

Multimedia educativa para desarrollar en estudiantes la correlación clínico-imagenológica en la asignatura Cirugía

An Educational Multimedia to Develop the Clinical-Imaging Correlation in Students within the Subject Surgery

Marcia Gloria García Aranibar^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9098-0812>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mariana@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Durante el proceso docente educativo en la asignatura de Cirugía, los estudiantes necesitan apoyarse en estudios imagenológicos y correlacionarlos con su planteamiento clínico para arribar a un diagnóstico certero. Sobre esta base proponen un tratamiento óptimo a pacientes con afecciones quirúrgicas, por lo cual requieren un adecuado desarrollo de esta habilidad. El avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y las condiciones en las universidades de ciencias médicas, permiten su utilización como recurso del aprendizaje, en especial una de sus herramientas: la multimedia educativa.

Objetivo: Diseñar una multimedia que permita el desarrollo de la correlación clínico-imagenológica en los estudiantes de la asignatura Cirugía.

Métodos: Se realizó una investigación educativa de desarrollo tecnológico. En su diseño se utilizaron métodos teóricos: el histórico-lógico, el análisis documental, el enfoque sistémico estructural y el inductivo-deductivo; y empíricos: encuestas, entrevistas, observación, consulta a expertos y triangulación metodológica.

Resultados: Se obtuvo una lista de dificultades y de potencialidades, que permitieron construir el contenido de una multimedia, cuyo diseño de carácter marxista-leninista contiene un enfoque pedagógico constructivista, flexible y

abierto, con el fin de propiciar la autonomía, la colaboración, el estudio independiente y la innovación virtual.

Conclusiones: Se identificaron necesidades de aprendizaje para una adecuada correlación clínico-imagenológica. Las habilidades fundamentales a desarrollar fueron la descripción del estudio imagenológico y la correlación clínica. Se encontró como necesario y pertinente el diseño de una multimedia para contribuir al desarrollo de dicha habilidad. Se diseñó la multimedia y se validó por expertos.

Palabras clave: multimedia; habilidad; correlación clínica-imagenológica.

ABSTRACT

Introduction: During the teaching-educational process in the subject Surgery, students need to rely on imaging studies and correlate them with their clinical approach to arrive at an accurate diagnosis. On this basis, they propose an optimal treatment to patients with surgical conditions, a reason why they require an adequate development of this skill. The advance of information and communication technologies, as well as the conditions in the universities of medical sciences, allow their usage as learning resources; especially one of their tools: educational multimedia.

Objective: To design a multimedia that allows the development of the clinical-imaging correlation in students of the subject Surgery.

Methods: An educational research of technological development was carried out. Theoretical methods were used in its design (the historical-logical method, documentary analysis, the structural-systemic approach, and the inductive-deductive method), as well as empirical methods (surveys, interviews, observation, expert consultation, and methodological triangulation).

Results: A list of difficulties and potentialities was obtained, which allowed building the content for a multimedia, whose Marxist-Leninist character design contains a constructivist, flexible and open pedagogical approach, in order to promote autonomy, collaboration, independent study and virtual innovation.

Conclusions: Learning needs were identified for an adequate clinical-imaging correlation. The fundamental skills to be developed were description of the imaging study and clinical correlation. The design of a multimedia to contribute to the development of these skills was found to be necessary and pertinent. The multimedia was designed and validated by experts.

Keywords: multimedia; skill; clinical-imaging correlation.

Recibido: 01/07/2023

Aceptado: 23/03/2024

Introducción

El mundo está viviendo una inusitada era digital, donde el desarrollo cada vez más acelerado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) ha permitido la producción de recursos y herramientas que están siendo utilizados en varias ramas de las ciencias, en particular en la educación médica.⁽¹⁾ Si bien las universidades de ciencias médicas en Cuba han desplazado el centro de su enseñanza hacia la educación en el trabajo,⁽²⁾ porque promueve la construcción de conocimientos, y el fortalecimiento de valores y principios éticos, los cuales potencian en los educandos su capacidad de reflexionar, crear, discutir, criticar científicamente y dar respuesta a las necesidades y los problemas de salud, también pretenden extender el uso de las TIC como apoyo al proceso enseñanza aprendizaje (PEA).⁽³⁾ Este consta de componentes didácticos bien definidos como los objetivos, los contenidos, los métodos, los medios, las tareas y la evaluación.

