



## Aprendizaje digital móvil en la educación médica actual

### Mobile digital learning in today's medical education

Denia Morales Navarro <sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Estomatología "Raúl González Sánchez". La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [deniamorales@infomed.sld.cu](mailto:deniamorales@infomed.sld.cu)

#### Cómo citar este artículo

Morales Navarro D. Aprendizaje digital móvil en la educación médica actual. Rev haban cienc méd [Internet]. 2023 [citado ];22(3):e4597; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4597>

Recibido: 06 de diciembre de 2022

Aprobado: 14 de abril de 2023

#### RESUMEN

**Introducción:** La influencia de la innovación tecnológica en la sociedad demanda nuevas formas de concebir el proceso docente-educativo.

**Objetivo:** Describir dentro de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación médica actual, el aprendizaje digital y móvil, y las aplicaciones para dispositivos móviles.

**Material y Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la educación médica durante noviembre de 2021. Se escogieron como fuentes de información revistas de impacto de la *Web of Sciences* y *SciELO* Cuba, Se emplearon descriptores como "Information Technology" y "Education, Medical" y sus contrapartes en español. Se incluyeron artículos a texto completo de los últimos 5 años y en idioma español e inglés.

**Desarrollo:** El aprendizaje digital es el acto de enseñar y aprender a través de tecnologías digitales. El aprendizaje móvil se compone de dispositivos móviles, aplicaciones y servicios de Internet. El éxito o fracaso de un software educativo depende de cómo se hayan entendido los requisitos que debe cumplir. La crisis de salud global generada por la pandemia de la COVID-19 se ha extendido a todos los aspectos de la vida humana, incluido el de la educación, y varios han sido los retos y soluciones en este ámbito.

**Conclusiones:** Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones poseen como base la Electrónica. Ello propicia el desarrollo de dispositivos de telecomunicaciones, informáticos y medios audiovisuales de utilidad en la docencia, por ejemplo, en la educación a distancia. Las prebendas de los dispositivos y aplicaciones móviles propician la eficiencia y flexibilidad del aprendizaje en el ámbito de la educación médica. Sus beneficios han sido empleados durante la pandemia de la COVID-19.

#### Palabras Claves:

Aplicaciones de la Informática Médica, Tecnología de la Información, Educación Médica, Educación a Distancia, COVID-19.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The influence of technological innovation on society demands new ways of conceiving the teaching-learning process.

**Objective:** To describe digital and mobile learning, as well as applications for mobile devices in the field of information and communication technologies in current medical education.

**Material and Methods:** A bibliographic review on information and communication technologies in medical education was carried out during November 2021. Impact journals from the Web of Science and SciELO Cuba were chosen as sources of information. Descriptors such as "Information Technology" and "Medical Education" and their counterparts in Spanish were used. Full text articles published in Spanish and English during the last 5 years were also included.

**Development:** Digital learning is the act of teaching and learning through digital technologies. Mobile learning consists of mobile devices, applications and Internet services. The success or failure of an educational software depends on how the requirements to be fulfilled have been understood. The global health crisis generated by the COVID-19 pandemic has extended to all aspects of human life, including education, and there have been several challenges and solutions in this area.

**Conclusions:** Information and Communications Technologies are based on electronics. This encourages the development of telecommunication, computer and audiovisual devices useful in teaching, for example, in distance education. The advantages of mobile devices and applications promote the efficiency and flexibility of learning in the field of medical education. Its benefits have been used during the COVID-19 pandemic.

#### Keywords:

Medical Informatics Applications, Information Technology, Medical Education, Distance Education, COVID-19.



## INTRODUCCIÓN

Desde las primeras décadas del siglo XXI, con la expansión del uso de Internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las instituciones educativas y, particularmente, las universidades han mostrado un progresivo interés por incorporarlas en los procesos educativos. Se basan en el hecho de que las TIC proporcionan mayor accesibilidad a la información, son fáciles de manejar y poseen un alto potencial pedagógico. Con la incorporación de entornos tecnológicos en las universidades se ha propiciado una era de *boom* digital, que ofrece diversas posibilidades a la Educación Superior, como impulsar una reestructuración de los modelos tradicionales de enseñanza o complementarlos.<sup>(1)</sup>

Las TIC han desempeñado un papel protagónico y significativo en la actividad pedagógica durante los últimos diez años. La “era digital” ha modificado el soporte primordial del saber y el conocimiento, lo que a su vez tiene influencia en los hábitos, costumbres, formas de comunicarse, pensar y concebir el mundo.<sup>(2)</sup>

