

## **Aplicación móvil sobre los fármacos más empleados en la terapéutica en el adulto mayor.**

*Mobile application on the most used drugs in therapeutics in the elderly.*

Fernando Martínez Fernández,<sup>1</sup> Yuniormesa Reyes,<sup>2</sup> Celia Romero Díaz,<sup>3</sup> Melba Zayas González,<sup>4</sup> Liset Jiménez Fernández,<sup>4</sup> Nailet Laritza Ortega González.<sup>5</sup>

1 Máster en Atención Primaria de Salud y en Educación Médica. Especialista de II Grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar, Consultante. Policlínico "Docente Marta Abreu". Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. <https://orcid.org/0000-0003-2456-601X> E-mail: [fernan23754@gmail.com](mailto:fernan23754@gmail.com)

2 Ingeniero en Ciencias Informáticas. Profesor Instructor. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Dirección de tecnología educativa. Email: [yuniormr@infomed.sld.cu](mailto:yuniormr@infomed.sld.cu) ORCID <https://orcid.org/0009-0007-6187-8422> E-mail: [yuniormr@infomed.sld.cu](mailto:yuniormr@infomed.sld.cu)

3 Doctora en Ciencias de la Cultura Física. Profesora Titular. Universidad Agraria de Mayabeque. Email: [celiard12@gmail.com](mailto:celiard12@gmail.com) ORCID <https://orcid.org/0000-0002--3191-5321>

4 Máster en Longevidad Satisfactoria. Especialista de II Grado en Medicina General Integral y en Farmacología. Profesor Auxiliar e Investigador Agregado. Departamento de Ciencias Clínicas. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. <https://orcid.org/0000-0001-5512-5212> E-mail: [melbazg1969@gmail.com](mailto:melbazg1969@gmail.com)

5 Master en Investigación y Desarrollo de medicamentos. Especialidades I Grado en Medicina Familiar y de II Grado en Farmacología. Profesor Auxiliar. Investigador agregado. Departamento de Ciencias Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. [http://orcid.org/0000\\_0002\\_1559\\_0352](http://orcid.org/0000_0002_1559_0352) E-mail: [lisetchala2023@gmail.com](mailto:lisetchala2023@gmail.com)

5 Especialista de I Grado en Medicina Familiar. Profesor Instructor. Policlínico Docente "Marta Abreu". Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. <https://orcid.org/0009-0008-5151-0461> E-mail: [laritzapangola89@gmail.com](mailto:laritzapangola89@gmail.com)

### **RESUMEN**

Fundamento: el envejecimiento poblacional en Cuba es un problema de salud, y un programa prioritario del Ministerio de Salud Pública. En Cuba, se evidencian pocas herramientas digitales sobre los medicamentos a emplear en el adulto mayor.

Objetivos: diseñar una aplicación para teléfonos móviles que les brinde a los médicos del primer nivel de atención la información básica sobre los medicamentos más usados en los adultos mayores.

Método: se realizó un proyecto de innovación tecnológica entre los meses de julio a diciembre de 2024 en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Se utilizó un sistema de métodos teóricos y empíricos. Para el desarrollo de la apps se utilizaron las siguientes herramientas: Bootstrap, JavaScript, Python, Android Studio y SQLite. La validación de la aplicación se realizó mediante el criterio de expertos.

Resultados: la aplicación móvil GERONTOFARMA-APS que se elaboró no es una plataforma cerrada, su diseño, permitió añadir nuevos contenidos a través de periódicas actualizaciones; contiene interfaces llamativas y de fácil manipulación que incentiva su uso y atrapa la atención de los usuarios; constituye una fuente de información sobre: dosis, frecuencia de administración, principales efectos adversos e interacciones de los medicamentos en el adulto mayor; útil para los médicos que brindan asistencia a este grupo poblacional en el nivel primario de salud.

Conclusiones: se diseñó una aplicación educativa que ofrece una alternativa de información rápida sobre los medicamentos más empleados en los adultos mayores, la cual fue validada por expertos.

Palabras clave: aplicación móvil, adulto mayor, manejo terapéutico.

