

Entornos virtuales, una fortaleza en la educación formativa de posgrado.

Virtual environments, strength in postgraduate training education.

Ana María Pérez Berlanga.

Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer y Segundo Grado en Laboratorio Clínico. Máster en Procederes diagnósticos en el primer nivel de atención en salud. Profesora e Investigadora Auxiliar. Hospital Provincial General Universitario Vladimir Ilich Lenin, Holguín, Cuba. <https://orcid.org/0009-0007-5042-4353>

Correspondencia: draanamariaperezberlanga@gmail.com

RESUMEN

Fundamento: La sociedad del conocimiento demanda una transformación de los sistemas educativos para incorporar modelos constructivistas. Objetivo: caracterizar las modalidades de entornos virtuales aplicadas a la educación formativa de posgrado en la especialidad Laboratorio Clínico. Métodos: estudio descriptivo de corte pedagógico en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, desde enero hasta junio de 2023. Se revisaron bibliografías, documentos rectores en la formación de la especialidad, plataformas virtuales para el proceso enseñanza-aprendizaje, sitios web, modalidades de eSalud y se identificaron entornos virtuales. Resultados: se describieron varios entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y sus facilidades, vinculados a los procesos formativos de la especialidad Laboratorio Clínico, habilitados por la institución universitaria con la rectoría del Ministerio de Salud Pública; dirigidos a aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, fundamentalmente los dispositivos móviles. Conclusiones: Están creados los entornos virtuales para sostener, con la pertinencia necesaria, la educación formativa de posgrado de la especialidad Laboratorio Clínico en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín; complementando la presencialidad e integrando los procesos sustanciales que en ella se realizan, para responder a su encargo social.

Descriptores: entornos virtuales; educación formativa; enseñanza de posgrado.

ABSTRACT

Summary Background: The knowledge society demands a transformation of educational systems to incorporate constructivist models. Objective: to characterize the modalities of virtual environments applied to postgraduate training education in the Clinical Laboratory specialty.

Methods: descriptive pedagogical study at the University of Medical Sciences of Holguín, from January to June 2023. Bibliographies, governing documents in the training of the specialty, virtual platforms for the teaching-learning process, websites, modalities of eHealth and virtual environments were identified. Results: several virtual teaching-learning environments and their facilities were described, linked to the training processes of the Clinical Laboratory specialty, enabled by the university institution with the rectory of the Ministry of Public Health; aimed at taking advantage of the benefits of new technologies, mainly mobile devices. Conclusions: Virtual environments have been created to support, with the necessary relevance, postgraduate training education in the Clinical Laboratory specialty at the University of Medical Sciences of Holguín; complementing in-person presence and integrating the substantial processes carried out therein, to respond to its social mandate.

Descriptors: virtual environments; formative education; graduate teaching.

INTRODUCCIÓN

Las dos últimas décadas del siglo XX se caracterizaron por un marcado desarrollo de la tecnología computacional, la miniaturización de los equipos de cómputo, el incremento de la velocidad de procesamiento y del poder de almacenamiento, además de la disminución de los precios. Todo esto influyó en el desarrollo de sistemas de software, cada vez más potentes y factibles.¹

En Cuba, desde principios de este siglo, la enseñanza de la Medicina ha sido invadida por la aplicación de nuevas formas, y la utilización creciente de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El uso de la televisión y el video, la utilización de libros electrónicos, software educativo y video-clase, propiciaron el inicio de importantes transformaciones en las formas tradicionales del proceso enseñanza-aprendizaje, el cual es un desafío para el claustro profesoral.² Los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) se definen como un proceso o actividad en este contexto, que se desarrolla fuera de un espacio físico-temporal, a través de Internet y que ofrece diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza. Son, en la actualidad, la arquitectura tecnológica que da sustento funcional a las diversas iniciativas de teleformación y aporta a los profesores una nueva visión pedagógica, que se enriquece con el uso de estas tecnologías.³