La influencia de la innovación tecnológica en la sociedad ha demandado nuevas formas de concebir el proceso docente-educativo, con el ánimo de hacer la educación más inclusiva y utilizar nuevos medios que estén a tono con las exigencias sociales de estos tiempos.<sup>(2)</sup> Dado que la tecnología moderna y los sistemas basados en la web son parte integral de la vida cotidiana, ha aumentado la demanda y el uso de opciones de aprendizaje digital por parte de los estudiantes de Ciencias Médicas.<sup>(3)</sup>

Por la importancia que han adquirido las nuevas TIC dentro de la Educación Superior de las Ciencias Médicas; surge la motivación para la realización de este artículo, con el **objetivo** de describir dentro de las TIC, aspectos del aprendizaje digital y móvil, así como de las aplicaciones para dispositivos móviles (ADM), de forma general y en el contexto de la pandemia de la COVID-19; en la educación médica actual.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las TIC, el aprendizaje digital y móvil, las ADM; en la educación médica actual en noviembre de 2021.

Se escogieron como fuentes de información revistas de impacto de la *Web of Science*, Se examinaron las bases de datos de *PubMed/Medline* y *SciELO Cuba* con la utilización de descriptores como “*Medical Informatics Applications*”, “*Information Technology*”, “*Education, Medical*”; “*Education, Distance*” y “*Coronavirus Infections*” y sus contrapartes en español.

Se incluyeron publicaciones tanto en idioma inglés como en español. Se emplearon los operadores booleanos *AND* y *OR*. Se usó la estrategia de búsqueda avanzada para la selección de los artículos. Una vez recuperada la bibliografía, fue realizado un análisis de contenido de los diferentes artículos y se seleccionó la información más relevante de acuerdo con el objetivo del trabajo.

Se tuvo en cuenta la calidad metodológica o validez de los estudios. Todos los trabajos incluidos fueron publicados en los últimos 5 años. Como resultado de la búsqueda se obtuvieron 59 artículos, que fueron tamizados con el propósito de conservar solo los que describieran mejor los elementos de la revisión. De esta manera, el estudio se circunscribió a 44 artículos. A partir de la lectura, interpretación y análisis de la información de cada fuente, se reflejaron los resultados en el texto.

## DESARROLLO

### Tecnologías de la información y la comunicación

Según Fabro-Vivas y cols<sup>(1)</sup> se denomina TIC al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC poseen como tecnología de base la electrónica, lo cual propicia el desarrollo de dispositivos de telecomunicaciones, informáticos y medios audiovisuales.

En las últimas décadas, el surgimiento de las TIC impacta en diferentes dimensiones de la vida contemporánea, al transformar diversas áreas como las de los negocios, política, medios de comunicación, el arte, la medicina, entre otros. Estas transformaciones socioculturales afectan directamente a las instituciones educativas, porque tanto docentes como alumnos trasladan sus hábitos sociales y de comunicación a las aulas, lo que genera diferentes formas de enseñar y aprender, y nuevos modos de creación, recepción y circulación de la información.<sup>(1)</sup>

Corona-Sapien<sup>(4)</sup> expresa que se ha demostrado que el empleo de las TIC puede impactar positivamente en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, en la formación integral de los estudiantes en los diferentes niveles educativos. Agregan George y cols<sup>(5)</sup> que, en la educación médica, las TIC facilitan un cambio de paradigma del aprendizaje tradicional a un sistema dinámico, donde los estudiantes pueden aprender en cualquier lugar y momento, y a su propio ritmo.

Por su parte, Figueroa-Saavedra<sup>(6)</sup> enuncia que en la actualidad las TIC forman parte activa de la educación mundial, al ser sinónimo de modernización, calidad, productividad, mejores servicios y apoyo a los procesos educativos. Se viven tiempos de grandes transformaciones tecnológicas que modifican la manera de enseñar y aprender, en los cuales el acceso y la generación de conocimientos pasan a ser los motores para el desarrollo del aprendizaje, por lo que se convierten en competencias.

Uno de los desafíos que se plantea en la educación universitaria presencial es transitar a nuevas formas de alfabetización tecnológica. Una persona competente en el mundo digital ha de ser capaz de entender y asimilar estas nuevas formas de presentación y comunicación de la información.<sup>(6)</sup> En este sentido, Mena-Díaz<sup>(7)</sup> expone que la problemática de las competencias digitales personales trasciende las fronteras geográficas. Muchos de los docentes de las universidades son "inmigrantes digitales", con grandes dificultades para comprender y enseñar a estudiantes que hablan y piensan en el idioma digital; sin embargo, estos a su vez tienen dificultades a la hora de manipular y usar la información que encuentran.

Para Rojas-Hernández y cols<sup>(2)</sup> independientemente de la nueva realidad tecnológica en los espacios educativos y del creciente desarrollo de las TIC, no se han evidenciado cambios significativos en la práctica de los docentes y se percibe un divorcio entre las potencialidades de las nuevas TIC incorporadas a las aulas y la modificación de los procesos pedagógicos.