## **ABSTRACT**

Background: Population aging in Cuba is a health problem and a priority program of the Ministry of Public Health. In Cuba, there are few digital tools on the medications to be used in older adults.

Objectives: Design an application for mobile phones that provides primary care doctors with basic information about the medications most used in older adults.

Method: A technological innovation Project was carried out between the months of July to December 2024 at the University of Medical Sciences of Villa Clara. A system of theoretical and empirical methods was used. The following tools were used to develop the apps: Bootstrap, JavaScript, Python, Android Studio and SQLite. The validation of the application was carried out using expert criteria.

Results: The GERONTOFARMA-APS mobile application that was developed is not a closed platform, its design allowed new content to be added through periodic updates; it contains eye-catching and easy-to-manipulate interfaces that encourage its use and capture the attention of users; it constitutes a source of information on; dosage, frequency of administration, main adverse effects and interactions of medications used in older adults. Useful for doctors who provide assistance to this population group at the primary health level.

Conclusions: An educational application was designed that offers an alternative for quick information about the medications most used in older adults, which was validated by specialists.

Keywords: mobile application, older adult, therapeutic management.

## **INTRODUCCION**

Los procesos de cambio que se dan en la sociedad contemporánea ineludiblemente ejercen influencia en el quehacer de las universidades. La Educación Superior ha sufrido transformaciones que se dan o requieren por las diversas necesidades que surgen en la sociedad. De acuerdo a las demandas exigidas se establecen los principios rectores, funciones y características de la educación a nivel global. <sup>1</sup> Para la educación superior cubana es un deber velar por el desarrollo integral de los estudiantes como futuros profesionales y por los procesos educacionales de posgrado, ambos

permiten compatibilizar los intereses sociales e institucionales con los individuales así como apreciar cambios en los niveles de salud, calidad y pertinencia del desempeño. En las universidades de ciencias médicas esta premisa juega un papel decisivo, debido al carácter humanista y al rol social que desempeñarán los egresados.<sup>2</sup>

El conocimiento es hoy valorado como un recurso, el más estimado quizás, su más valioso activo, deriva de la capacidad de traducir demandas de trabajo en programas de formación, con conocimientos codificados que tienen la capacidad de introducir el desarrollo de competencias laborales para elevar la calidad del trabajo.<sup>3, 4</sup>

La educación médica no es inmune a las angustias que producen los cambios contemporáneos abruptos en el mundo;<sup>5</sup> en la actualidad se subraya la necesidad de acompañar las transformaciones en la sociedad con cambios educativos;<sup>6</sup> teniendo en cuenta que la inercia de los sistemas educacionales puede resultar particularmente grave.<sup>7</sup>

La enseñanza y la capacitación como herramientas buscan un cambio positivo y tienen como misión principal ayudar a mejorar el presente y a establecer una ruta para el futuro, mediante un proceso cíclico y constante enfocado al capital humano de las organizaciones.<sup>4</sup>

El envejecimiento poblacional en Cuba es un problema de salud, y un programa prioritario del Ministerio de Salud Pública es, la atención a este grupo poblacional. Esta etapa de la vida predispone al individuo a la aparición de enfermedades y al consumo de medicamentos. Está demostrado que los pacientes mayores de 65 años consumen 2 ó 3 veces más medicamentos que el promedio de la población en general. En esta etapa de la vida es importante hacer un uso estrictamente racional de los medicamentos. Debe ser utilizado el menor número de fármacos, los más eficaces y de menores efectos secundarios, prestando especial atención en las posibles interacciones medicamentosas cuando son utilizados varios de forma simultánea. La prescripción irracional de medicamentos trae como consecuencias un manejo clínico inapropiado del paciente, un riesgo innecesario de efectos indeseables inducidos por el medicamento y a un gasto excesivo. Villa Clara es una de las provincias más envejecidas del país, por lo que se hace necesaria una atención especial a esta problemática.<sup>8</sup>

Los sistemas educativos en la actualidad enfrentan el desafío de utilizar las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) para proveer a sus estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios, en reconocimiento a su efecto transformador e innovador, que ha propiciado profundas transformaciones en el contexto educacional, revolucionando la manera de percibir, acceder y transmitir el conocimiento.

