencias Médicas Comandante Arides Estévez Sánchez , de la provincia de Holguín, en el curso 2020-2021.

En la realización del Software Educativo de las articulaciones sinoviales, participamos profesores de la Especialidad Anatomía Humana, donde cada uno realizó una extensa búsqueda bibliográfica en literatura foránea y del país, tradicional y actualizada,<sup>14-18</sup> realizando materiales complementarios, con la inclusión de imágenes de piezas frescas tomadas del banco del laboratorio de Anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas y se tomaron videos donde se evidencia los movimientos por las diferentes articulaciones.

Para la confección del software utilizamos la herramienta Crheasoft elaborada por el departamento de software educativo de la Universidad de Ciencias Médicas, el que presenta las siguientes características:

a) Se programó sobre software libre específicamente con PHP, MySQL y AJAX. Presenta diversas características entre las cuales encontramos que puede ser instalado en cualquier PC sin permiso de administración, así como ser ejecutado desde cualquier soporte de memoria externa (CD, DVD, Dispositivos USB, etc.). Es multiplataforma o sea que corre sobre los sistemas operativos Linux y Windows, el software poseen un gran nivel de reusabilidad, debido a que las fuentes van a estar incluidas en el mismo producto, lo que facilita su modificación o reutilización.

Tipos de Medios Soportados (y extensiones buscadas por la aplicación):

- Imágenes: ".jpg", ".jpeg"
- Video: ".flv"
- Documentos: ".pdf"

b) Los contenidos, objetivos e imágenes se desarrollaron según el programa y las orientaciones metodológicas de las asignaturas.

c) El diseño incluyó:

- Temario.
- Mediateca (imágenes y videos).

d) Los materiales incorporados fueron realizados por las autoras con las diferentes articulaciones sinoviales de las distintas regiones del cuerpo.

e) Se realizó el procesamiento de los textos, videos e imágenes según los requerimientos que especifica la herramienta utilizable.

f) La redacción y edición se realizó en una computadora Intel con ambiente de office libre.

g) Fue sometido a criterio del especialista en Informática y docentes.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la 1ra etapa de búsqueda y recopilación de información, se obtuvo que el contenido de la asignatura Anatomía Radiográfica de la carrera de Radiología está estructurado para impartirlo en 18 semanas, con 80 h/c de ellas 38h se dedican al Sistema Osteomioarticular, con 16 h/c de conferencia, 14 h/c de clase prácticas, 6 h/c de seminarios y 2h de prueba parcial. En Morfofisiología que tributa a Imagenología y Radiofísica médica se imparte en 18 semanas también con 72 h/c de ellas 18h se dedican al sistema en cuestión, con 6 h/c de conferencia, 6 h/c de clase prácticas, 4 h/c de seminarios y 2h de clase taller, contenido de gran importancia, pero de difícil comprensión.

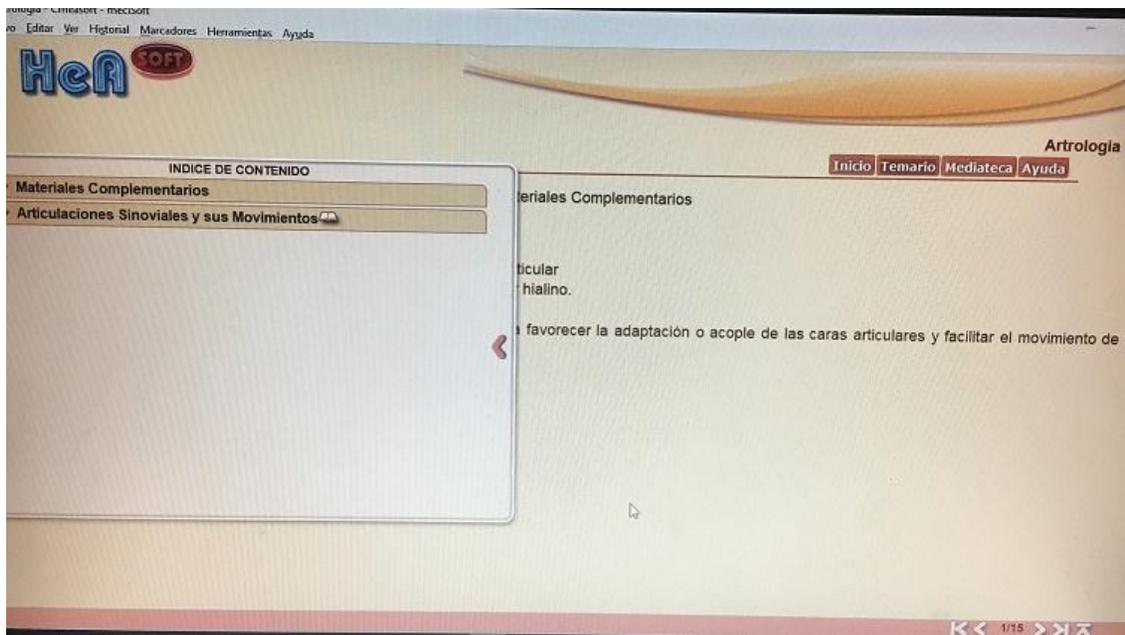
Existen dificultades con los materiales preparados inicialmente, por lo que es necesario reelaborarlos y garantizar su actualización e incorporar materiales didácticos para aumentar la motivación de los estudiantes y la comprensión de los contenidos,