Es opinión de la autora que, sin dudas, las TIC ofrecen ventajas, tanto a los docentes de las Ciencias Médicas, como a los estudiantes de pre y posgrado; más es una necesidad el empleo eficiente de estas basado en el aprovechamiento de sus potencialidades tecnológicas y didácticas en el contexto cubano. Ello debe ir de la mano de un enfoque pedagógico pertinente para asegurar el resultado deseado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **Aprendizaje digital**

La educación digital, según Kyaw y cols,<sup>(8)</sup> incluye la que ocurre en línea o fuera de ella, cursos masivos abiertos, sistemas de gestión de aprendizaje, educación digital móvil (aprendizaje móvil o *m-learning* o *mLearning*, ambas del inglés), juegos, realidad aumentada, realidad virtual o el paciente virtual. Para Hao y cols<sup>(9)</sup> es el acto de enseñar y aprender a través de tecnologías digitales, que incluye métodos de enseñanza variados.

Opinan Tudor y cols<sup>(10)</sup> que el aprendizaje tradicional, especialmente el tipo presencial, puede llevar mucho tiempo, ser costoso e inaccesible en ocasiones. La educación digital, cada vez más empleada en la educación médica continua y el desarrollo profesional, puede ofrecer una alternativa más flexible, asequible y accesible al aprendizaje tradicional, ya que trasciende las limitaciones geográficas y de tiempo. El uso de diversos medios y dispositivos de distribución permite crear recursos de aprendizaje atractivos e interactivos que pueden actualizarse fácilmente de acuerdo con la nueva evidencia y personalizarse según las necesidades de aprendizaje. Confirman Chen y cols<sup>(11)</sup> que en las últimas décadas ha habido una tendencia gradual a mover componentes de la educación tradicional a la educación en línea debido a la practicidad y la rentabilidad ofrecida; y de igual manera, Neupane y cols<sup>(12)</sup> destacan que el aprendizaje digital ha tenido una tendencia creciente mundialmente debido al aumento de la tecnología en la educación.

Olmes y cols<sup>(3)</sup> sostienen que la afinidad hacia el aprendizaje digital varía entre los estudiantes. Existe un tipo de alumno nativo, digital y otro, tradicional. Los primeros manifiestan mayores dificultades con las conferencias tradicionales que con el aprendizaje digital (*e-learning* en su denominación en inglés).

Todos estos elementos, según la autora, deben ser tenidos en cuenta para establecer las estrategias curriculares de las carreras de las Ciencias Médicas y las futuras estrategias de perfeccionamiento de los planes de estudio.

#### **Aprendizaje móvil**

Hoy, el uso de herramientas móviles y, más específicamente, teléfonos móviles de fácil acceso para todos, brinda una valiosa oportunidad para que los docentes faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofrezcan igualdad de oportunidades educativas y mejoren la comunicación con los alumnos. Aunque algunos creen que el uso de teléfonos móviles puede causar distracciones para aprender, y que el tamaño pequeño de la pantalla puede originar dificultades para mostrar la información necesaria; se ha convertido en un tema importante de investigación en la educación médica debido a la facilidad de acceso en cualquier momento y lugar. Los teléfonos móviles se consideran apropiados para mejorar la calidad de la educación médica, y esta es la razón de su gran popularidad como herramientas eficaces para el aprendizaje: reducen la carga de trabajo del sistema educativo presencial, proporcionan una experiencia de aprendizaje las 24 horas, facilitan la educación y reducen los costos educativos.<sup>(13)</sup> Muchas disciplinas de la salud están adoptando estas tecnologías emergentes para aprovechar las oportunidades de aprendizaje en sus estudiantes.<sup>(14)</sup>

Las tecnologías digitales, sociales y móviles pueden respaldar una amplia gama de actividades de aprendizaje autodirigidas, proporcionando a los estudiantes diversos recursos e información que respaldan sus necesidades de aprendizaje.<sup>(15)</sup> El aprendizaje móvil se ha vuelto popular entre los estudiantes de Ciencias Médicas.<sup>(16)</sup> El aumento del uso de teléfonos móviles en la educación está en relación con la comprensión de sus beneficios.<sup>(17)</sup>

El concepto de aprendizaje móvil, para Floren y cols,<sup>(18)</sup> aún está emergiendo y existe debate sobre su definición. Se propone como "aprendizaje en múltiples contextos, a través de interacciones sociales y de contenido, utilizando dispositivos personales". El aprendizaje móvil, para Chen y cols<sup>(19)</sup> es un método autodirigido que permite a los estudiantes acceder a información repetidamente, sin restricciones de tiempo y espacio. Se define como el estudio que se produce en cualquier momento y lugar con la ayuda de dispositivos móviles. El aprendizaje móvil se compone de tres elementos: dispositivos móviles (por ejemplo: Teléfono inteligente, asistente digital personal, tableta), aplicaciones y servicio de Internet.