Dentro de los medios se encuentran variados recursos de aprendizaje, desde los tradicionales hasta las nuevas TIC con sus diversas herramientas tecnológicas educativas, como los *softwares* y las multimedias.⁽⁴⁾ En el plan de estudios de la carrera de medicina⁽⁵⁾ el uso de las TIC resulta una de las siete estrategias curriculares, cuyo propósito es el de que los futuros profesionales de la salud puedan asumir con eficiencia y rapidez los cambios científico-tecnológicos y, a su vez, generar nuevos conocimientos para ejercer acciones transformadoras en beneficio de la sociedad. En la experiencia práctica de la investigadora como profesora del claustro de la asignatura de Cirugía del Hospital Universitario “General Calixto García” se ha evidenciado un insuficiente uso de las TIC como recurso didáctico para incrementar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes de cuarto y sexto años de la asignatura de Cirugía, durante su proceso formativo en la carrera de medicina; en particular, con relación al desarrollo de conocimientos y habilidades para indicar, observar, describir e interpretar un estudio imagenológico, que permita la correlación con el cuadro clínico del paciente quirúrgico, y formular un diagnóstico certero y una propuesta terapéutica adecuada.

Si bien existen abundantes experiencias a nivel mundial con respecto al uso de las TIC en la educación médica,⁽⁶⁾ en Cuba, en cambio, ha habido demora para el desarrollo y la implementación de las TIC, debido a obstáculos en la introducción, la generalización y la consolidación de internet en la sociedad. Sin embargo, en años recientes, gracias a la decisión del Gobierno cubano de automatizar e informatizar el país, se está difundiendo y generalizando el empleo de internet y, con ello, el desarrollo de variadas herramientas de las TIC en diferentes aspectos de la vida del cubano y, de manera relevante, en la esfera educativa.

Este proceso se ha intensificado en estos tres últimos años por la pandemia de COVID-19, que ha obligado a las instituciones educativas a utilizar diferentes modalidades de educación virtual a distancia como estrategia pedagógica para continuar el proceso de enseñanza aprendizaje.⁽⁷⁾ Actualmente existen modalidades de enseñanza a distancia a través de plataformas educativas virtuales (*e-Learning*), que integran el uso de las tecnologías de la información y los elementos pedagógicos para la formación, capacitación y enseñanza por medios electrónicos, con el empleo de herramientas como internet, intranet, CD-ROM y producciones multimedia (textos, imágenes, audio, video, etcétera). Las más frecuentemente usadas son las plataformas eFront, Moodle, Dokeos, Claroline, ATutor, pero la de mayor prestigio y preferencia resulta la plataforma MOODLE,⁽⁸⁾ muy empleada en las facultades de medicina de Cuba; y WhatsApp de Radiología para COVID-19, desarrollada por radiólogos cubanos para interactuar y presentar imágenes de casos reales con colegas nacionales e internacionales.⁽⁹⁾

En la especialidad de cirugía se han implementado diferentes modalidades de enseñanza virtual como la utilización de simuladores virtuales en la enseñanza de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva,⁽¹⁰⁾ o el uso de aplicaciones móviles para la presentación de casos clínicos, y la telemedicina interactiva y no interactiva, practicados por docentes y residentes en tiempos de COVID-19.⁽¹¹⁾ En el caso de las multimedias se han elaborado varias,^(12,13,14,15,16,17,18,19,20) pero existen pocas publicaciones relacionadas con la utilización de las TIC en cirugía, y no se ha encontrado en la bibliografía consultada alguna relacionada con la correlación clínico-imagenológica.

Por este motivo, y en concordancia con la necesidad de implementar una de las estrategias curriculares referentes al uso de las TIC en las declaradas en el plan de estudios D de la carrera de medicina, esta investigación tuvo el objetivo de diseñar una multimedia que permitiera el desarrollo de la correlación clínico-imagenológica en los estudiantes de la asignatura de Cirugía, para apoyar su formación idónea como médico general.

Métodos

Se realizó una investigación de desarrollo tecnológico, que culminó con el diseño de una multimedia educativa para apoyar el proceso docente educativo en relación con la correlación clínico-imagenológica para estudiantes de pregrado de la carrera de medicina que cursaron la asignatura de Cirugía en la Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García” (curso 2019-2020). Se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos para la obtención de información en diferentes fuentes: revisión documental, encuestas, entrevista estructurada y observación científica.

El universo estuvo compuesto por 666 estudiantes de la asignatura de Cirugía. La muestra se seleccionó de forma aleatoria por el método de conglomerado de estudiantes agrupados en brigadas (132 estudiantes). Otro grupo de población estudiada fueron los profesores pertenecientes al claustro de Cirugía General (30), de los cuales 24 estuvieron disponibles. Se validó la multimedia propuesta por criterio de expertos. Para el diseño de esta se determinó en una primera etapa la identificación de necesidades de aprendizaje. La segunda etapa correspondió al diseño de la estructura de multimedia educativa.