Con el objetivo diseñar una aplicación para teléfonos móviles que les brinde a los médicos del primer nivel de atención la información básica sobre los medicamentos más usados en los adultos mayores, se realiza la presente investigación.

## **MÉTODO**

Se realizó una investigación educacional, en el campo de la formación de los recursos humanos, en el período comprendido de julio a diciembre de 2024.

Se utilizaron métodos teóricos: análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico, para los fundamentos de la investigación, el carácter progresivo del tema y la interpretación de la bibliografía estudiada.

El método empírico que se utilizó fue la encuesta (Anexo 1) para para valorar la funcionabilidad de la apps GERONTO-APS- FARMA (aplicación para teléfonos móviles). La encuesta está conformada por 7 preguntas, semiestructuradas, de respuestas cortas.

La apps GERONTO-APS FARMA (aplicación para teléfonos móviles andróides), está dirigida a brindar información sobre los medicamentos más empleados en los adultos mayores para ser utilizada por los médicos que laboran en el primer nivel de atención y a estudiantes que rotan por este nivel de atención. La aplicación dispone de la siguiente información de los medicamentos: presentaciones, principales usos, efectos adversos, precauciones, dosis e interacciones medicamentosas. Es importante señalar que la información sobre: usos, efectos adversos, precauciones, y dosis son del adulto mayor.

Posteriormente se confeccionó una base de datos en Excel con los grupos de medicamentos más consumidos por este grupo poblacional, donde se incluyen: los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), los antimicrobianos, medicamentos empleados en el aparato cardiovascular, digestivo, nerviosos, endocrino, respiratorio, en las especialidades de oftalmología, dermatología y fitofármacos más usadas.

La apps, GERONTO APS- FARMA, se diseñó para ser usada por los médicos y estudiantes de medicina. La aplicación tiene un botón de inicio que da acceso a los grupos farmacológicos, luego a los subgrupos y por último los medicamentos. De cada medicamento aparece: presentaciones, indicaciones, efectos adversos, contraindicaciones, precauciones, dosis, frecuencia, vía de administración e interacciones. Todo referido al adulto mayor y a los más longevos, es decir, paciente de 80 años y más.

Se utilizó el método matemático-estadístico para los valores absolutos y relativos, y se cumplieron los aspectos éticos durante el estudio.

## **RESULTADO y DISCUSION**

La superación profesional, a través de la educación médica continua y el desarrollo profesional continuo, a tenor de estas reglamentaciones legales, debe fortalecerse en el sector salud por diversas razones: las aumentadas expectativas sociales de la profesión médica; las necesidades cambiantes del sistema de salud; la apremiante expansión de nuevos conocimientos, tecnologías y técnicas; los escenarios laborales complejos donde debe manejarse el trabajo en equipo e interprofesional; los requisitos de recertificación en muchos países; la necesidad de atemperarse a los contextos internacionales donde Cuba presta colaboración médica y ayuda internacionalista; y

la obsolescencia de muchos conocimientos y habilidades, por lo que se necesita conocer las tendencias nacionales e internacionales dentro de la educación médica continua y el desarrollo profesional continuo.<sup>9</sup>

Existen numerosas razones que evidencian la necesidad de brindar mayor información sobre el tema terapéutica en el adulto mayor, dentro de ellas tenemos:

- El envejecimiento poblacional de Cuba y la provincia Villa Clara como la más envejecida del país.
- El incremento de la esperanza de vida, la disminución de la natalidad y las migraciones.
- Los ancianos tienen mayor número de enfermedades, consumen más medicamentos que los predisponen a las interacciones medicamentosas y las reacciones adversas.
- Las necesidades educativas y de aprendizaje encontradas en el diagnóstico durante la primera etapa del proyecto.
- Los planes de estudios de la carrera de medicina y de especialización en Medicina Familiar, en el área de atención al adulto mayor son adecuados en cuanto a sus contenidos, pero en su ejecución se presentan dificultades que impiden una adecuada preparación integral del profesional.

