

Implementación de una aplicación móvil para favorecer el logro de resultados de aprendizaje en un curso de Farmacología

Romina Gómez-López ^a

Universidad Católica del Norte. Chile. <https://orcid.org/0000-0002-5162-8477>

Leonor Díaz-Velis ^b

Universidad Católica de Temuco. Chile. <https://orcid.org/0009-0008-1544-0304>

Andrea Ortega-Mardones ^c

Universidad Católica de Temuco. Chile. <https://orcid.org/0000-0002-4884-9439>

Nicolás Heredia-Barraza ^d

Universidad Católica del Norte. Chile. <https://orcid.org/0009-0005-0589-2217>

^a Académica de la Universidad Católica del Norte. Magíster en Educación. Contacto para la correspondencia: Avenida Angamos 0610. Antofagasta-Chile. Correo electrónico: rgomez02@ucn.cl. ^b Académica de la Universidad Católica de Temuco. Doctora en Farmacología. ^c Académica de la Universidad Católica de Temuco. Doctora en Farmacia. ^d Químico Farmacéutico. Titulado de la Universidad Católica del Norte.

Estudios y tendencias. Recibido: 30/07/2024. Revisado: 10/10/2024. Aceptado: 15/10/2024. Publicado: 02/01/2025.

Resumen

INTRODUCCIÓN. Con base en múltiples beneficios, la docencia universitaria se orienta a la utilización de las aplicaciones móviles con sentido pedagógico. Los objetivos de este estudio son analizar su uso y conocer los factores que median la experiencia para alcanzar los resultados de aprendizaje a través de las tecnologías.

MÉTODO. Se utilizó un diseño de investigación de tipo concurrente, en que se recopilaban los datos cuantitativos y cualitativos de forma separada. Al finalizar el proceso de ambos métodos, se hicieron inferencias a partir de los resultados realizados de forma independiente.

RESULTADOS. Esta experiencia refleja que el diseño y uso de una aplicación móvil favoreció el aprendizaje de la farmacología, facilitando la comprensión del contenido complejo. Los factores mediadores de la experiencia fueron la amigabilidad del dispositivo móvil, la secuencia didáctica utilizada, el sentido pedagógico en el uso de la aplicación y la integración curricular.

DISCUSIÓN. Si bien los resultados indican que se logró desarrollar una aplicación móvil funcional, simple de usar y entender, con información precisa para la promoción del aprendizaje de contenidos complejos de la farmacología, hay aspectos susceptibles de mejora, en especial, en el ámbito de la integración curricular.

Palabras clave

aprendizaje, innovación pedagógica, tecnología de la educación, aplicación informática, farmacia, farmacología.

Referencia recomendada

Gómez-López, R., Díaz-Velis, L., Ortega-Mardones, A., y Heredia-Barraza, N. (2025). Implementación de una aplicación móvil para favorecer el logro de resultados de aprendizaje en un curso de Farmacología. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.1344/reire.47408>

© 2025 Los autores. Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons, la cual permite utilizar, distribuir y reproducir por cualquier medio sin restricciones siempre que se cite adecuadamente la obra original. Para ver una copia de esta licencia, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Títol (català)

Implementació d'una app mòbil per afavorir l'èxit de resultats d'aprenentatge en un curs de Farmacologia

Resum

INTRODUCCIÓ. Amb base a múltiples beneficis, la docència universitària s'orienta a la utilització de les aplicacions mòbils amb sentit pedagògic. Els objectius d'aquest estudi són analitzar-ne l'ús i conèixer els factors que intervenen en l'experiència per assolir els resultats d'aprenentatge a través de les tecnologies.

MÈTODE. S'ha fet servir un disseny de recerca de tipus concurrent, en què es recopilen les dades quantitatives i qualitatives de manera separada. En finalitzar el procés de tots dos mètodes, s'han fet inferències a partir dels resultats de manera independent.

RESULTATS. Aquesta experiència reflecteix que el disseny i l'ús d'una aplicació mòbil ha afavorit l'aprenentatge de la farmacologia, facilitant la comprensió del contingut complex. Els factors mediadors de l'experiència han estat l'amigabilitat del dispositiu mòbil, la seqüència didàctica utilitzada, el sentit pedagògic en l'ús de l'aplicació i la integració curricular.