Aspectos éticos

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética, el Comité Científico y el director del Hospital Universitario “General Calixto García”. Se respetó la confidencialidad de los resultados obtenidos, los cuales se utilizaron solo con fines científicos.

Resultados

Revisión documental de los planes de estudio de medicina C,⁽²²⁾ D⁽⁵⁾ y E,⁽²¹⁾ y de los programas de Cirugía General⁽²³⁾

De manera general, en el perfil del egresado se enuncian las habilidades quirúrgicas que debe tener el médico general una vez graduado. Los planes de estudio de medicina carecen de contenidos curriculares para el desarrollo de esta habilidad, ya que en los planes C y D no existe la asignatura de Imagenología como tal; y, aunque en el plan E ya se encuentra presente, no enfoca las enfermedades

quirúrgicas con el detalle suficiente. En relación con el apoyo de las TIC en la docencia, aparece como la número cinco el desarrollo Investigación-Computación dentro de las siete estrategias curriculares como parte de los “abordajes pedagógicos del proceso docente para lograr objetivos generales relacionados con conocimientos, habilidades y modos de actuación profesional”.⁽⁵⁾ En los programas de la asignatura de Cirugía General, en cuanto a la habilidad de correlacionar la imagenología con la clínica en Cirugía, la temática de imagenología aparece solo mencionada como la número cuatro dentro de las diez habilidades del programa;⁽²³⁾ sin embargo, esta habilidad no se toma en cuenta para la distribución del fondo de tiempo y las formas de organización de la enseñanza del programa de dicho programa.

Resultados de las encuestas

Encuesta a estudiantes

La encuesta a los estudiantes mostró los resultados que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1 - Dominio de habilidades específicas en la correlación clínico-imagenológica en Cirugía, según percepción de estudiantes

Dominio de habilidades específicas	Mucho		Alguna		Poco		Ninguna		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Indicación correcta	91	68,9	33	25	8	6,1	0	0	132	100
Descripción correcta	32	24,2	75	56,8	25	19	0	0	132	100
Diagnóstico imagenológico correcto	33	25	83	62,9	16	12	0	0	132	100
Correlación clínico-imagenológica correcta	66	50	50	37,9	16	13	0	0	132	100
Experiencia en TIC	32	24,2	50	37,9	32	24	0	0	132	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

En la tabla 1 se observa que en su autovaloración los estudiantes dicen tener dominio de todas las habilidades exploradas entre los rangos de poco a mucho y ninguno manifiesta no poseer habilidades de forma absoluta. Además, en esta encuesta se indagó sobre la experiencia que tenían en las TIC: mucha (24 %), alguna (37 %) y poca o ninguna (38 %).

Encuesta a profesores

La encuesta a los estudiantes mostró los resultados que aparecen en la tabla 2.

Tabla 2 - Dominio de habilidades específicas sobre la correlación clínico-imagenológica en Cirugía, según percepción de profesores

Dominio de habilidades específicas	Mucho		Alguna		Poco		Ninguna		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Indicación correcta	0	0	12	50	8	33	4	17	24	100
Descripción correcta	0	0	0	0	24	100	0	0	24	100
Diagnóstico imagenológico correcto	0	0	8	33,3	12	50	4	17	24	100
Correlación clínico-imagenológica correcta	0	0	0	0	24	100	0	0	24	100
Experiencia en TIC	6	0	8	33,3	10	42	1	4,2	25	100

Fuente: Encuesta a profesores.

En la tabla 2 puede apreciarse que los profesores consideran que, de todas las habilidades que los estudiantes deberían dominar, la mayoría se mueven entre los rangos de poca o ninguna habilidad alcanzada y solo el 50 % de los profesores consideran que los estudiantes poseen alguna habilidad. Solo para la habilidad relacionada con la indicación correcta del tipo de estudio, esta habilidad, a pesar de que se expresa como alguna, es la mejor valorada por los docentes en relación con las otras, lo que coincide con la mejor autovalorada por los propios alumnos.

Entrevista grupal a estudiantes

Se aplicó la técnica de análisis de contenido a las respuestas de las preguntas que fueron objeto del debate grupal: a la pregunta de si se sienten satisfechos con su proceso formativo en relación con la habilidad correlación clínico-imagenológico en Cirugía, la totalidad de los estudiantes respondieron que no. Argumentaron no recibir suficientes clases de Imagenología vinculada a la Cirugía durante los años precedentes, lo cual ocasiona dificultades en la habilidad para la correlación

clínico-imagenológica, que a su vez incide en los malos resultados obtenidos durante su evaluación en los exámenes finales de la asignatura.

Ante la pregunta de si la bibliografía oficial de la asignatura ayuda al desarrollo de la habilidad, la totalidad de los alumnos respondió que no. Argumentaron que solo contaban con un libro de Radiología en la biblioteca, al cual no accedían por ser voluminoso y aburrido; y, en ocasiones, por cierre de la biblioteca.