En la 2da etapa se realizó el procesamiento de la información recopilada. Como estrategia pedagógica para la concepción del software se hizo un estudio de los materiales y procedimientos utilizados en la asignatura; se seleccionaron los correspondientes a conformar el material del software, además de los resultados de las búsquedas nuevas. Se organizó didácticamente el material recopilado.

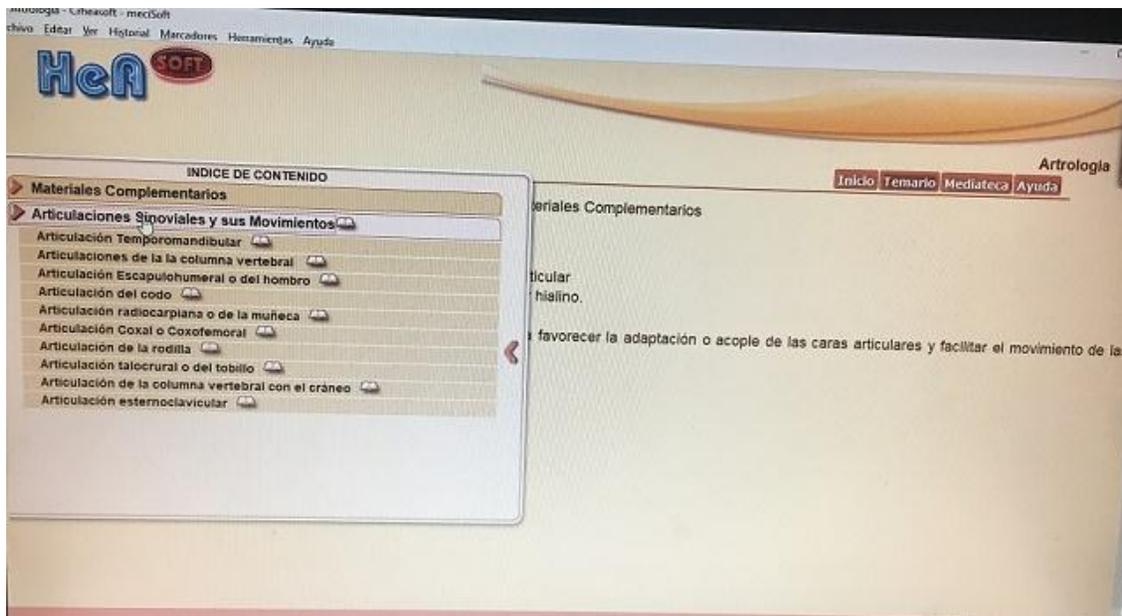
En la 3ra etapa se diseñó el producto, para la creación del software con un diseño pertinente y funcional, valiéndose de recursos visuales y auditivos.

El software se estructuró en módulos: temario, mediateca (con presencia de imágenes de las diferentes articulaciones y videos de los movimientos de cada una de ellas).