Brusamento y cols,<sup>(20)</sup> agregan que el aprendizaje móvil utiliza una serie de funciones como el servicio de mensajes cortos (SMS o textos), de mensajes multimedia, los podcasts y aplicaciones móviles que respaldan la entrega de materiales educativos según las necesidades de los alumnos y los procesos de aprendizaje. Aportan Willemse y cols<sup>(21)</sup> que, en la educación, los dispositivos móviles se utilizan como herramientas para reforzar la información, motivar y acentuar el compromiso con el proceso docente.

El rápido avance de la tecnología sugiere que el aprendizaje móvil puede tener un papel muy importante en la educación médica para mejorar el conocimiento y el desempeño clínico, promoviendo la popularización y la equidad de la educación médica.<sup>(22)</sup> El aprendizaje móvil tiene el potencial de fomentar la motivación de los estudiantes, un factor importante en la modalidad autodirigida. Dentro de sus ventajas se incluyen la conveniencia, eficiencia, organización y flexibilidad. Estas particularidades se ajustan a las características y preferencias de aprendizaje de la generación *millennial*.<sup>(23)</sup> En este sentido, la autora considera que debe potenciarse el aprendizaje móvil en el contexto cubano, más cuando los estudiantes de pregrado de las Ciencias Médicas son “nativos digitales”. La investigación en educación médica debe profundizar en esta variedad de enseñanza tan popular en este grupo estudiantil.

#### Aplicaciones para dispositivos móviles

El empleo de las nuevas tecnologías como las ADM, pueden aumentar la accesibilidad a la formación especializada, según Singh y Reyes-Portillo.<sup>(24)</sup>

Las ADM pueden tener como objetivo proporcionar un aprendizaje individualizado.<sup>(25)</sup> Greene y Spuur,<sup>(26)</sup> en un estudio realizado en Australia, encontraron que la mayoría de los estudiantes concuerdan en que las ADM ofrecen una forma conveniente de intercambiar con una variedad de contenidos interactivos, tanto en el aula como fuera de ella.

Por su parte, Ramos y cols<sup>(27)</sup> exponen que el hecho de que los profesionales de la salud estén descargando ADM para recopilar información que les ayude en su práctica sugiere un campo floreciente, para los investigadores de educación profesional de la salud, de interacción humano-tecnología. En este sentido, O'Connor y Andrews<sup>(28)</sup> defienden que los profesores deben realizar una investigación más rigurosa para determinar si la tecnología móvil puede mejorar los resultados del aprendizaje, cuál es la mejor forma de personalizar las ADM según las necesidades de los estudiantes y garantizar que tanto los dispositivos de *hardware* como el *software* educativo puedan integrarse en la práctica para respaldar la formación clínica.

Dentro de las barreras para la creación de una ADM con fines educativos en Ciencias Médicas<sup>(29)</sup> se pueden citar:

- Técnicas: la falta de conocimiento sobre términos técnicos básicos y simples puede crear una barrera significativa, que alcanza desanimar a la mayoría de los educadores de la creación de aplicaciones.
- Financieras: el desarrollo de aplicaciones puede ser un proceso costoso basado en la cantidad de soporte tecnológico y los requisitos de mantenimiento.
- Comunicativas: el equipo de desarrollo de aplicaciones tiene experiencia técnica y, por lo general, tiene poco o ningún conocimiento médico. Por otro lado, el educador médico normalmente tiene poco o ningún conocimiento técnico. La comunicación entre estos 2 equipos, puede ser un desafío debido a las diferencias en el lenguaje profesional.
- Necesidad del tema: si ya existe un buen recurso digital disponible relacionado con el tema de la elección del educador, es posible que no tenga una aceptación generalizada.
- Diseño: una interfaz defectuosa o contraria a la intuición puede llevar a la pérdida del interés del usuario y genera poca utilidad para el aprendizaje.
- Presentación y flujo del contenido: debido a la ausencia del educador en el momento del uso de la aplicación, el flujo y la presentación del contenido juegan un papel crucial para mantener al usuario involucrado. Las ilustraciones y animaciones que no son de alta calidad (resolución) y no se explican por sí mismas pueden afectar significativamente el valor de aprendizaje de la aplicación.
- Sobre el conocimiento del usuario sobre el uso de la aplicación: esta barrera se puede eliminar manteniendo el diseño lo más simple e intuitivo posible. Una página "Acerca de" también puede ayudar a minimizar esta barrera.
- De publicidad: la publicidad estratégica de la aplicación con la ayuda de las redes sociales, la promoción durante conferencias científicas y el uso de portales educativos digitales puede ayudar a que la aplicación se destaque y, a su vez, puede mejorar la aceptación generalizada.
- Sobre necesidad de acceso activo a Internet o datos móviles: una gran cantidad de ilustraciones, imágenes, videos y animaciones de alta resolución pueden aumentar sustancialmente el tamaño de la aplicación. Tanto las principales plataformas de teléfonos inteligentes, *iOS* como *Android*, imponen límites de tamaño de las aplicaciones y no aceptarían aplicaciones voluminosas.<sup>(29)</sup>