Cuando se indagó lo siguiente: si contarán con una multimedia educativa para mejorar la habilidad correlación clínico-imagenológico en Cirugía, ¿qué aspectos y temáticas incluirían?, los estudiantes respondieron que la multimedia sería lo ideal y que los aspectos que debían tomarse en cuenta para su elaboración serían: cómo describir las radiografías, ultrasonidos, tomografías y resonancias normales y anormales, y cómo relacionarlas con el cuadro clínico de los enfermos quirúrgicos.

Resultados de la observación científica

En la observación científica (tabla 3) la habilidad de establecer una hipótesis clínica diagnóstica fue la mejor evaluada en la escala de 4 y 5 por 120 estudiantes para un 91 %, seguida por la colocación correcta del estudio imagenológico en el negatoscopio por 80 estudiantes para un 61 %. La indicación del estudio imagenológico llegó al 91 % en las categorías señaladas, pero con más inclinación a la escala de 4. El resto de las habilidades observadas se encontraron evaluadas en la categoría de regular a mal; se destacó que la descripción de la imagen se consideró como mal para un 17 %. Cabe destacar que en más de la mitad de los estudiantes se evidenció poca habilidad para correlacionar el cuadro clínico con el estudio imagenológico y, consecuentemente, también en la mitad de los estudiantes se detectó la poca habilidad para plantear una propuesta terapéutica idónea.

Tabla 3 - Evaluación objetiva de la habilidad en la correlación clínico-imagenológica

Habilidad observada	Excelente		Bien		Regular		Mal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Hipótesis clínica diagnóstica	92	70	28	21,2	10	7,6	2	1,5	132	100
Indicación del estudio imagenológico	20	15	100	75,8	9	6,8	3	2,3	132	100

Colocación de la imagen en el negatoscopio	58	44	22	16,7	40	30	12	9,1	132	100
Descripción de la imagen	10	7,6	36	27,3	64	49	22	17	132	100
Diagnóstico imagenológico	30	23	24	18,2	66	50	12	9,1	132	100
Correlación clínico-imagenológico correcta	12	9,1	39	29,5	72	55	9	6,8	132	100
Conclusión diagnóstica	22	17	35	26,6	68	52	7	5,3	132	100
Propuesta terapéutica	20	15	37	28	66	50	9	6,8	132	100

Fuente: Guía de observación

Entrevista a expertos

Los contenidos sugeridos por los expertos a incluir en la multimedia fueron 100 % para Trauma y abdomen agudo, 88 % para generalidades en Imagenología, 78 % para nódulos de mama y tiroides, 55 % para enfermedades digestivas y 11 % para hemorragia digestiva y enfermedades malignas quirúrgicas. Sobre los tipos de estudio a incluirse, el 100 % consideró necesarias las radiografías simples de tórax y abdomen, el ultrasonido y la tomografía. Solo el 33 % tuvo en cuenta a la resonancia magnética nuclear y el 22 % a la colangiografía. La totalidad de los profesores opinaron que la multimedia debía incluir aspectos de principios y valores relacionados con la honestidad, el respeto a la autonomía y la no complacencia.

Resultados del análisis estadístico sobre la validez científica de la investigación

Al aplicar el método estadístico, se obtuvo que, para un 95 % de confianza, los intervalos grandes y pequeños de las habilidades exploradas contienen una verdadera o real proporción, lo cual respalda la validez científica de la investigación pedagógica realizada por la autora.

Propuesta de la multimedia

- Título: Multimedia educativa para desarrollar la correlación clínico-imagenológica de los estudiantes de Cirugía.
- Autor: Marcia Gloria García Aranibar.