Estos cambios de paradigmas en la forma de trabajo pedagógico representan una fuerte transformación que deben asumir tanto docentes como estudiantes, con la finalidad de incorporar los dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje, integrarlos a las concepciones pedagógicas, diseños educativos, didáctica, práctica e incorporación a los ambientes virtuales y a la creación de entornos personalizados de aprendizaje.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha planteado nuevas estrategias para afrontar los problemas de la salud en la sociedad de la información y el conocimiento del siglo XXI. Una de estas es la llamada eSalud, que consiste en el apoyo que la utilización de las tecnologías de la

información y las comunicaciones (TICs) ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella; incluidos los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitarias, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud. Es decir, busca mejorar los flujos de información a través de los medios electrónicos para apoyar los servicios de salud y la gestión de los sistemas sanitarios.⁴

La eSalud presenta varios componentes o modalidades que se emplean en dependencia de los objetivos que se proponen; pueden tomar varias formas, usar diversas plataformas, inclusive tener un enfoque más centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos, las diferentes asignaturas y modalidades, entre otros. Así, varios de ellos han desempeñado un papel fundamental en los escenarios docentes actuales, tanto de pregrado como de posgrado.⁵

El desarrollo actual de la especialización en Laboratorio Clínico, y consolidada a partir de la pandemia de COVID-19, ha facilitado la aplicación de algunas de estas modalidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje, vinculadas a los módulos del programa analítico de la especialidad. Por lo antes planteado en este estudio se propuso caracterizar las modalidades de entornos virtuales aplicadas a la educación formativa de posgrado en la especialidad Laboratorio Clínico.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo de corte pedagógico, sobre las modalidades de entornos virtuales aplicadas a la educación formativa de posgrado en la especialidad Laboratorio Clínico, en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín (UCMHo), en el periodo de enero a junio de 2023.

Se tuvo en cuenta la aplicación del método científico. Se llevó a cabo una investigación, apoyada en la técnica de análisis de contenido de las fuentes de información publicadas sobre el tema en revistas especializadas y el examen de otros materiales que permitieron comprender a profundidad lo estudiado. Se logró la sistematización apoyada en otros procedimientos como la observación documental, la interpretación, el resumen y la síntesis de conocimientos.

Se incluyeron en el estudio: plataformas virtuales para el proceso enseñanza-aprendizaje, protocolos de transferencias de archivos (ftp), sitios web y modalidades de eSalud. Se identificaron los entornos virtuales publicados y funcionando existentes a través de la navegación por éstos y observando las posibilidades que brindan para soportar documentos de diversos formatos y en general recursos del aprendizaje.

Se revisaron documentos rectores en la formación de residencia, entre ellos: Programa analítico de la especialidad de Laboratorio Clínico del Ministerio de Salud Pública (2015); planes calendarios (P1) y calendarios docentes por años de residencia y ediciones. Además los planes de clase de los diferentes módulos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La lógica interna de esta residencia privilegia, como intención metodológica esencial, el enfoque científico-técnico y la necesaria flexibilidad en cuanto al desarrollo de las tendencias contemporáneas de la educación médica superior y posgraduada a escala mundial; donde el proceso formativo de los futuros especialistas transcurre con un carácter eminentemente activo y creador, en los diferentes laboratorios donde se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, que son recursos esenciales en el orden didáctico. Además, incentiva y promueve la aplicación de los adelantos de la ciencia pedagógica y de las modernas técnicas de la informática y las comunicaciones.⁶

En la actualidad existen tres modalidades docentes: la enseñanza grupal, la enseñanza tutorial individualizada y la enseñanza a distancia asistida por computadora o mediante la telefonía móvil. Ninguna de ellas posee limitaciones para utilizar experiencias mixtas de aprendizaje en un contexto curricular particular, pero es necesario que el nivel universitario supere los sistemas clásicos convencionales de educación y su presentación, al menos, supone un cambio radical del escenario educativo convencional.⁷

Para Cueva (2020),⁸ se deben incluir instrumentos tecnológicos en el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es muy beneficio su uso; de este modo, queda en responsabilidad de los docentes manejarlos apropiadamente para avalar cambios importantes como consecuencia de su quehacer pedagógico.