La sociedad del siglo XXI vive, en la actualidad, una historia dominada por los iconos, imágenes, pantallas y audiovisuales como resultado de un mundo globalizado que ha provocado incesantes avances tecnológicos en el sistema de tratamiento de la información y la gestión del conocimiento; como consecuencia ha conllevado a cambios acelerados en las formas de comunicación entre los seres humanos. Está cambiando a un ritmo acelerado y trayendo consigo avances en el campo de la computación y la información que influyen en el campo de la docencia, al que no escapa la docencia médica.

Los resultados de esta investigación coinciden con los resultados de Rodríguez-Cubillo donde destaca el impacto positivo del uso de aplicaciones móviles educativas en el aprendizaje de ciencias básicas, mostrando mejoras en el rendimiento, motivación y actitudes de los estudiantes, así como en el desarrollo cognitivo y habilidades visoespaciales.<sup>10</sup>

Franz-Torres en su publicación sobre el desarrollo psicológico y la cognitividad infantil en Chile, señala que el uso de smartphones y tabletas en niños está asociado con el desarrollo de habilidades cognitivas clave y habilidades socioemocionales.<sup>11</sup>

Estudios realizados por Ubhi H y Yang, han demostrado que ciertas aplicaciones, como la App SF28 (SmokeFree28) y la App Pain Guard, pueden ser efectivas en el abordaje del tabaquismo y el manejo del dolor en pacientes con cáncer, respectivamente. Estos hallazgos resaltan el potencial y la utilidad de las aplicaciones móviles en diferentes áreas de la educación y la atención médica.<sup>12, 13</sup>

A criterio de los autores, con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el mundo, la medicina y la educación médica, necesitan crear y utilizar herramientas educativas en concordancia con la innovación que estas nos brindan. La mayor parte de los alumnos

posee teléfonos celulares, les gusta utilizar estas tecnologías y saben cómo hacerlo. Estas razones brindan motivos para utilizarlos en el contexto educativo.

La aplicación está diseñada en el nuevo estándar web HTML5 y si bien se encuentra en desarrollo nos proporciona. Este estándar se ejecuta en gran variedad de dispositivos y es independiente del sistema operativo

Para la realización de la apps, se realizó un análisis de:

- Las enfermedades de mayor incidencia y prevalencia en Cuba según el anuario estadístico de los años 2023 y 2024.
- Los medicamentos de mayor prescripción a los adultos mayores en el primer nivel de atención.
- Los medicamentos que consumen los adultos mayores en Cuba, no solo los del cuadro básico de medicamentos, sino otros disponibles en otros países, que son importados, de más reciente comercialización, sobre los cuales nuestros estudiantes del pre y posgrado tienen pocos conocimientos.

Resultados de la valoración de cursistas del pregrado y del posgrado sobre la apps GERONTO-APS FARMA.

Tabla 1 Resultados del cuestionario para valorar la funcionabilidad de la apps GERONTO-APS-FARMA (aplicación para teléfonos móviles)

Preguntas del cuestionario	Si	No
¿La aplicación fue fácil de instalar en su móvil?	60	5
¿Considera útil el uso de la Apps para obtener información de los medicamentos empleados en el adulto mayor?	65	
Es la aplicación fácil de usar	65	
La aplicación funciona correctamente	65	
Existen errores o fallos en el funcionamiento de la aplicación		65
Presentas algún problema de rendimiento, como cierres inesperados o lentitud.		65
La aplicación recibe actualizaciones periódicas para corregir errores y añadir nuevas funcionalidades	65	

Fuente: cuestionario.

En la tabla 1 aparecen los resultados del cuestionario aplicado a cursistas del pregrado y posgrado que emplearon la apps, la aplicación solo tuvo dificultades para ser instaladas en cinco de los usuarios, debido a que sus teléfonos son AIFON y no permiten la instalación de apps de otro origen.

El resto de las preguntas las respuestas fueron a favor de un buen funcionamiento de la aplicación y se mejoraron aquellos aspectos sugeridos por los usuarios.