- Usuarios: estudiantes de cuarto y sexto año de la asignatura de Cirugía de la carrera de medicina.
- Finalidad: apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Tipología. multimedia educativa.
- Fundamentos: presenta un enfoque filosófico marxista-leninista y un enfoque pedagógico constructivista. En lo psicológico es motivadora y creadora; en lo social forma valores acordes al perfil del profesional que se aspira; y en lo imagenológico contiene imágenes y videos de estudios radiográficos, ultrasonográficos, tomográficos y de estudios imagenológicos especiales.
- Estructura didáctica de la multimedia:
 - Objetivo: utilizar la multimedia como recurso de aprendizaje para establecer la correlación clínico-imagenológica en el diagnóstico certero de las enfermedades agudas y crónicas en pacientes quirúrgicos.
 - Contenido temático: contiene siete unidades temáticas. Cada una presenta objetivos, contenidos, presentaciones, bibliografía, imágenes, videos, fotos, ejercicios con situaciones simuladas de aprendizaje y autoevaluación. Las siete unidades son: generalidades de radiología, abdomen agudo, trauma, afecciones tumorales de mama y tiroides, afecciones quirúrgicas crónicas, tumores metastásicos y estudios especiales.
 - Arquitectura del prototipo: conformada por una presentación inicial a la que se accede al dar *click* sobre el fichero ejecutable “Inicio” dentro de la carpeta “Multimedia para mejorar la correlación clínico imagenológica en cirugía en estudiantes de medicina”. Esta presentación inicial incluye un *collage* de imágenes relacionadas con el tema y el logo del producto, el título de la multimedia y los botones.
 - Requisitos técnicos de instalación: el programa para su buen funcionamiento requerirá tener compatibilidad de *software* con Microsoft® Windows® XP/Vista/Windows 7 o Linux, compatibilidad de *hardware* con computadoras Pentium generación III en adelante, memoria RAM igual o mayor de 128 Megabytes. Para su elaboración se utilizará el *Software* de programación Crhea Soft versión 3.1. Toda la información textual está organizada en 6 módulos técnicos: inicio, temario, ejercicios, mediateca, complemento y créditos-ayuda. Se puede acceder a cada uno de estos a través del menú que se despliega en cada

uno y en cualquier instante de la navegación. Todos los productos se inician a pantalla ampliada, para restaurar a pantalla normal a través del botón F11 del teclado. En la parte superior derecha del producto se encuentra el botón “Cerrar”. Al dar *clic* sobre él, se cierra el producto junto con el servidor.

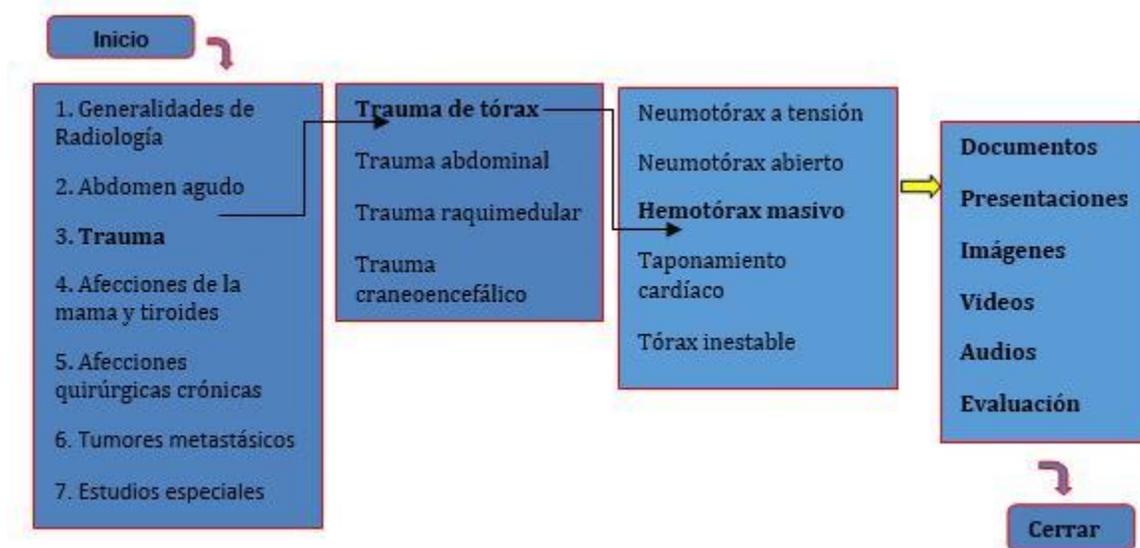


Fig. Esquema de la estructura de la multimedia.

En los documentos se ofertará bibliografía referente al tema y un documento con el contenido resumido. Constará de presentaciones en PDF con los contenidos de la clase. Se brindarán imágenes de rayos X, ultrasonidos y tomografías, imágenes y videos de acciones terapéuticas. La evaluación se realizará sobre la base de la situación simulada propuesta. El estudiante deberá responder cinco preguntas articuladas secuencialmente, de tal forma que lo conduzcan a la evaluación final o a retroceder a una etapa de retroalimentación.

Validación del producto tecnológico

Los especialistas encuestados evaluaron el título, los objetivos, los contenidos y los objetivos temáticos, los ejercicios con situaciones simuladas y la autoevaluación de la multimedia en su totalidad en la escala de 5; y en las escalas de 4 y 5 los tipos de imágenes a incluirse, las temáticas secundarias y la bibliografía recomendada, consideradas como escalas de calidad. La arquitectura y los

requisitos técnicos también fueron valorados en su totalidad con 5, al igual que el grado de aceptación.