La preparación de los recursos humanos en todas sus formas ha constituido parte de las estrategias de informatización para la salud. González A y cols.⁹ consideran que en la Educación Médica Superior cubana se deben emplear nuevas estrategias pedagógicas que incorporen, con mayor énfasis, tecnologías, herramientas y recursos interactivos que acorten la brecha entre la modalidad de la enseñanza presencial y la virtual.

En los últimos años ha existido una marcada tendencia a la utilización del mobile learning (m-learning), que ha derivado del electronic learning (e-learning). Cabe destacar que en el e-learning el aprendizaje se ofrece a través de un dispositivo conectado a la red (aprendizaje virtual o por Internet), mientras que el m-learning se basa en la enseñanza mediante dispositivos móviles; por tanto, la principal diferencia entre ambas es cómo será consumido el aprendizaje. El m-learning es el e-learning en dispositivos móviles, es un apoyo a éste.^{10,11}

Con el m-learning el estudio, al hacerse en un móvil, ofrece una experiencia más espontánea y disponible, ya que no está diseñada para un aprendizaje continuo. Por tanto, las principales características de la metodología de enseñanza con éste son la conectividad, personalización, multifuncionalidad, flexibilidad y accesibilidad todos los días y horas del año. Pero su principal característica y por la que está siendo un pilar para nuevas generaciones es la motivación, ya que los estudiantes están familiarizados con la tecnología y encuentran la acción de la enseñanza como algo lúdico; así lo consideran Egas VP y cols. (2022).¹¹

Reina DM y col.¹² plantean la necesidad de conformar un escenario virtual de aprendizaje que esté dirigido a explotar los beneficios de los dispositivos móviles, mejorar la difusión en cuanto a la existencia de metodologías para la adopción correcta del paradigma m-learning y adaptarse a la nueva tecnología de vanguardia que se está viviendo en la actualidad (tecnología móvil, conexiones inalámbricas, compartición de datos, redes sociales entre otras).

Las plataformas virtuales compatibles con los dispositivos móviles permiten el acceso a cursos virtuales dentro y fuera de un espacio físico, adecuación con herramientas para el desarrollo de las actividades pedagógicas como contenido multimedia, chat, mail, foros, y en general todo tipo de archivos, tanto de contenido on-line como off-line. M-learning es una excelente oportunidad para ampliar el alcance de la experiencia de aprendizaje, ya que permite a los alumnos seguir aprendiendo mientras están en movimiento, gracias a la utilización de estos dispositivos y la ubicuidad.¹²

El Ministerio de Salud Pública en Cuba definió la Estrategia de Informatización, cuyas líneas de trabajo se sustentan en los componentes declarados en la Estrategia y Plan de Acción sobre eSalud de la Organización Panamericana de la Salud, y en la Política para la Informatización de la Sociedad, aprobada por el Gobierno cubano.⁴

En una amplia reseña de Vialart MN y cols.⁴ se recogen las experiencias de e-learning en Cuba, fundamentalmente en modelos desarrollados por la cátedra de la Universidad Virtual de Salud (UVS), el aula virtual de la Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP) y el Nodo Cuba del Campus Virtual de Salud Pública. A continuación se realiza una breve panorámica de algunos recursos y entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en este contexto.

El Aula de la UVS de Cuba es un espacio para la educación a distancia y en entornos virtuales del Sistema Nacional de Salud. Soportada en la plataforma Moodle, se encuentra integrada en un portal con la clínica virtual y el repositorio para la docencia y la investigación. En este portal se enlaza la red de aulas virtuales de las universidades y los centros docentes y asistenciales del SNS, que ofertan recursos de autoaprendizaje y de capacitación, entre otras modalidades docentes; ha sido ampliamente beneficiado con el empleo de e-learning.

Uno de los servicios más relevantes que brinda la red es la Biblioteca Virtual de Salud (BVS), que garantiza un espacio para la integración de las principales fuentes de información. Por otro lado, el repositorio de la UVS consta de una colección de recursos educativos y otros materiales útiles para el aprendizaje, estructurada como un banco o base de datos, con metadatos asociados y que permite la búsqueda en entornos web. Los recursos disponibles son, generalmente, archivos interoperables y accesibles. Los relacionados con Laboratorio Clínico se encuentran disponibles en el Tema: Especialidades diagnósticas. Los recursos educativos y de información contenidos en la UVS y la BVS, la educación a distancia, entre otros, han contribuido a la formación de nuestros recursos humanos.