DISCUSSIÓ. Si bé els resultats indiquen que es s'ha aconseguit desenvolupar una aplicació mòbil funcional, simple d'usar i d'entendre, amb informació precisa per a la promoció de l'aprenentatge de continguts complexos de la farmacologia, hi ha aspectes susceptibles de millora, especialment en l'àmbit de la integració curricular.

Paraules clau

aprenentatge, innovació pedagògica, tecnologia de l'educació, aplicació informàtica, farmàcia, farmacologia

Title (English)

Implementation of a mobile APP to promote the achievement of learning outcomes in a Pharmacology course

Abstract

INTRODUCTION. In view of their multiple benefits, university teaching is oriented towards the use of mobile applications with a pedagogical dimension. The objectives of this study are to analyze their use and to identify the factors that mediate the experience and help to achieve the learning results through the use of technologies.

METHOD. A concurrent research design was used, in which quantitative and qualitative data are collected separately. At the end of the process using both methods, independent inferences are made from the results.

RESULTS. The design and use of a mobile application favoured the learning and understanding of complex contents in the field of Pharmacology. The mediating factors were the user-friendliness of the mobile device, the teaching sequence used, the pedagogical dimension in the use of the app and the ease of its introduction inside the syllabus.

DISCUSSION. A mobile app, functional and simple to use and understand, proved useful for promoting the learning of complex contents in Pharmacology. However, several aspects could be improved, especially in the area of its introduction inside the syllabus.

Keywords

learning, educational innovation, educational technology, computer application, pharmacy, pharmacology

1 Introducción

En Chile, según la subsecretaría de Telecomunicaciones (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2024, p. 4), al 2023 existían 26,7 millones de teléfonos inteligentes, de los cuales gran parte son utilizados por alumnado universitario.

La creciente disponibilidad de dispositivos móviles entre la población universitaria, junto con los cambios en el uso de la tecnología educativa ocasionados por la pandemia de Covid-19 (Gómez López, 2023), sugiere la necesidad de considerar su aplicación en la enseñanza universitaria con un enfoque pedagógico, utilizando lo que se conoce como Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) (Pollier & Zeballos, 2019).

Este término describe las nuevas oportunidades que las tecnologías ofrecen a la educación cuando dejan de ser utilizadas meramente como herramientas instrumentales (Pollier & Zeballos, 2019) y pasan a ser implementadas con un propósito pedagógico (Gómez López, 2023). De esta manera, la integración de las TAC en el aula promueve el aprendizaje significativo, posicionando al estudiante como el protagonista de su propio aprendizaje.

Desde un punto de vista docente, el uso de las TAC permite la reformulación de estrategias educativas acorde a las características de aprendizaje de los estudiantes de hoy y en el contexto de la educación para el siglo XXI (Parra-Hernández, 2023).

Mora (2018) afirma que la educación universitaria tiene la obligación de adaptarse y responder a las demandas de los tiempos modernos de la era de la digitalización, propuestas por las TIC. La formación a través de la digitalización tiene beneficios para la universidad y para el estudiante.

Según Arriaga *et al.* (2021), se ha evidenciado que el desarrollo de medios digitales y tecnologías educativas permiten una mayor personalización de la enseñanza y flexibilidad en el aprendizaje, en contextos complejos, tal como el universitario.

Por otro lado, desde una perspectiva motivacional, la utilización de las TAC, en especial de las aplicaciones móviles, plantea la capacidad de conectar las unidades de aprendizajes con formas de enseñanza que generen los principios de familiaridad y cotidianidad, que faciliten la asociación de la nueva información con la ya aprendida. De este modo, se facilita que se produzca la significatividad y el logro de los objetivos de aprendizaje, así como el abordaje a la diversidad (Leal, 2012).

En este sentido, los dispositivos móviles han demostrado ser útiles en la enseñanza médica. Según Garay (2019), los asistentes digitales personales han sido los dispositivos más estudiados en la literatura médica.