El éxito o fracaso de un software depende casi siempre de cómo se hayan capturado y entendido los requisitos que debe cumplir.<sup>(30)</sup>

Domínguez Fabars y cols<sup>(31)</sup> exponen que durante los últimos años la Educación Superior en Ciencias Médicas ha experimentado un auge en cuanto a la producción de medios de enseñanza con ADM. Agregan Vega Izaguirre y cols<sup>(32)</sup> que, en el esfuerzo de actualizar los servicios médicos, Cuba ha creado condiciones para el desarrollo y generalización de sistemas informáticos de diversas naturalezas y envergaduras. Existe personal preparado para acometer la ardua tarea de desarrollar aplicaciones y servicios informáticos de alta calidad y las características del sistema social cubano permiten la formación de equipos multidisciplinarios nacionales, donde se integren todos los conocimientos en función de este objetivo.

Debe comprenderse el ámbito de las ADM en función de la docencia médica, según la autora, no solo desde la creación de nuevos productos educativos con objetivos didácticos específicos, sino también desde el aprovechamiento de aplicaciones informáticas ampliamente difundidas y empleadas en dispositivos móviles con fines fundamentalmente comunicativos que, secundariamente, pueden ser de valor en la formación profesional de las Ciencias Médicas. En este sentido, debe considerarse, *WhatsApp Messenger (WhatsApp)*, plataforma de mensajería instantánea móvil.<sup>(33)</sup> Coleman y O'Connor<sup>(34)</sup> afirman que, como herramienta educativa, utiliza la opción de participación bidireccional para todos los usuarios, permite el seguimiento de la actividad de estos y la lectura de mensajes. Su uso como herramientas de aprendizaje ha encontrado resistencia por parte de algunos miembros de la docencia médica. Esto se relaciona en parte con la falta de familiaridad técnica, las preocupaciones sobre las implicaciones profesionales de su empleo y la calidad de la evidencia que respalda sus beneficios en esta esfera.

Recientemente, según Raiman y cols,<sup>(35)</sup> ha aumentado la investigación sobre el aprendizaje móvil y, específicamente, en el uso de servicios de mensajería instantánea. La utilización de *WhatsApp Messenger* en el ámbito de la educación en la Atención Primaria de Salud ha demostrado beneficios para el pregrado de enfermería. Estos incluyen la utilidad de la aplicación para integrar la teoría y la práctica clínica; aumentando la disponibilidad de recursos para la preparación de exámenes y proporcionando una plataforma para aclarar aspectos inciertos del curso. Mientras, para Ajuwon y cols,<sup>(36)</sup> *WhatsApp* podría usarse como una plataforma de supervisión adicional. Adicionalmente, Iqbal y cols,<sup>(37)</sup> manifiestan que las aplicaciones de mensajería instantánea brindan apoyo adicional para agilizar la educación médica. Las ADM, es decir, *WhatsApp*, *YouTube*, *LinkedIn* y en *Messenger* de *Facebook*, son conocidas por mejorar la toma de decisiones clínicas de los estudiantes, la eficiencia del trabajo y el rendimiento en los exámenes. Las mismas están bien integradas en la educación y la práctica médicas. Una aplicación relativamente nueva, *Telegram*, ha ganado recientemente popularidad entre los estudiantes de Ciencias Médicas como una plataforma educativa ingeniosa. La aplicación también facilita el intercambio de archivos de múltiples formatos, incluidas presentaciones de *PowerPoint*, audios/videos, *PDF* y documentos de *Word*.

Por su parte, Yang y cols,<sup>(38)</sup> publica un estudio que explora los efectos potenciales de la retroalimentación de video a través de la mensajería instantánea en la enseñanza de las habilidades fundamentales de los estudiantes de enfermería de pregrado. Expresa que, en los últimos años, China ha desarrollado aplicaciones populares como *WeChat* y *QQ*, que admiten mensajería instantánea de texto, llamadas de voz y video a través de teléfonos inteligentes. Concluye que la retroalimentación en video puede ser una forma efectiva de mejorar el desempeño académico y las habilidades profesionales.