El Aula Virtual Regional de Salud Pública de las Américas constituye un espacio para la educación a distancia y en entornos virtuales de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). En el Nodo Cuba de Campus Virtual de Salud Pública se han compartido —con alcance regional— cursos virtuales, recursos educativos abiertos que se enlazan al repositorio, contribuciones al espacio de la clínica virtual, discusiones diagnósticas, consultas a expertos, aspectos de clínica patológica y estudios de casos, y se ha apoyado el trabajo científico-docente-asistencial para impulsar la educación permanente y las redes especializadas.

Además se cuenta con presentaciones interactivas (anteriormente denominadas Supercurso): colección de presentaciones que se utilizan para el autoaprendizaje o para la enseñanza guiada por un profesor, lecciones interactivas con textos explicativos en las diapositivas para facilitar la comprensión y el aprendizaje.

En cuanto a la educación continua en TICs para la salud, Séror¹³ plantea que el sistema cubano de salud ofrece un modelo que muestra cómo un portal nacional de información de salud contribuye a la integración de sus elementos, incluidas la investigación, la educación y la prestación de servicios, así como el intercambio internacional de productos médicos.

La Red Telemática de Salud (Infomed) es el portal de la salud cubana. Su papel en la educación continua, como centro de posgrado en ciencias médicas y en particular en las TICs, es innegable, por lo que ha devenido en una fortaleza para la educación médica a través de sus plataformas de eLearning y los servicios de valor agregado. En la universalización del conocimiento en la salud también se destaca el Centro Virtual de Convenciones de Salud (Cencomed), que facilita la promoción y el desarrollo de eventos científicos en la modalidad virtual, y el acceso a nuestros profesionales interesados en participar; debido a que una de las funciones en el perfil profesional de la especialidad es la de investigación, con la consiguiente divulgación y publicación de sus resultados.⁴

Varias de las modalidades señaladas han sido empleadas en la educación formativa de los residentes de la especialidad de Laboratorio Clínico en Holguín, como también han desempeñado un importante papel otros espacios virtuales diseñados en la provincia que facilitan, con el empleo de e-learning y/o m-learning, el proceso enseñanza-aprendizaje de posgrado.

Referente a lo anterior se destacan el aula virtual de la UCMHo ([www.aulavirtual.hlg.sld.cu/Posgrado/Especialidades/Laboratorio Clínico](http://www.aulavirtual.hlg.sld.cu/Posgrado/Especialidades/Laboratorio_Clinico)), donde pueden acceder a diferentes materiales relacionados directamente con los objetivos y contenidos modulares del Programa de la Especialidad. Este escenario virtual brinda oportunidades interactivas y de formación en los educandos, debido a su accesibilidad, interactividad y capacidad para gestionar y diseminar el conocimiento. El uso de dispositivos móviles, dentro de este ecosistema tecnopedagógico, constituye una herramienta que fortalece el aprendizaje debido a sus atributos de conectividad, ubicuidad, pertinencia, interacción.

Laboratorio Clínico como especialidad, cuenta con una página web en el sitio del Hospital Clínico Quirúrgico Lucía Íñiguez Landín, escenario principal y sede de esta residencia ([www.hcqho.sld.cu/Laboratorio Clínico](http://www.hcqho.sld.cu/Laboratorio_Clinico)). En dicha página se abordan la historia de la especialidad y varios aspectos relacionados con la formación integral para el desarrollo del perfil profesional del residente. Además, se brinda la posibilidad de acceder a bibliografías y documentos rectores de la especialidad –como programas, planes calendarios, entre otros– en la página web de docencia: [www.docencia.hcqho.sld.cu/Laboratorio Clínico](http://www.docencia.hcqho.sld.cu/Laboratorio_Clinico).