Asimismo, se exploró sobre la valoración general de la multimedia. Se obtuvo que el 100 % de los especialistas lo consideraron “Totalmente pertinente y estructurado”, de acuerdo con los requisitos metodológicos establecidos para desarrollar habilidades en pregrado; “Totalmente Adecuado” 3 para un 60 %; y “Bastante Adecuado” 2 para un 40 %. Se realizaron sugerencias por parte de los especialistas, como la de adecuar el diseño de la multimedia para una aplicación móvil.

Por estos resultados la autora considera que el diseño de la multimedia ha sido validado según criterio de especialistas, aunque la validación más objetiva podrá hacerse una vez que el producto terminado sea una realidad física y se utilice por los estudiantes en el contexto del proceso docente educativo.

A partir de las indagaciones realizadas y aplicada la triangulación metodológica a las diferentes fuentes, se obtuvo correspondencia en cuanto a la existencia de una deficiencia en las habilidades de los estudiantes para la correlación clínico-imagenológica en Cirugía. Se destacan con mayor significación la descripción del estudio imagenológico y la correlación con el cuadro clínico, las que fueron identificadas, tanto por los estudiantes como por los profesores. Aunque los estudiantes no demostraron una real percepción de estas dificultades, sí fueron señaladas ampliamente por los profesores y constatadas objetivamente a través de la observación científica. En la entrevista colectiva los estudiantes reconocen que las dificultades se deben a que la asignatura de imagenología no está contenida en los planes de estudio, lo que se constató en la revisión documental de los planes de estudio, además de que la bibliografía es insuficiente y no siempre está disponible.

Discusión

En relación con los resultados obtenidos en la investigación sobre el uso de las TIC como una de las estrategias curriculares del plan de estudios de la carrera, se evidenció el insuficiente uso de las TIC, lo que se corresponde con lo reportado en un estudio realizado en 2019 en la asignatura de cirugía de la Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García” por la autora,⁽²⁴⁾ donde se encontró que solo el 25,8 % de los docentes informaron que orientaban actividades de “Investigación y computación”. Un resultado similar lo reportaron *Rodríguez y otros*,⁽²⁵⁾ donde solo

el 27 % de los profesores informaron que orientaban actividades donde se empleaban las TIC, pese a que el 56,8 % de los estudiantes manifestaron opiniones favorables hacia esta estrategia, lo cual puede deberse a la ausencia de un “Modelo metodológico para el diseño y la aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas”, como el que proponen *Sierra* y otros.⁽²⁶⁾

Con respecto a la habilidad de la correlación clínico-imagenológica declarada en el programa de la asignatura, esta no se ejecuta, porque no aparece en el fondo de tiempo de dicho programa. Aunque en la experiencia práctica de la investigadora se constató la implementación para el dominio de esta habilidad, a través de una actividad clínico radiológica, pero solo de abdomen agudo, y quedaron sin abordarse otras enfermedades quirúrgicas importantes como trauma, afecciones quirúrgicas del cuello, mama, aparato digestivo, tumores superficiales y profundos no viscerales. Lo anterior explica que los estudiantes presenten dificultades en esta habilidad, como lo demuestran los resultados cuantitativos obtenidos durante la evaluación sistemática diaria y en el examen práctico final de la asignatura.

Gracias al enfoque dialéctico de considerar como una unidad lo lógico y lo histórico, se encontraron las contradicciones aparecidas a lo largo del tiempo en el proceso docente educativo entre la falta de habilidades de nuestros educandos y la necesidad de desarrollarlas, sin contar con la existencia de recursos y herramientas para apoyar su formación idónea. Por ejemplo, en México, el proceso multicanal de enseñanza-aprendizaje consiste en el empleo secuencial de representaciones visuales, auditivas y cenestésicas, que promueven la óptima adquisición de las competencias trazadas en el modelo educativo constructivista.⁽²⁷⁾

En relación con la necesidad de contar con un recurso tecnológico que ayude a desarrollar la habilidad de la correlación clínico-imagenológica, los resultados fueron similares a los de *Rodríguez* y otros⁽²⁵⁾, donde el 56,8 % de los estudiantes manifestaron opiniones favorables hacia estas tecnologías. Esta información se consideró fundamental para el propósito del diseño de la multimedia.

En contraste, la autovaloración de los alumnos y el criterio de los profesores se contradicen, ya que, según los profesores, los estudiantes presentan dificultades en mayor y menor grado en todas las habilidades para la correlación clínico-imagenológica.