Molina y Romero (2010) establecen que el aprendizaje móvil, también conocido como *m-learning*, se instaura como un proceso que integra el uso de dispositivos móviles en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, ya sea en entornos presenciales o a distancia. Este enfoque facilita la personalización del aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes, al tiempo que brinda acceso a contenido educativo y actividades sin limitaciones de tiempo o lugar.

Es decir, según esta investigación (Molina & Romero, 2010), al aprovechar la convergencia digital de los dispositivos móviles, el *m-learning* se centra en las capacidades de las aplicaciones para capturar información del entorno real, acceder a recursos en la web y fomentar la colaboración entre personas.

En el caso de carreras de Ciencias de la Salud y de la de Química y Farmacia, en específico en el contexto de la farmacología, la aplicación de este tipo de dispositivos permite que el estudiante se acerque a conceptos

complejos, difíciles de visualizar, como por ejemplo, los fármacos interactuando con el cuerpo humano a través de los receptores celulares (Ritter *et al.*, 2020).

Las moléculas —ya sean fármacos, hormonas y neurotransmisores que se unen a un receptor— se denominan *ligando*. Estos pueden activar o inactivar el receptor e incluso interactuar con múltiples subtipos. Comprender estos procesos requiere la integración de conocimientos previos, ya que se trata de un concepto abstracto que puede resultar difícil de visualizar en el organismo en su totalidad. Esto permite alcanzar un aprendizaje significativo de los mecanismos de acción involucrados (Castillo, 2014).

Esta complejidad, sumada a la extensión de las unidades temáticas, ha impactado en la atención, comprensión y motivación hacia la asignatura, lo que ha llevado a una serie de dificultades tales como: altas tasas de reprobación, deserción, altos niveles de permanencia en el nivel en que se imparte la asignatura, entre otras.

En atención a lo expuesto, este artículo presenta una experiencia pedagógica en la asignatura de Farmacología II en una universidad del norte de Chile. Se describe el diseño y la implementación de una aplicación (APP) móvil que permite abordar los mecanismos de acción en el organismo humano, de manera interactiva y didáctica, con el fin de favorecer la experiencia de aprendizaje y, de esta manera, promover el logro de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

2 Objetivos

Los objetivos de investigación de la presente experiencia se orientan, por una parte, a analizar el uso de una APP móvil para la mejora en el logro de resultados de aprendizaje en la asignatura de Farmacología, y, por otra, a conocer los factores que mediaron la experiencia de aprendizaje en cuanto al uso de la aplicación móvil.

3 Método

3.1 Descripción de la experiencia

La experiencia se llevó en diversas fases que se describen a continuación.

a) Fase 1. Diseño de la aplicación

Para el diseño de la APP se definieron aspectos orientados al diseño visual y animaciones, así como a la capacidad de integración de los contenidos farmacológicos a tratar. En esta fase también se decidió el sistema operativo a utilizar, vale decir, Android 4.0 a 9.0 debido a sus cualidades y la facilidad de instalación en diversos sistemas operativos comúnmente utilizados por los estudiantes.

b) Fase 2. Selección de los contenidos de la aplicación

En esta segunda etapa se definieron los contenidos definitivos a integrar en la APP. La toma de decisiones se basó en los contenidos más complejos y que han presentado mayores problemas de comprensión para los estudiantes.

Con base en lo anterior, los contenidos que definitivamente fueron incorporados incluyen los medicamentos para los sistemas: *a)* cardiaco, *b)* digestivo, *c)* nervioso central, y *d)* respiratorio, los cuales involucran medicamentos que actúan sobre receptores acoplados a proteína *G* y que se detallan en la Tabla 1.

A cada uno de los fármacos se les asoció un enlace con un documento descargable en formato PDF por cada grupo farmacológico describiendo: a) su mecanismo de acción, b) interacción del agonista o antagonista con el receptor, c) la función del receptor y d) su relación con proteína G incluidos sus segundos mensajeros.