Por otra parte, Koohestani y cols<sup>(39)</sup> reportan un estudio donde se halló que las ADM pueden usarse para memorizar y enseñar habilidades de evaluación cardiopulmonar, como una herramienta educativa con la misma efectividad que un simulador humano-paciente de alta fidelidad.

#### **ADM en la COVID-19**

El mundo ha experimentado un cambio social, económico y educativo sin precedentes debido a la pandemia de la COVID-19.<sup>(40)</sup> La crisis de salud global se ha extendido a todos los aspectos de la vida humana, incluido el mundo de la educación. Las respuestas globales a la primera ola de la pandemia fueron diversas a nivel de las instituciones de Educación Superior: desde la falta de respuesta hasta la rápida remodelación de planes de estudios para ofertar formación totalmente en línea.<sup>(41)</sup> La enseñanza universitaria no se encontraba preparada para el enfrentamiento de esta crisis.<sup>(42)</sup>

Para Vialart-Vidal,<sup>(43)</sup> en Cuba, se reconoce que a pesar de que los entornos virtuales están disponibles en la red de INFOMED, ha habido dificultades relacionadas con la conectividad de estudiantes y profesores, lo que influye directamente en la didáctica a emplear para conducir el proceso educativo, al considerar los variados y desiguales medios de acceso.

Sobre la base de este concepto, y al considerar las inequidades tecnológicas, se puede plantear que la mayor problemática didáctica a sortear por el docente está dada por los medios a emplear y el diseño de los contenidos a transmitir a partir de la diversidad recursos; entre estas vías se incluye la telefonía móvil como elemento dotado por la colectividad.

Resulta entonces ineludible innovar para adecuar el ejercicio docente a contextos diferentes sin afectar la comunicación; aquí los dispositivos móviles, de los que dispone la mayoría del alumnado, son de gran potencial.<sup>(36)</sup>

Calzadilla Rodríguez y Ricardo Luis<sup>(44)</sup> exponen, como experiencia de la carrera de Periodismo en Cuba, que se decidió continuar durante el período de pandemia las tutorías de tesis mediante la aplicación *WhatsApp*, teniendo en consideración que es una herramienta conocida, empleada y de relativo fácil acceso de los estudiantes, hoy jóvenes interconectados y formados bajo el predominio de las redes sociales y la mensajería instantánea. En cuatro ejes básicos se apoyó el ejercicio: creación colectiva del grupo con respeto y tolerancia a la participación personal, bidireccionalidad en la aceptación de criterios procedentes de profesores y estudiantes, transversalidad en la confluencia de informaciones y rigor en el desempeño de los roles y funciones de cada miembro del chat.

Sin lugar a dudas, las TIC, y dentro de ellas el aprendizaje móvil y las ADM abren nuevos horizontes a la educación médica presente y futura. Toca ahora a los docentes crear y desarrollar competencias en esta área, así como investigar sobre los beneficios y prejuicios de estas tecnologías para, de esta forma, encontrar la mejor manera de insertarlas coherentemente en los procesos formativos de las ciencias médicas contemporáneas.

Esta investigación aporta conocimientos teóricos científicamente sustentados, que han emergido de prestigiosas publicaciones nacionales e internacionales.