El acelerado desarrollo científico-tecnológico con la incorporación y aplicación creciente de la Inmunología, la Genética, la Electrónica, la Biología Molecular y Celular, la Ingeniería Genética y la Informática, ha complejizado e incrementado el campo de acción de esta especialidad. Los hitos más recientes e importantes a lo largo de ese camino, han sido la introducción de la mecanización, la automatización, la computación y la robótica. Adecuadamente empleados, los recursos del laboratorio de análisis clínicos constituyen una herramienta de trabajo indispensable para la medicina moderna.⁶

Así se ha visto vinculada también, en la formación de nuestros residentes en la Educación en el trabajo, la aplicación de la inteligencia artificial al Laboratorio Clínico, específicamente una de sus vertientes, el machine learning (M-learning). Traducido al castellano significa aprendizaje automático o aprendizaje de máquina, y se define exactamente como un campo de las ciencias de la computación que le da a las computadoras la habilidad de aprender sin ser explícitamente programadas.

Al igual que otros sectores, la investigación en el campo de la medicina de laboratorio ha aplicado su uso para gestionar con éxito la creciente demanda de servicios, mejorando así la calidad y la seguridad. Se ha convertido en una herramienta fundamental para la toma de decisiones fiables a través del análisis automatizado de grandes cantidades de datos, de ahí su aplicación en la automatización del laboratorio clínico.

En los últimos años, las investigaciones relacionadas con machine learning han aumentado significativamente en patología y medicina de laboratorio. Existen avances tecnológicos recientes y un creciente cuerpo de literatura; de hecho, algunos de los ejemplos más destacados implementados en la práctica actual se consideran el análisis de la morfología de los eritrocitos, la morfología de las colonias bacterianas, los paneles tiroideos, los perfiles de esteroides en orina, la citometría de flujo, la revisión de informes de resultados de la prueba para garantizar la calidad, entre muchos otros.¹⁴

A pesar del machine learning no constituir un entorno virtual en sí, se consideró oportuna su referencia, en primer lugar para abordar su diferencia con mobile-learning, debido a que comparten siglas similares teniendo campos de acción desiguales; y en segundo lugar por su aplicación directa al quehacer diario de la especialidad, por lo que se vincula estrechamente a la formación educativa de los residentes. A medida que la medicina de laboratorio continúa pasando

por la digitalización y la automatización, es probable que los laboratorios clínicos se enfrenten a desafíos asociados con la evaluación, implementación y validación de algoritmos de machine learning, tanto dentro como fuera de sus laboratorios. Entender para qué sirve, dónde se puede aplicar y el estado del arte en el campo del laboratorio clínico, será útil para la práctica de los profesionales de la especialidad.

Además, la forma en que machine learning continúa siendo adoptado e integrado en la compleja infraestructura de la Tecnología de la Información de Salud (TIS) y que puede influir en la práctica de la medicina de laboratorio sigue siendo una cuestión abierta. En particular, es importante tener en cuenta el desarrollo, la validación y el mantenimiento que se lleva a cabo los laboratorios clínicos para considerar su aplicación dentro de este contexto.¹⁴

Según Cedeño (2019),¹⁵ un entorno virtual de enseñanza aprendizaje tiene como particularidad convertirse en un espacio que facilite la transformación de las modalidades de enseñanza en los diferentes niveles. Villacis M y cols.¹⁶ plantean la necesidad de fomentar el uso de estos entornos en la educación en todos sus niveles, pues existen limitaciones en la formación docente en los procesos de los EVEA.

Además consideran que no existe una preparación preliminar para que los estudiantes consigan autoeducarse en el uso de estas nuevas tecnologías en actividades cooperativas y colaborativas dentro de los entornos virtuales, lo que hace necesaria la preparación y motivación por parte de los docentes, que les permita construir propuestas didácticas integradoras que promuevan nuevas formas de enseñar y de aprender a los educandos, a través de la integración de las TICs a los objetivos educativos del nivel superior.¹⁶

Uno de los principales retos del aprendizaje móvil consiste en encontrar la armonía entre la experiencia móvil y la experiencia en el campo e-learning, para que el alumno pueda obtener una formación coherente y fluida. Aunque en la actualidad no existe la suficiente difusión en cuanto a la existencia de metodologías para la adopción de m-learning, se hace necesario conformar y generar propuestas que puedan convertirse en estándares aplicables para el correcto desarrollo de este tipo de proyectos.¹²

El m-learning es una adaptación de las tecnologías a la enseñanza que debemos tener muy en cuenta en un futuro próximo. Casi el 70% de la población mundial dispone de teléfono móvil y la edad media en de sus usuarios es cada vez menor. Por este motivo, el sector de la educación debe continuar tomando nota de este avance y adaptándose al medio.