Tabla 1
Integración Sistema Corporal y Fármaco

Sistema	Síntoma	Fármaco			
Digestivo	Pirosis/Úlcera	Ranitidina	Famotidina		
	Diarrea	Loperamida			
	Vómito	Domperidona	Metoclopramida	Ondansetrón	Clorpromazina
	Espasmos	Atropina	Butilbromuro de hioscina		
Respiratorio	Obstrucción respiratorio	Salbutamol	Salmeterol	Epinefrina	Efedrina
	Tos	Aminofilina	Teofilina	Bromuro de ipratropio	Codeína
Cardíaco	Hipertensión	Betabloqueadores: Metoprolol, Atenolol, Nadolol, Propranolol, Timolol, Acebutolol, Labetalol, Carvedilol, Bucindolol	Alfa 2: Metildopa, Clonidina	Bloqueadores de los canales de calcio: Amlodipino, Nifedipino (acción corta), Nifedipino, Verapamilo, Diltiazem	
Nervioso Central	Epilepsia	Bloqueadores de los canales de sodio: Ácido valproico, Carbamazepina, Fenitoína, Lamotrigina	GABAérgicos: Fenobarbital, Diazepam, Lorazepam, Clonazepam, Primidona	GABAérgicos: Vigabatrina, Tiagabina	GABAérgicos: Gabapentina
	Convulsión	Dopaminérgicos: Levodopa + Carbidopa Levodopa + Benzerazida, Pramipexol	Anticolinérgicos: Trihexifenidilo	Opiáceos: Oxiconona, Morfina, Buprenorfina, Tramadol, Fentanilo, Remifentanil, Codeína, Petidina	Antagonista NMDA: Amantadina
	Ansiedad	Misceláneos: Propofol, Etomidato, Isoflurano, Sevoflurano, Bupropión, Selegilina	ATC: Amitriptilina, Imipramina	ISRS: Fluoxetina, Paroxetina, Sertralina, Citalopram, Venlafaxina	Barbituratos: Midazolam
	Neuropatía	No BZD: Zolpidem Zopiclona	Estabilizador de membranas: Litio		
	Parkinson	Levodopa + Carbidopa	Pramipexol	Trihexifenidilo	
	Depresión	Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina Fluoxetina, paroxetina citalopram	Venlafaxina	Amitriptilina	Bupropión
	Insomnio	Benzodiazepinas Midazolam	No BZD: Zolpidem Zopiclona		
	Bipolaridad	Carbonato de Litio			

Nota. ATC: Antidepresivo tricíclico; BZD: Benzodiazepina; GABA: Ácido gamma-aminobutírico; ISRS: Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina; NMDA: Ácido N-metil-D-aspartico.

c) Fase 3. Análisis de la interactividad de la APP móvil

Una vez definidos los dos aspectos anteriormente mencionados, se dio paso al análisis de la interactividad entre la accesibilidad de uso de la APP móvil y la complejidad de los contenidos farmacológicos. Para ello, fue fundamental trabajar a partir de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

Con todo ello, se logró diseñar una aplicación interactiva con movimiento suave y fluido semejante al del cuerpo humano. La secuencia de la presentación de la APP móvil fue: Sistemas, Síntomas, Fármacos, documento archivo PDF (Monografía), como se observa en la Figura 1.

Figura 1
Secuencia APP móvil



A su vez, la aplicación permite la descarga de un documento en archivo PDF para cada fármaco, en tanto la animación ilustra la recuperación de la sintomatología al seleccionar el fármaco correcto (Figura 1).

d) Fase 4. Pilotaje

Se evaluó el uso de la aplicación y su contenido, considerando los siguientes aspectos de su diseño:

- La configuración
- La facilidad de uso
- La utilidad de los contenidos

De esta manera se lograron abordar todos los aspectos necesarios para evaluar la funcionalidad óptima de la aplicación "Receptores APP".

e) Fase 5. Implementación

La implementación de la experiencia pedagógica se llevó a cabo en diversos momentos. En una primera instancia, se aplicó la prueba denominada de Pre-Test para realizar el diagnóstico del logro de los resultados de aprendizajes bajo la metodología tradicional que obtuvieron los estudiantes que rindieron la asignatura, previa a la implementación de la APP.