## CONCLUSIONES

Las TIC poseen como base la electrónica, lo cual propicia el desarrollo de dispositivos de telecomunicaciones, informáticos y medios audiovisuales de gran utilidad en el aprendizaje digital. Las prebendas de los dispositivos móviles son manejadas para el aprendizaje móvil y dentro de sus ventajas se incluyen la conveniencia, eficiencia, organización y flexibilidad. Las ADM, como modalidad, pueden tener como objetivo proporcionar un aprendizaje individualizado en la educación médica. Sus beneficios han sido empleados durante la pandemia de la COVID-19.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fabro-Vivas A, lungman-Didier J, Díaz-Gallo Y. La enseñanza en Neuroanatomía mediante la combinación de recursos tradicionales y dispositivos multimediales. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];35(1). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2025>
2. Rojas-Hernández Y, González-Méndez A, Rodríguez-Amaya-Fernández I, Álvarez-Yero S. El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];35(3). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2418>
3. Olmes GL, Zimmermann JSM, Stotz L, Takacs FZ, Hamza A, Radosa MP, et al. Students' attitudes toward digital learning during the COVID-19 pandemic: a survey conducted following an online course in gynecology and obstetrics. *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];304(4):957-63. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8341044/>
4. Corona-Sapien C. Facebook y otros recursos de la web 2.0 en la enseñanza aprendizaje de la electrocardiografía. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];34(2). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1793>
5. George PP, Zhabenko O, Kyaw BM, Antoniou P, Posadzki P, Saxena N, et al. Online Digital Education for Postregistration Training of Medical Doctors: Systematic Review by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];21(2):e13269. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6410118/>
6. Figueroa-Saavedra C. Alfabetización digital en alumnos de la carrera de Fonoaudiología. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];33(3). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1618>
7. Mena-Díaz N. Redes Sociales, Internet de las Cosas y competencias digitales de profesores e investigadores en Medicina. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2017 [Citado 27/11/2021];32(2). Disponible en: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1363>
8. Kyaw BM, Posadzki P, Paddock S, Car J, Campbell J, Tudor Car L. Effectiveness of Digital Education on Communication Skills Among Medical Students: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];21(8):e12967. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6764329/>
9. Hao X, Peng X, Ding X, Qin Y, Lv M, Li J, et al. Application of digital education in undergraduate nursing and medical interns during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];108:105183. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8545701/>
10. Tudor Car L, Soong A, Kyaw BM, Chua KL, Low-Beer N, Majeed A. Health professions digital education on clinical practice guidelines: a systematic review by Digital Health Education collaboration. *BMC Med* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];17(1):139. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6637541/>
11. Chen D, Ayoob A, Desser T, Khurana A. Review of Learning Tools for Effective Radiology Education During the COVID-19 Era. *Acad Radiol* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8542451/>
12. Neupane HC, Sharma K, Joshi A. Readiness for the Online Classes during COVID-19 Pandemic among Students of Chitwan Medical College. *J Nepal Health Res Counc* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];18(2):316-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32969401/>
13. Mansouri M, Bigdeli S, Dehnad A, Sohrabi Z, Alizadeh S, Keshavarzi MH. Exploring the features of mobile phone application of anatomy in basic medical sciences: a qualitative study. *BMC Med Educ* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];20(1):231. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7370475/>
14. De Gagne JC, Park HK, Hall K, Woodward A, Yamane S, Kim SS. Microlearning in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR Med Educ* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];5(2):e13997. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6683654/>

15. Curran V, Matthews L, Fleet L, Simmons K, Gustafson DL, Wetsch L. A Review of Digital, Social, and Mobile Technologies in Health Professional Education. *J Contin Educ Health Prof* [Internet]. 2017 [Citado 27/11/2021];37(3):195-206. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28834849/>
16. Golenhofen N, Heindl F, Grab-Kroll C, Messerer DAC, Böckers TM, Böckers A. The Use of a Mobile Learning Tool by Medical Students in Undergraduate Anatomy and its Effects on Assessment Outcomes. *Anat Sci Educ* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];13(1):8-18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30913369/>
17. Sheikhtaheri A, Hashemi N, Hashemi NA. Benefits of Using Mobile Technologies in Education from the Viewpoints of Medical and Nursing Students. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];251:289-92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29968660/>
18. Floren LC, Mandal J, Dall'Era M, Shin J, Irby DM, Cate OT, et al. A Mobile Learning Module to Support Interprofessional Knowledge Construction in the Health Professions. *Am J Pharm Educ* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];84(2):847519. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7092784/>
19. Chen B, Yang T, Wang Y, Xiao L, Xu C, Shen Y, et al. Nursing students' attitudes toward mobile learning: An integrative review. *Int J Nurs Sci* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];8(4):477-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8488805/>
20. Brusamento S, Kyaw BM, Whiting P, Li L, Tudor Car L. Digital Health Professions Education in the Field of Pediatrics: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];21(9):e14231. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6785725/>
21. Willemsse JJ, Jooste K, Bozalek V. Experiences of undergraduate nursing students on an authentic mobile learning enactment at a higher education institution in South Africa. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];74:69-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594902/>
22. Zhou Y, Yang Y, Liu L, Zeng Z. Effectiveness of mobile learning in medical education: a systematic review. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];38(11):1395-400. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30514692/>
23. Golenhofen N, Heindl F, Grab-Kroll C, Messerer DAC, Böckers TM, Böckers A. The Use of a Mobile Learning Tool by Medical Students in Undergraduate Anatomy and its Effects on Assessment Outcomes. *Anat Sci Educ* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];13(1):8-18. Disponible en: <https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.1878>
24. Singh T, Reyes-Portillo JA. Using Technology to Train Clinicians in Evidence-Based Treatment: A Systematic Review. *Psychiatr Serv* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];71(4):364-77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31960775/>
25. Perry R, Burns RM, Simon R, Youm J. Mobile Application Use Among Obstetrics and Gynecology Residents. *J Grad Med Educ* [Internet]. 2017 [Citado 27/11/2021];9(5):611-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5646920/>
26. Greene LR, Spuur KM. Undergraduate use of medical radiation science mobile applications. *Radiography (Lond)* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];24(4):352-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30292505/>
27. Ramos D, Grad R, Saroyan A, Nugus P. Seeking coherence between 'mobile learning' applications and the everyday lives of medical residents. *Perspect Med Educ* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];8(3):152-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6565641/>
28. O'Connor S, Andrews T. Smartphones and mobile applications (apps) in clinical nursing education: A student perspective. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];69:172-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30096510/>
29. Bhatheja S, Fuster V, Chamaria S, Kakkar S, Zlatopolsky R, Rogers J, et al. Developing a Mobile Application for Global Cardiovascular Education. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];72(20):2518-27. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109718385851?via%3Dihb>
30. Molina Hernández Y, Granda Dihigo A, Velázquez Cintra A. Estrategia de desarrollo de requisitos no funcionales en aplicaciones para la salud. *RCIM* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];12(1):92-107. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18592020000100092&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000100092&lng=es)
31. Domínguez Fabars A, Queralta Mazar V, Caballero Orduño A, Miyares Quintana KI. MEDINAT: software educativo para la enseñanza de Medicina Natural y Tradicional. *EDUMECENTRO* [Internet]. 2020 Mar [Citado 27/11/2021];12(1):46-60. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742020000100046&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742020000100046&lng=es)
32. Vega Izaguirre L, López Cossío F, Ramírez Pérez JF, Orellana García A. Impacto de las aplicaciones y servicios informáticos desarrollados por la Universidad de las Ciencias Informáticas para el sector de la salud. *RCIM* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];12(1):58-75. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18592020000100058&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000100058&lng=es)