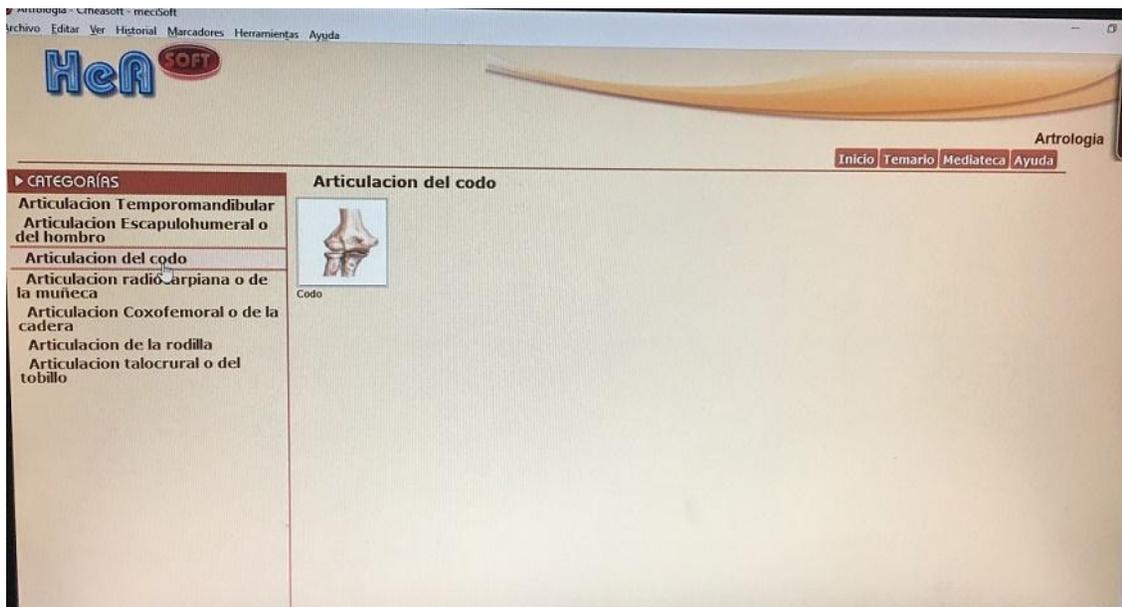
A los contenidos se accede desde el Índice de contenido