La aplicación, fue uno de los recursos de la TIC que se puso a disposición de los cursistas, al concluir ambos cursos (pregrado y posgrado) se les solicitó el llenado de una encuesta para valorar la funcionabilidad de la aplicación. La encuesta tiene 7 preguntas. (Anexo 1)

Todos los cursistas coinciden que les fue fácil instalar la aplicación en sus teléfonos móviles, excepto los usuarios de iPhone. Les fue útil la aplicación para obtener información sobre los diferentes medicamentos, sobre todo para el momento de las clínicas farmacológicas. Todos plantearon que la aplicación es fácil de usar, no existieron errores en el funcionamiento, ni problemas con el rendimiento. Hasta el momento de concluidos los cursos la recepción de actualizaciones funcionó de forma adecuada.

Valorar la usabilidad de los usuarios a los que se dirige la aplicación, específicamente, en el área de la salud, ofrece una perspectiva única de alto valor, como lo demuestran O'Connor<sup>14</sup>, en su estudio de las perspectivas de los estudiantes de enfermería sobre el uso de aplicaciones móviles. Sin embargo, Johnson et al, realizaron una revisión exploratoria para identificar métodos y atributos de usabilidad en estudios de usabilidad de aplicaciones móviles para educación en salud, donde reportan que pocos estudios utilizaron cuestionarios probados psicométricamente. Por el contrario, esta investigación utilizó MARS, una escala validada para la evaluación de la calidad de las aplicaciones móviles en el sector de la salud.<sup>15</sup> En estudio realizado en Colombia sobre aplicación móvil de ayuda para estudiantes de epidemiología: evaluación preliminar de EpiAppel. La usabilidad de la EpiApp medida con la escala MARS, en general la aplicación tuvo una buena aceptación, pero no excelente, y con oportunidades de mejora principalmente en (A) compromiso (diversión, interés, adaptabilidad individual, interactividad).<sup>16</sup> Oliveira, relatan que los estudiantes que utilizaron una aplicación móvil de fisiología la consideraron útil para el aprendizaje asistido, la identificación de contenidos no aprendidos y la consideraron una herramienta de autoevaluación, aunque el número de respuestas correctas no fue mayor.<sup>17</sup>

El diseño metodológico y la evaluación de la usabilidad y efectividad de las aplicaciones móviles constituye una contribución importante a los procesos de aprendizaje basados en estándares internacionales de evaluación, permite la evaluación crítica por pares en diferentes contextos. Desafortunadamente, esta práctica no se realiza con frecuencia, como lo muestran Fontaine,<sup>18</sup> en su revisión sistemática y metaanálisis de la efectividad del e-Learning adaptativo para profesionales de la salud y estudiantes.

La factibilidad de GerontoFarma en teléfonos inteligentes proporcionó a los estudiantes el fácil acceso a información sobre los medicamentos más empleados en el primer nivel de atención, y les apoya en la toma de decisiones a la hora de prescribir medicamentos en la población adulta mayor, convirtiéndose en una herramienta de utilidad para facilitar el aprendizaje y la aplicación de conceptos en terapéutica razonada.