33. Manji K, Hanefeld J, Vearey J, Walls H, de Gruchy T. Using WhatsApp messenger for health systems research: a scoping review of available literature. *Health Policy Plan* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];36(5):594-605. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8173666/>
34. Coleman E, O'Connor E. The role of WhatsApp® in medical education; a scoping review and instructional design model. *BMC Med Educ* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];19(1):279. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6659203/>
35. Raiman L, Antbring R, Mahmood A. WhatsApp messenger as a tool to supplement medical education for medical students on clinical attachment. *BMC Med Educ* [Internet]. 2017 [Citado 27/11/2021];17(1):7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5219809/>
36. Ajuwon A, Pimmer C, Odetola T, Gröbhiel U, Oluwasola O, Olaleye O. Mobile Instant Messaging (MIM) to support teaching practice: Insights from a nurse tutor program in Nigeria. *Malawi Med J* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];30(2):120-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6307071/>
37. Iqbal MZ, Alradhi HI, Alhumaidi AA, Alshaikh KH, AlObaid AM, Alhashim MT, et al. Telegram as a Tool to Supplement Online Medical Education During COVID-19 Crisis. *Acta Inform Med* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];28(2):94-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7382775/>
38. Yang X, Xie RH, Chen S, Yu W, Liao Y, Krewski D, et al. Using Video Feedback Through Smartphone Instant Messaging in Fundamental Nursing Skills Teaching: Observational Study. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2019 [Citado 27/11/2021];7(9):15386. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6786856/>
39. Koohestani HR, Soltani Arabshahi SK, Fata L, Ahmadi F. The educational effects of mobile learning on students of medical sciences: A systematic review in experimental studies. *J Adv Med Educ Prof* [Internet]. 2018 [Citado 27/11/2021];6(2):58-69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5856906/>
40. Suliman WA, Abu-Moghli FA, Khalaf I, Zumot AF, Nabolsi M. Experiences of nursing students under the unprecedented abrupt online learning format forced by the national curfew due to COVID-19: A qualitative research study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];100:104829. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8613844/>
41. Nabolsi M, Abu-Moghli F, Khalaf I, Zumot A, Suliman W. Nursing Faculty Experience With Online Distance Education During COVID-19 Crisis: A Qualitative Study. *J Prof Nurs* [Internet]. 2021 [Citado 27/11/2021];37(5):828-35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8564618/>
42. Vergara-de-la-Rosa E, Vergara-Tam R, Álvarez-Vargas M, Camacho-Saavedra L, Gálvez-Olortegui J. Educación médica a distancia en tiempos de la COVID-19. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];34(2). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2383>
43. Vialart-Vidal M. Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza-aprendizaje en tiempos de la COVID-19. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];34(3). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2594>
44. Calzadilla Rodríguez I, Ricardo Luis R. Tutoría de tesis de pregrado desde WhatsApp, asunción necesaria que deja la COVID-19. *Alcance* [Internet]. 2020 [Citado 27/11/2021];9(24):107-27. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2411-99702020000300107&lng=es&tlng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2411-99702020000300107&lng=es&tlng=es)

#### Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.