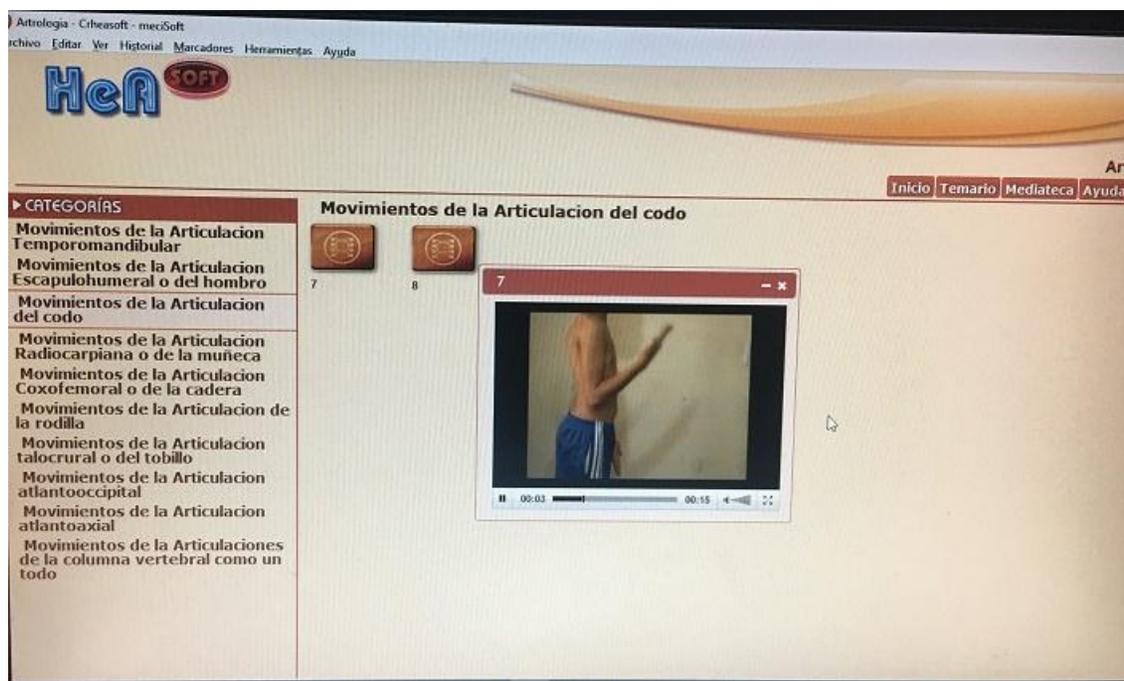


La misma cuenta con la página principal o de inicio, con diferentes botones de acción que le permiten acceder a los módulos que se exponen en el software, como son: el de contenido, donde el que está navegando, puede acceder al temario, en el cual se abordan los siguientes contenidos:



donde se le realizan una explicación bien detallada de la estructura a estudiar, con hipervínculos a conceptos, imágenes o videos. En la mediateca pueden tener accesos tanto de imágenes como de video





Este Software se está aplicando durante este curso 2020-2021 a los estudiantes de las carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica médica y en Radiología del programa de Formación de ciclo corto, durante las asignaturas Anatomía Radiográfica en Radiología y Morfofisiología en Imagenología, los que la están utilizando desde sus casas a través de la Educación a distancia.

El software fue sometido a criterios de expertos en Informática, los cuales manifestaron que la propuesta muestra un diseño adecuado y funcional, que propicia el empleo de este material de apoyo para la docencia. Además, destacan la posibilidad de actualización, ratificando la factibilidad de su aplicación como medio de enseñanza en las carreras de Licenciatura en Radiología e Imagenología y Radiofísica médica.

En consulta a profesores de mayor experiencia en la asignatura, refirieron que el producto elaborado es de buena calidad, con contenidos actualizados, organizados en forma lógica, asegurando la comprensión y la retroalimentación de los estudiantes, con un uso correcto de los principios pedagógicos y didácticos para el tratamiento de los contenidos, propio de este tipo de aplicación educativa, y en un diseño que permite el logro de los objetivos propuestos. La navegación es fácil y el ambiente digital es agradable y sencillo de utilizar, corroborando la importancia de la investigación que ofrece a los estudiantes una herramienta interactiva de fácil consulta y navegación, que permite mediante la versatilidad de las nuevas tecnologías, aumentar el nivel de conocimiento sobre las articulaciones sinoviales.

Coincidimos con León Medina<sup>6</sup> en que los software se han insertado rápidamente en el proceso de la educación y han modificado las formas de enseñar y de aprender, por su interactividad, facilitar representaciones animadas, simular procesos complejos, incidir en el desarrollo de habilidades a

través de la ejercitación, facilitar el trabajo independiente, la atención a las diferencias individuales de los estudiantes, la participación activa en la construcción de su propio aprendizaje y el desarrollo de su actividad cognoscitiva de manera que pasan de espectadores a actores en el aprendizaje.

## **CONCLUSIONES**

Se logró la realización de este medio de enseñanza el cual puede ser de gran utilidad para estudiantes y profesores.

## **RECOMENDACIONES**

Evaluar la efectividad del Software Educativo sobre las articulaciones sinoviales, como medio de enseñanza en la asignatura carreras de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica médica y en Radiología del programa de formación de ciclo corto, durante las asignaturas Anatomía Radiográfica en Radiología y Morfofisiología en Imagenología, a través de encuestas y datos estadísticos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los exámenes.

Recomendamos al resto del claustro de profesores continuar trabajando en la confección de otros materiales que les faciliten a los educandos el estudio y la comprensión del contenido de las Ciencias Básicas, que es muy extenso y complicado para ellos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Medina González I, Vialart Vidal MN, Chacón Reyes EJ. Los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje en la asignatura morfología humana. Educ Med Super [Internet]. 2016 Sep [citado 2020 Dic 13]; 30(3): 591-598. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412016000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300012)
2. Badia A, Chumpitaz Campos L, Vargas D'uniam J, Suarez Díaz G. La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. REDIE [Internet]. 2016 [citado 2020 Dic 13]; 18 (3):95-105. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412016000300007&lang=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000300007&lang=pt)
3. Verdecia Carballo E, Enríquez S, Gargiulo S, Ponz MJ, Scorians E. Tecnologías de la información y las comunicaciones en educación. Logros actuales y proyección hacia el futuro. Revista Cubana de Educación Superior [Internet] 2015 [citado 2020 Jul 23]; 34(2), 4-17. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S025743142015000200001&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142015000200001&nrm=iso)
4. Rivera-Laylle LI, Fernández-Morales K, Guzmán-Games FJ. La aceptación de las TIC por profesorado universitario: Conocimiento, actitud y practicidad. Rev Electrónica Educare. [Internet] 2017 sep-dic [citado 2020 Jul 23]; 21(3): 1 - 18. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v21n3/1409-4258-ree-21-03-00099.pdf>