En una segunda instancia, se implementó la experiencia de aprendizaje mediado por tecnología, es decir, la APP. Por cada momento didáctico, se les explicó, los resultados de aprendizaje, la modalidad interactiva a utilizar, así

Implementación de una aplicación móvil para favorecer el logro de resultados de aprendizaje en un curso de Farmacología

como, la capacidad de poder consultar el material a través de la misma APP, en caso de tener alguna duda o querer rectificar sus respuestas. Los estudiantes se distribuyeron en cuatro estaciones de trabajo, y cada uno contó con una Tablet para poder utilizar la APP e interactuar entre ellos, así como, con el material de la APP.

En una tercera instancia, transcurrido, un mes desde la experiencia del uso de la APP, se efectuó el Post-Test, que contenía las mismas preguntas que el Pre-Test inicial.

Finalmente, posterior a las fases 1, 2 y 3 de la implementación, se invitó a los estudiantes a intervenir en un grupo focal, mediado por una académica externa a la unidad para facilitar un clima de apertura y análisis crítico relacionado con sus percepciones sobre los aprendizajes logrados y la operatividad de la APP.

3.2 Método de investigación

Para la obtención, estudio y análisis de los datos se utilizó un diseño de investigación de tipo concurrente.

En este tipo de diseño se recopilan los datos cuantitativos y cualitativos de forma separada. Al finalizar el proceso de ambos métodos se efectúan inferencias a partir de los resultados realizados de forma independiente (Folgueiras Bertomeu & Ramirez, 2017).

Primeramente, para evaluar las propiedades de la aplicación móvil en contextos pedagógicos, se llevó a cabo un pilotaje en el que participaron 12 estudiantes. Tras la interacción con la aplicación móvil, se les aplicó una encuesta de percepción en cuanto a su uso (ver punto 5).

Luego de las mejoras realizadas a la APP móvil basadas en el pilotaje, se inició la evaluación de los resultados de aprendizaje de la asignatura de Farmacología II logrados bajo el aprendizaje tradicional (sin mediación de tecnología). Para ello, se dispuso de una prueba denominada Pre-Test.

Posterior a la experiencia de implementación de la APP móvil y transcurrido un mes de ella, se realizó una segunda evaluación denominada Post-Test para medir el logro de los resultados de aprendizaje obtenidos a partir del uso de la APP móvil.

Ambas evaluaciones (Pre y Post-Test) incluyeron los cuatro sistemas del cuerpo humano, ya mencionados, a través de 5 preguntas de selección múltiple por cada sistema, con el mismo grado de exigencia en cada una de ellas.

Adicionalmente, se complementó la recogida de información por medio de la realización de un grupo focal en el que participaron ocho estudiantes de la asignatura Farmacología, quienes, a su vez, habían participado de la implementación de la APP móvil.

En cuanto al grupo focal, se realizó un análisis del contenido de discurso a partir de la transcripción de la información y se levantaron las siguientes categorías: *amigabilidad de la APP, logro de objetivos pedagógicos de la APP, integración curricular de la APP, utilización de la APP como metodología activa y su replicabilidad.*

En relación con los criterios de rigor ético, se aseguró la confidencialidad y voluntariedad, a través de un consentimiento informado.

3.2.1 Participantes

Los participantes del estudio fueron 12 estudiantes regulares de la carrera de Química y Farmacia de una universidad del norte de Chile que cursaban la asignatura de Farmacología II. La participación de los estudiantes fue voluntaria. De los participantes iniciales, 8 asistieron al grupo focal, de los que se obtuvo la firma del consentimiento informado.

4 Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la experiencia y, con base a ellos, en el apartado 5, se comenta la discusión.

4.1 Pilotaje

En la encuesta de percepción realizada al total de los estudiantes ($n = 12$), el 58 % reconoció tener una experiencia avanzada en navegación y el resto (42 %) lo hizo en un nivel medio.

De las 13 preguntas realizadas, las fortalezas de la APP mayormente declaradas por los usuarios indican que fueron la amigabilidad y didáctica para aprender contenidos relacionados con la farmacología.