Más allá de la interpretación estadística de estos resultados, se puede afirmar que, a pesar de que los estudiantes en su mayoría son capaces de plantear una hipótesis diagnóstica correcta, no ocurre lo mismo en cuanto a las habilidades específicas en la correlación clínico-imagenológica y, por consiguiente, no pueden ser capaces

de arribar a un diagnóstico preciso, y mucho menos de plantear una estrategia terapéutica óptima para el paciente quirúrgico en más del 50 % de los estudiantes.

El desarrollo de esta investigación no confrontó limitaciones.

Para concluir, se identificaron necesidades de aprendizaje para una adecuada correlación clínico-imagenológica. Las habilidades fundamentales a desarrollar fueron la descripción del estudio imagenológico y la correlación clínica. Se encontró como necesario y pertinente el diseño de una multimedia para contribuir al desarrollo de dicha habilidad. Se diseñó la multimedia y esta fue validada por especialistas.

Referencias bibliográficas

1. Sociedad de Enfermería de Cuba. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación de pregrado. Convención Internacional de Salud. La Habana; 2020 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <https://convencionsalud.sld.cu/index.php/convencionsalud22/2020>
2. Gutiérrez-Segura M, González-Sánchez M, Martínez-Pupo J. Consideraciones acerca de la tecnología educativa y la educación en el trabajo en la educación médica. Correo Científico Médico. 2023 [acceso 27/09/2021];27(2). Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/4853>
3. Torres Pérez G, La Rosa Hernández N, Castellá Fuentes A, García López I. Recursos educativos digitales para Teoría Sociopolítica. Su impacto en Ciencias Médicas de 2023 “Sagua la Grande”. MENDIVE. 2023 [acceso 27/09/2021];21(3). Disponible en: <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3373>
4. Llumiquinga-Quispe SR, Fernández MÁ, Montano-Rodríguez F. Multimedia para el programa de estudio de la asignatura Herramientas Informáticas en la Universidad Metropolitana del Ecuador. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. 2023 [acceso 27/09/2021];6(2):99-106. Disponible en: <https://www.bing.com/search?q=Llumiquinga-Quispe+SR%2C+Fern%C3%A1ndez+M%C3%81%2C+Montano-Rodr%C3%ADguez>
5. Ministerio de Salud Pública. Comisión Nacional de Carrera. “Plan de estudios D.” Carrera Medicina. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2015 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000100002

6. Durango A, Arias A. Programación. Ingeniería y Arquitectura del Software. Colombia: It campus Academy; 2019 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <https://www.itcampusacademy.com/libro/ingenieria-y-arquitectura-del-software-2a-edicion/>
7. Hernández Garbey AD, Carvajal Beltrán JF, Palacios Veranes A, Del Río Pérez O. Medio didáctico digital para la gestión de conocimientos en el aula virtual de salud. Maestro y Sociedad (Monográfico Educación Médica). 2023 [acceso 27/09/2021];6-13. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
8. Moodle.org. (U.S.A.). Acerca de Moodle. 7 Nov 2020 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
9. Esquivel Sosa L, Martínez-Fortún A, Águila Carbelo M, Llerena Rodríguez E. WhatsApps como plataforma para la enseñanza virtual en Imagenología en tiempos de la COVID-19. Edumecentro. 2020 Dic [acceso 27/09/2021];12(4):227-34. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207728742020000400227&lng=es
10. Diéguez Grimaldo JR. Importancia de los Simuladores Virtuales en la docencia de Cirugía Abdominal Mínima Invasiva. Rev Horizonte Médico. 2010 Jul [acceso 27/09/2021];10(1):42-6. Disponible en: https://medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2010_1/Art5_Vol10_N1.pdf
11. Figueroa-Gutiérrez LM. Educación quirúrgica durante la pandemia de COVID-19: primer consenso nacional de la División de Educación de la Asociación Colombiana de Cirugía. Rev Colomb Cir. 2020;35:705. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.739>
12. Castañeda Urdaneta FA, Chiang Borges JR, Lobaina Rosales OM, Panadero Vega RM, Vega Sánchez MC, Rodríguez Hung S. CiruSoft, Multimedia para el estudio de la asignatura Cirugía. Edumed Holguín; 2019 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <http://edumedholguin2019.sld.cu/index.php/2019/2019/paper/view/231/151>
13. Betancourt Gutiérrez R, López Catá F, Alfredo Matos M, Prieto Cordovés Y, Hernández Cuan C. Software educativo para el aprendizaje del suelo pelviano. I Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas de Granma. Cuba; 2020 Jul 24 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/view/542>
14. Pérez Ramírez LA, Rodríguez Rodríguez DL, Ramírez Pacheco EY. Oncosoft: software educativo sobre Oncología. Rev 16 Abr. 2020 [acceso

27/09/2021];59(275):e802. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95270>