CONCLUSIONES

Están creados los entornos virtuales para sostener, con la pertinencia necesaria, la educación formativa de posgrado de la especialidad Laboratorio Clínico en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín; complementando la presencialidad e integrando los procesos sustanciales que en ella se realizan, para responder a su encargo social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cruz Y, Cruz B, Pérez A, Torres Y, Durán Y. El trabajo independiente en los entornos virtuales del aprendizaje. CCM [Internet]. 2018 [citado 2023 jun 12]; 22(3). Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2650/1298>
2. Martínez N, Gregorio A, Hervás R. La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión. Rev Iberoam Educ [Internet]. 2012 [citado 2023 jun 12]; 58(2): 1-16. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/4320Martinez.pdf>
3. Vidal MJ, Gaviñondo X. Docencia y tecnologías móviles. Educación Médica Superior [Internet]. 2018 [citado 2023 jun 21]; 32(2). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1545>
4. Vialart MN, Vidal MJ, Sarduy Y, Delgado A, Rodríguez A, Fleitas I, et al. Aplicación de la eSalud en el contexto cubano. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2018 [citado 2023 jun 21]; 42: e19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6385787/>
5. Reina DM, La Serna NB. Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. Espacios [Internet]. 2020 [citado 2023 jun 24]; 41(6). Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n06/a20v41n06p11.pdf>
6. Ministerio de Salud Pública. Programa analítico de la especialidad de Laboratorio Clínico. 2015.
7. García L. Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia [Internet]. 2017 [citado 2023 ago 16]; 20(2): 9-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331453132001>
8. Cueva DA. La tecnología educativa en tiempos de crisis. Conrado [Internet]. 2020 [citado 2023 ago 16]; 16(74): 341-348. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300341
9. González A, Marrero P, Hernández L. El reto de la docencia online en la universidad cubana. Estudio de caso. Revista Educación Superior [Internet]. 2023 [citado 2023 jun 29]; 42(1): 182-198. Disponible en: <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/3345>
10. Egas VP, Castillo DF, Orozco AE, Chamorro CP. El E-Learning, B-Learning, y el M-Learning en la enseñanza del idioma inglés un análisis comparativo. Pol Con [Internet]. 2022 [citado 2023 jun 18]; 7(2): 1488-1509. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354895>
11. Medrano EO. Estudio, diseño y desarrollo del sitio web E-Learning, para la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje, apoyada en dispositivos móviles (M-Learning), en el Colegio Técnico Particular Mundo Nuevo. [Tesis]. Quito [Internet]. 2015 [citado 2023 jun 29]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10114>

12. Reina DM, La Serna NB. Metodología para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje basados en m-learning. Novasinergia [Internet]. 2022 [citado 2023 jun 29]; 5(2). 106-131. Disponible en: <https://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/312/299>
13. Sérór AC. A case analysis of INFOMED: the Cuban National Health Care Telecommunications Network and Portal. J Med Internet Res [Internet]. 2006 [citado 2023 jun 30]; 8(1): e1. Disponible en: <http://www.jmir.org/2006/1/e1/>
14. Bacelar A. Machine learning en Laboratorio de Análisis Clínicos. Medium [Internet]. 2020 [citado 2023 jun 30]. Disponible en: <https://abacelar.medium.com/machine-learning-en-laboratorio-de-analisis-clinicos-d87d0efa6572>
15. Cedeño EL, Murillo JA. Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. ReHuSo [Internet]. 2019 [citado 2023 jul 17]; 4(1): 138-148. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-65872019000100138
16. Villacis M, Moreno M, Benavides R. Entornos virtuales como espacios de enseñanza-aprendizaje. "Un enfoque teórico para la educación superior". Horizontes Rev. Inv. Cs. Edu [Internet]. 2021 [citado 2023 jul 17]; 5(19): 695-708. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000300695&lng=es&nrm=iso&tlng=es