En relación con el contenido, por un lado, el 92 % de los usuarios manifestó que la aplicación contiene un buen contenido, claro, específico y dinámico. El 8 % restante declara que falta especificar más en sintomatología, enfermedades, y especificar u obtener más contenidos respecto al área de farmacología. Por otro lado, los participantes del pilotaje refirieron que se podría mejorar la animación del prototipo (personaje), reducir el mecanismo de medicamentos y describir más las patologías en el paciente y mejorar el acceso al material de consulta establecido en el documento en formato PDF.

Al ser consultados sobre su percepción en el efecto del aprendizaje de la APP, el 92 % de los usuarios consideraron que la aplicación facilitaría la comprensión de los contenidos, ya que es una forma didáctica de aproximarse a unidades complejas. En contraste, el 8 % señaló que para lograr el aprendizaje a través de la APP se deben especificar mejor las características de paciente representado en el Prototipo o Personaje.

4.2 Pre-test y Post-test

En el Pre-test, el promedio de logro obtenido fue de 4,17 (en escala de 1 a 7, donde 1 es la calificación más baja y 7 la más alta, correspondiente al sistema de valoración de las calificaciones en Chile), siendo la nota más alta de 5,13 y la nota más baja de 2,25, mientras que en el Post-Test, el promedio obtenido fue de 5,50, la nota más alta fue de 6,63 y la nota más baja de 4,75. Es decir, que luego de la interacción con la APP móvil, el promedio de las notas aumentó en 1,6 puntos.

4.3 Grupo focal

El objetivo del grupo focal realizado fue recoger percepciones y opiniones de los estudiantes sobre la experiencia de enseñanza y aprendizaje utilizando la aplicación virtual para uso de fármacos. Para diseñar las preguntas a realizar en el grupo focal se elaboró un guion temático con base en las preconcepciones de las investigadoras acerca de las dimensiones a indagar sobre el supuesto de la funcionalidad de la aplicación en el proceso de

Implementación de una aplicación móvil para favorecer el logro de resultados de aprendizaje en un curso de Farmacología enseñanza y aprendizaje de la farmacología, así como los resultados de la encuesta de percepción aplicada en la fase de pilotaje.

Es de esta manera, que el guion temático se constituyó con las siguientes dimensiones:

- Amigabilidad de la APP.
- Objetivo (sentido) Pedagógico

Las preguntas indagatorias de las dimensiones se hicieron en una entrevista semiestructurada. Al respecto, la dimensión *Amigabilidad* de la APP constó con tres preguntas iniciales y la dimensión *Objetivo Pedagógico* con seis.

La sesión se llevó a cabo durante una hora cronológica, fue grabada, tras solicitar el consentimiento informado de los participantes, y subsiguientemente transcrita para el análisis del contenido del discurso. A continuación, se entrega el análisis de la información, levantándose las siguientes categorías: *amigabilidad de la APP, logro de objetivos pedagógicos de la APP, integración curricular de la APP, utilización de la APP como metodología activa para su replicabilidad.*

En relación con la amigabilidad de la APP, los participantes consideraron que *"... fue complejo para el usuario el poder acceder al PDF, ya que bueno... había que abrir ahí una ventana..."* [E1].

En cuanto al logro del objetivo pedagógico de la APP, los participantes consideraron que, por una parte, utilizar esta aplicación en la asignatura de Farmacología implica que el aprendizaje de esta sea más didáctico, por lo tanto, promueve la interacción con el sujeto de la APP (paciente) y permite asimilar los aprendizajes de manera más profunda:

... mucho mejor porque es de forma didáctica uno ve al paciente que está vomitando o que le duele algo y uno le da el medicamento y se le pasa y también está el mecanismo de acción y está todo detallado... entonces si uno no sabe en realidad la respuesta puede buscar y encontrar la información en la aplicación [E6].

Respecto de la integración curricular, se señaló lo siguiente:

Yo creo que apunta más a hacia el efecto que tiene el fármaco con el receptor principalmente... sería la farmacodinamia diría yo, porque en realidad no ve interacciones no ve efectos adversos si no netamente el efecto del fármaco sobre el organismo [E3].