5. Gutiérrez Segura M, Antigua Pérez A, Calzadilla Moran YJ. Software educativo sobre historia clínica en prótesis estomatológica. CCM [online]. 2015 [citado 2020 Nov 12]; 19 (4): 718-727. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812015000400011&lng=pt&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812015000400011&lng=pt&tlng=es)
6. León Medina D. Software del sistema osteomioarticular. Rev Ciencias Médicas [online]. 2015 [citado 2020 Nov 20]; 19(3): pp.509-517. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942015000300013&lng=pt&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000300013&lng=pt&tlng=es)
7. Berenguer Gouarnaluses JA, Bayés Cáceres E, Roger Medina I, Díaz Berenguer A, Berenguer Gouarnaluses M. REDESOFTE: Hiperentorno educativo sobre redes de computadoras en ciencias de la salud, en Informática Médica. EDUMECENTRO [Internet] 2016 [citado 2020 Nov 12]; 8(3):98-111. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/resultados-de-busqueda/?q=recursos+del+aprendizaje>
8. Gutiérrez Escobar M, López Fernández R, Yanes Seijo R. Medios de enseñanza con nuevas tecnologías versus preparación de los docentes para utilizarlos. MediSur, [Internet] 2013 [citado 2020 Nov 12]; 11(2), 167-175. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2013000200009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2013000200009&lng=es&tlng=es)
9. Lugones Muro L, Hernández Caparó, I, Canto Pérez, M. Algunas consideraciones sobre teorías del aprendizaje, estrategias de la enseñanza y del aprendizaje Edumecentro, [Internet] 2011. [citado 2020 Nov 12] 3(1). Disponible en <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/rt/printerFriendly/102/207>
10. Marrero Pérez MD, Santana Machado AIT, Águila Rivalta Y, Pérez de León A. Las imágenes digitales como medios de enseñanza en la docencia de las ciencias médicas. Edumecentro, [Internet], 2016 [citado 2020 Nov 24] 8(1), 125-142. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S207728742016000100010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207728742016000100010&lng=es&tlng=es)
11. Vidal Ledo M, Rodríguez Díaz A. Multimedia educativas. Educación Médica Superior, [Internet] 2010. [citado 2020 Nov 24] 24(3), 430-441. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412010000300013&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300013&nrm=iso)
12. Ricabal Beltrán JR. Creación Multimedia: Puntos de contactos con la docencia en Ciencias Médicas. Rev cuba inf méd [Internet] 2003; 3(2). [citado 2020 Nov 12] Disponible en: [http://bvscuba.sld.cu/?read\\_result=cumed-33322&index\\_result=2](http://bvscuba.sld.cu/?read_result=cumed-33322&index_result=2)
13. Casas Rodríguez C, Santelices Rojas L, Agustín Martínez L, Gonzáles Escobar R. La didáctica de la Educación Médica Superior utilizando softwares educativos. Rev Archivo Médico de Camagüey [Internet] 2008 12(3) [citado 2020 Nov 12] Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552008000300015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000300015&lng=es&tlng=es).

14. Prives, M, Lisenkov, N. Bushkovich, V. (1989). Anatomía Humana. Moscú: Mir
15. Sinelnikov, R D. (1986). Atlas de Anatomía Humana. Moscú: Mir
16. Moore, Keith, Dalley, Arthur. (2006). Anatomía con orientación clínica. Barcelona, España: Médica panamericana;
17. Lippert, Herbert. (2005). Anatomía con orientación clínica. Madrid, España: Marban.
18. Rouviere, Henri, Delmas, André. (2009). Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. España: Masson.