## CONCLUSION

Se concluye que las acciones fueron efectivas para facilitar información y aprendizaje sobre la terapéutica en los adultos mayores, a través del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pomares Boriy E, Aulas virtuales: una deuda educativa. Educación Médica Superior. [Internet]. 2024 [citado 16 Jul 2024];38 Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/article/view/399>
2. Ponce Vera FF, Zambrano Acosta JM, de la Peña Consuegra G. El desarrollo de aulas virtuales en contextos universitarios: análisis de las percepciones desde la perspectiva de los docentes. Rev. cuba. educ. super. 2023 [citado 29 Jun 2024];42(2):43-58. Disponible en: <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/6902>
3. Ramborger MR, Cura SZ, Ferreyra MT, Muñoz MÁ. El aula virtual como espacio de resignificación de la enseñanza y el aprendizaje. In: I Congreso Internacional de Ingeniería Aplicada a la Innovación y Educación-Asamblea General de ISTEAC. Córdoba, Argentina, 20 al 22 de noviembre de 2019. Córdoba: Sedici; 2020 [citado 29 Jun 2024]; Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97812>
4. Soriano-Sánchez J, Jiménez-Vázquez D. Importancia de la innovación docente como proceso y gestión en el ámbito de Ciencias de la Salud: una revisión sistemática. Rev Gestionar. 2022 [citado 29 Jun 2024];2(4):73-85. Disponible en: <http://revistagestionar.com/index.php/rg/article/view/64>
5. Viton Castillo A, Lazo Herrera A. uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la carrera de Enfermería. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2019 [citado 16 jul 2024]; Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3943>
6. Ochoa Agüero A, Tamayo Torres A. Curso optativo en ambientes virtuales de aprendizaje en la Escuela Latinoamericana de Medicina. Rev Panorama. Cuba y Salud [Internet]. 2019 [citado 16 jul 2024]; 14(1):18-27 Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/rpan/article/view/>
7. Cervantes López M, Pana Maldonado A, Ramos Sanchez A. Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de medicina. CienciaUAT [Internet]. 2020 Dic [citado 2024 jul 18]; 15(1) 162-171. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid+S2007-7858202000020016&Ing=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid+S2007-7858202000020016&Ing=es). Epub 22-Dic-2020. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.13801>
8. Alemañy-Pérez E. Retos en la formación del médico general integral ante el cambio demográfico en Cuba. Revista Información Científica. [internet]. 2022 [citado 11 de abril de 2025];101(Suppl 2):e3900. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3900/5415>



9. Cervantes López M, Pana Maldonado A, Ramos Sánchez A. Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de medicina. *CienciaUAT* [Internet]. 2020 [citado 18/07/2024];15(1):162-171. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid+S2007-7858202000020016&Ing=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid+S2007-7858202000020016&Ing=es)
10. Rodríguez-Cubillo M del R, Del Castillo H, Arteaga Martínez B. El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. *Ensayos*. 2021; 1(36): 17-34. doi: <http://dx.doi.org/10.18239/ensayos.v36i1.2631>
11. Franz-Torres MR, López-Cruz MA, Departamento de Psicología, Universidad de Chile. Smartphones y tablets, desarrollo psicológico y aprendizaje infantil: una revisión sistemática. *Rev Psicol Educ*. 2023; 18(1): 40. doi: <http://dx.doi.org/10.23923/rpye2023.01.233>
12. Ubhi HK, Michie S, Kotz D, Wong WC, West R. A mobile app to aid smoking cessation: Preliminary evaluation of SmokeFree28. *J Med Internet Res*. 2015; 17(1): e17. doi: <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.3479>
13. Yang J, Weng L, Chen Z, Cai H, Lin X, Hu Z, et al. Development and testing of a mobile app for pain management among cancer patients discharged from hospital treatment: Randomized controlled trial. *JMIR MHealth UHealth*. 2019; 7(5): e12542. doi: <http://dx.doi.org/10.2196/12542>
14. O'Connor S, Andrews T. Smartphones and mobile applications (apps) in clinical nursing education: A student perspective. *Nurse Educ Today*. 2018; 69: 172-178. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.07.013>
15. Johnson SG, Potrebny T, Larun L, Ciliska D, Olsen NR. Usability methods and attributes reported in usability studies of mobile apps for health care education: Scoping review. *JMIR Med Educ*. 2022; 8(2): e38259. doi: <https://doi.org/10.2196/38259>
16. Villamarín-Guerrero HF. Una aplicación móvil de ayuda para estudiantes de epidemiología: evaluación preliminar de EpiApp. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, vol. 55, pp. 1-10, 2023 DOI: <https://doi.org/10.18273/saluduis>
17. Oliveira EY, Crosewski NI, Silva ALM, Ribeiro CTD, de Oliveira CM, Fogaca RTH, et al. Profile of educational technology use by medical students and evaluation of a new mobile application designed for the study of human physiology. *J Med Syst*. 2019;43(10):313. doi: <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1438-7>
18. Fontaine G, Cossette S, Maheu-Cadotte MA, Mailhot T, Deschênes MF, Mathieu-Dupuis G, et al. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019; 9(8): e025252. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>