Finalmente, en cuanto a la metodología activa para su replicabilidad, entre los comentarios estuvo: *"Yo creo que, poder salir un poco de la teoría y agregar algo un poco más didáctico siempre es una mejora con relación al aprendizaje, por lo que yo lo consideraría como parte de la asignatura"* [E4].

En resumen, de las dos dimensiones inicialmente consideradas en el grupo focal, amigabilidad de la APP y objetivo pedagógico, tras este emergieron las categorías de integración curricular y metodología activa para su replicabilidad.

5 Discusión

Si bien se logró desarrollar una aplicación móvil funcional, simple de usar y entender con información precisa para la promoción del aprendizaje de contenidos complejos en el ámbito de la Farmacología, la implementación

de la experiencia y los resultados, revelan aspectos a mejorar. Aun cuando el logro de los resultados de aprendizajes mejoró en 1,6 puntos con respecto a la enseñanza tradicional, sería limitante únicamente considerar esta valoración como punto de referencia.

Es de suma importancia poner atención a los aspectos que median la experiencia de aprendizaje. En ese sentido, la APP móvil cumple con uno de los aspectos fundamentales para todo dispositivo que desee ser utilizado con sentido pedagógico, vale decir, la amigabilidad en su uso (Canese & Castillo, 2021).

Aun cuando los estudiantes consideraron que podía mejorar la forma de integrar el material de búsqueda (PDF), no es menos cierto que la APP móvil permitió una interacción didáctica entre el usuario (estudiantes) y los contenidos de la asignatura. Al respecto, los participantes consideraron que la APP móvil les permitió comprender de una forma más didáctica y motivante los contenidos farmacológicos que en la enseñanza tradicional y únicamente expositiva, ya que se vuelven tediosos y desmotivantes.

Resulta especialmente relevante que los estudiantes señalan que se cumplió plenamente con el objetivo pedagógico de la APP móvil, toda vez que revelan características fundamentales en el uso de dispositivos tecnológicos con sentido pedagógico (TAC), es decir, uso accesible, didáctico y posibilidad de retroalimentación inmediata (Canese & Castillo, 2021). Según Biggs (2004), estos aspectos son fundamentales para promover los aprendizajes profundos en el aula universitaria, fin último de la enseñanza para la vida.

Por otra parte, en relación con la integración curricular, los estudiantes indican que la APP debe orientarse en mejor medida a las interacciones, más que al efecto del fármaco sobre el organismo, aspecto sin dudas a mejorar en nuevas versiones de la APP. Este ajuste generaría un mayor alineamiento entre la funcionalidad de la APP y los resultados de aprendizaje de la asignatura.

Ahora bien, en el ámbito disciplinar de la Farmacología, los estudiantes sugieren una mejor descripción en las patologías y sintomatologías, poder especificar más en los medicamentos, teniendo estos una breve descripción, y que no esté aparte en un documento PDF. También indican que sería interesante incorporar la advertencia sobre los riesgos de una mala administración del medicamento.

Desde un punto de vista pedagógico, y considerando las limitaciones de este estudio, emerge la necesidad de plantear un modelo de uso de las tecnologías a la base del diseño de estas. En este sentido, para Salas-Rueda (2019), el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) se convierte en una buena alternativa. Este modelo propone el uso de los conocimientos tecnológico, pedagógico y disciplinar para lograr una integración eficiente de las herramientas digitales en el aula. Este autor señala que, en particular, el conocimiento tecnológico incluye los aspectos sobre la funcionalidad y el uso de las TIC (Salas-Rueda, 2019). Este es un aspecto no menor, si consideramos que el diseño y uso de la aplicación móvil debe cautelar los factores que median en todo proceso educativo.

Para Briede *et al.* (2015), el logro de los aprendizajes dependerá de la capacidad para integrar la tecnología con el plan de estudios creando experiencias transformadoras y colaborativas. Por su parte, Hernández (2010) comenta que el uso en el aula del *m-Learning*, fomenta la interacción y comunicación además de permitir el intercambio de datos entre los miembros de la comunidad educativa (alumnado y profesorado), así como también, proporciona la publicación directa de contenidos y comentarios, entre otros (Chirino-García & Hernández-Corona, 2020).