15. Morales Basulto RD, Viamontes Beltrán J, López Mendoza E, Suárez Conde Y, López Valladares L. Validación de un software educativo sobre quistes odontógenos de los maxilares. Congreso Internacional Estomatología (Virtual). La Habana; 2020 [acceso 27/09/2021]. Disponible en:
<http://estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/viewPDFInterstitial/85/11>

16. Torres Leyva M, Montes de Oca Carmenaty M, Suárez Sotomayor LM, Alfonseca Miranda I, Lazo Herrera LA. PrevenSoft, una herramienta para la preparación de estudiantes de las ciencias médicas ante desastres naturales. Rev Cubana Med Milit. 2020 [acceso 27/09/2021];49(4). Disponible en:
<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/564>

17. Oca-Carmenaty M, Blázquez López A, Chaveco Bello L, Filiú Farrera J, Reyesánchez R. ElectroMed, Multimedia educativa para el estudio de la electrocardiografía clínica aplicando mnemotecnias. Universidad Médica Pinareña. 2020 [acceso 27/09/2021];16(1). Disponible en:
https://redib.org/Record/oai_articulo2524579-electromed-multimedia-educativa-para-el-estudio-de-la-electrocardiograf%C3%ADa-cl%C3%ADnica-aplicando-mnemotecnias

18. Ferrer Monier AD, Arencibia Alvarez M, Chacón Deroncele G, Besse Díaz R. ClineCor, Multimedia sobre electrocardiografía clínica para estudiantes de ciencias médicas. Universidad Médica Pinareña. 2020 [acceso 27/09/2021];16(1). Disponible en:
https://redib.org/Record/oai_articulo2476935-clinecor-multimedia-sobre-electrocardiograf%C3%ADa-cl%C3%ADnica-para-estudiantes-de-ciencias-m%C3%A9dicas

19. Vidal Ledo MJ, Avello Martínez R, Rodríguez Monteagudo MA, Menéndez Bravo J. Simuladores como medios de enseñanza. Educ. Méd. Super. 2019 Dic [acceso 27/09/2021];33(4). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412019000400008&lng=es

20. Céspedes Arrebola MA, León Vila LE, Reina Gregorich E. Software educativo Cardiarrit: un medio de enseñanza para las ciencias médicas. X Jornada Científico Pedagógica. La Habana: Hospital Hermanos Ameijeiras; 2020 [acceso 27/09/2021]. Disponible en:
<http://www.convencionhha2020.sld.cu/index.php/XJP/XJCP2020/paper/viewPaper/290>

21. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Centro Rector para planes y programas de estudios en Salud. “Plan de estudio E.” Carrera de Medicina. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2019 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/ucmc/>
22. Ministerio de Salud Pública. República de Cuba. Área de Docencia e investigaciones. Resolución Ministerial No. 23/2013. Anexo No. 1 “Plan de Estudios C perfeccionado de la carrera de Medicina”. La Habana: Centros de Educación Médica Superior; 2013 [acceso 27/09/2021]. Disponible en: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/690>
23. Ministerio de Salud Pública. Comisión Nacional de Carrera. Carrera de Medicina. Programa de la asignatura de Cirugía General 4to-8vo semestre. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2015. Disponible en: http://uvsfajardo.sld.cu/sites/uvsfajardo.sld.cu/files/programa_de_cirugia.pdf
24. Milian Valdés D, García Aranibar M, Cabrera Hernández C, Hernández Montaña Y, Rodríguez Tur Y, Miralles Aguilera EÁ. Perspectiva de profesores y estudiantes de medicina sobre la implementación de las estrategias curriculares. Educ. Méd Super. 2020 Sep [acceso 27/09/2021];34(3):e2111. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412020000300008&lng=es
25. Rodríguez Alvarez I, López Cabrera M, Díaz Elizondo J. Evaluación de la calidad de campos clínicos para la enseñanza en pregrado. México. Rev Educ Sup Médica. 2021 [acceso 27/09/2021];(19)3:306-12. Disponible en: <http://www.ciencedirect.com/science/article/pii/S1575181317301456>
26. Sierra Figueredo S, Pernas Gómez M, Fernández Sacasas JA, Diego Cobelo JM, Miralles Aguilera E, De la Torre Castro G, *et al.* Modelo metodológico para el diseño y la aplicación de las estrategias curriculares en ciencias médicas. Educ. Méd. Super. 2010 [acceso 27/09/2021];24(1):33-41. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000100005
27. García-Núñez LM, Hernández-García EF, Pérez-Morales ÓE. Educación quirúrgica: el proceso multicanal de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias. México Cir Cir. 2019 [acceso 27/09/2021];87(1):106-12. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=84504>

Conflicto de intereses

La autora declara que no existe conflicto de intereses.