A partir de lo anterior, en esta experiencia se visualizó como el uso de la APP promovió el trabajo entre pares y la retroalimentación inmediata. En resumen, de acuerdo con los resultados, el uso de la aplicación móvil permitió

mejorar el logro de los aprendizajes esperados en la asignatura de Farmacología, siendo factores mediadores de la experiencia la amigabilidad del dispositivo móvil, la secuencia didáctica utilizada, el sentido pedagógico en el uso de la aplicación y la integración curricular en el uso de la APP. En cuanto a los aspectos de mejora, se destaca mejorar la integración de contenidos más orientada a las interacciones farmacológicas por sobre el efecto del fármaco en el organismo.

Referencias

- Arriaga, W., Bautista, J. K., & Montenegro, L. (2021). Las TIC y su apoyo en la educación universitaria en tiempo de pandemia: una fundamentación facta-teórica. *Conrado*, 17(78), 201-206.
- Biggs, J. (2004). Calidad del aprendizaje universitario. *Educatio Siglo XXI*, 22, 272-272.
- Briede, J., Leal, I., Mora, M., & Pleguezuelos, C. (2015). Propuesta de Modelo para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Colaborativo de la Observación en Diseño, utilizando la Pizarra Digital Interactiva (PDI). *Formación Universitaria*, 8(3), 15-26. <https://doi.org/nm97>
- Canese, V., & Castillo, M. (2021). Criterios para evaluar aplicaciones para el aprendizaje de idiomas. *Revista Científica en Ciencias Sociales*, 3(1), 34-48. <https://doi.org/nm98>
- Castillo, J. (2014). *Estrategias para la enseñanza de la farmacología: Aprendizajes significativos*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Chirino-García, R., & Hernández-Corona, J. (2020). M-learning: Estrategia para la promoción del aprendizaje electrónico móvil en instituciones de educación superior. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 102-121. <https://doi.org/nm99>
- Folgueiras Bertomeu, P., & Ramirez, C. (2017). Elaboración de técnicas de recogida de información en diseños mixtos. Un ejemplo de estudio en aprendizaje-servicio. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 10(2), 64-78. <https://doi.org/mc5c>
- Garay, J. (2019). Aplicaciones de dispositivos móviles como estrategia de aprendizaje en estudiantes universitarios de enfermería. Una mirada desde la fenomenología crítica. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/nbnb>
- Gómez López, R. V. (2023). Educación superior, ambientes virtuales de aprendizaje y pandemia por COVID-19 en Chile. *Ducere. Revista de Investigación Educativa*, 2(1), e202305. <https://doi.org/nbbc>
- Hernández, T. (2010). *M-learning como estrategia de diversificación en ambientes colaborativos*. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. <https://tinyurl.com/yn28cedw>
- Leal, D. (2012). El programa colombiano de uso de medios y tecnologías de información y comunicación: 2002-2010. En G. Sunkel & D. Trucco (Eds.), *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. Algunos casos de buenas prácticas* (101-124). CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/21658>
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (2024). *Sector Telecomunicaciones Cierre 2023*. <https://tinyurl.com/36tj2b25>

Implementación de una aplicación móvil para favorecer el logro de resultados de aprendizaje en un curso de Farmacología

Molina, J., & Romero, D. (2010). Ambiente de aprendizaje móvil basado en micro-aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje: IEEE-RITA*, 5(4), 156-166.

Mora, J. (2018). Universidades: mitos, modas y tendencias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(4), 3-16. <https://doi.org/nnbd>

Parra-Hernández, M. (2023). Herramientas TAC para la optimización de la enseñanza. *CIENCIAMATRIA*, 9(17), 145-156. <https://doi.org/nnbf>

Pollier, K., & Zeballos, M. (2019). La información que se transforma en conocimiento para la participación: TIC, TAC y TEP en la formación docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(2), 33-44. <https://doi.org/nnbg>

Ritter, J., Flower, R., Henderson, G., Rang, H., Yoon Kong Loke, M., & MacEwan, D. (2020). *Rang y Dale. Farmacología*. Elsevier.

Salas-Rueda, R. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 7(19). <https://doi.org/nnbh>