

Aplicación móvil como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas financieras en el ámbito educativo.

Mobile application as a didactic resource for learning financial mathematics in the educational field.

Edgar Farid Carreño Flórez¹  

Wlamyr Palacios Alvarado² 

Byron Medina Delgado³ 

¹ Ingeniero Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. edgarfaridcf@ufps.edu.co

² Ph.D en Ciencias Gerenciales. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

wlamyrpalacios@ufps.edu.co

³ Ph.D en Ciencias. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. byronmedina@ufps.edu.co

Recibido: 14 de junio de 2022

Aceptado: 02 de agosto de 2023

Publicado en línea: 05 de diciembre de 2023

Editor: Matilde Bolaño García 

Para citar este artículo: Carreño-Flórez, E. F., Palacios-Alvarado, W. y Medina-Delgado, B. (2022). Aplicación móvil como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas financieras en el ámbito educativo. *Praxis*, 19 (3), 319-334.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una aplicación móvil como un recurso interactivo y didáctico para los estudiantes del área de matemáticas financieras empleando como soporte la aleatoriedad del sistema con un enfoque de aprendizaje significativo. La investigación se efectuó mediante una óptica cualitativa-descriptiva en la que el diseño de la aplicación móvil provee un solucionario financiero previa selección del material de estudio y categorización en interés simple, compuesto, anualidades y gradientes. El aplicativo multimedia permite la clasificación y selección del material predisposto en matemáticas financieras basado en la interacción por contenido y totalmente al azar a través del cual se asegura el trabajo equipo, la comunicación y el intercambio de saberes según el nivel resolutivo que pueda llegar alcanzar el estudiante. El recurso móvil en base a recursos extraídos de los escenarios del ámbito cotidiano y laboral es fundamental frente a las competencias y retos de la toma de decisiones financieras de la organización. El modelo de estudio de las matemáticas financieras a partir del aplicativo móvil So.Mat.Fi está soportado en la captura de la atención del individuo en búsqueda de eludir la arbitrariedad y la ausencia de sustancialidad principales causas que influyen en la enseñanza significativa, lo que brinda la formación de modo ágil y sencillo de manera tal que los requerimientos del actual usuario de la cuarta revolución tecnológica puedan ser satisfechos.

Palabras clave: aplicación móvil; aprendizaje significativo; matemáticas financieras; recurso interactivo.

ABSTRACT

The objective of this research was to develop a mobile application as an interactive and educational resource for students in the area of financial mathematics using the randomness of the system as support with a meaningful learning approach. The research was carried out through a qualitative-descriptive perspective in which the mobile application designed provides a financial solution after selecting the study material and categorization into simple, compound interest, annuities and gradients. The multimedia application allows the classification and selection of predisposed material in financial mathematics based on interaction by content and completely at random through which teamwork, communication and the exchange of knowledge are ensured according to the resolution level that the student can reach. student. The mobile resource based on resources extracted from everyday and work scenarios is essential in the face of the competencies and challenges of the organization's financial decision-making. The study model of financial mathematics from the So.Mat.Fi mobile application is supported by capturing the attention of the individual in search of avoiding arbitrariness and the absence of substantiality, the main causes that influence meaningful teaching, thus providing training in an agile and simple way so that the requirements of the current user of the fourth technological revolution can be satisfied.

Keywords: financial mathematics; interactive resource; mobile app; significant learning.

INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica para la educación post COVID-19 ha traído consigo numerosos cambios en diferentes dimensiones y por ende la penetración de recursos didácticos conforme a la necesidad de herramientas que faciliten el aprendizaje de manera didáctica y entretenida. En el estudio de las matemáticas financieras se generan diferentes actividades cuyo resultado es el compendio de un conjunto de problemas financieros de la práctica cotidiana los cuales se desarrollan a partir de los conceptos, teorías y aprendizajes previos impartidos durante la cátedra universitaria. De modo que, en la formación del área en cuestión se recibe variedad de información proveniente de la docencia desde los diferentes programas profesionales de la Universidad Francisco de Paula Santander la que se encuentra sin dirección en la red o la información es desestimada sin ninguna practica digital que favorezca su recopilación y consolidación, motivo por el cual, existe la necesidad de conformar un mecanismo que amalgame dicha información de manera ordenada, colaborativa, pertinente y sin limitaciones de espacio o tiempo.

Es así como las nuevas tecnologías accesibles desde cualquier entorno en la web tienen el potencial para gestionar, divulgar, realimentar, capacitar y fomentar las buenas prácticas de la información, con el propósito de que el aprendizaje sea colaborativo, portable, inmediato, flexible, conveniente, en tiempo real, innovador, y fluido en la co-creación de nuevo conocimiento entre el instructor y los estudiantes permitiendo así que se compartan las experiencias durante el proceso de aprendizaje en un entorno digital que favorece el autodiagnóstico para los estudiantes a medida que se avanza en el transcurso de un estudio determinado (Wei et al., 2020). Además, con esto se apoya la logística docente que se refiere a la información global producida, lo que sirve como un medio al cual acudir para que esta no se pierda con facilidad, e igualmente, debido a las propiedades intrínsecas de este tipo de sistemas de última generación en constante con la conectividad e Internet, se secunde el intercambio cooperativo de

saberes acerca de las novedades sin importar en donde nos encontremos o movamos en el tiempo.

En función a lo planteado, las Instituciones de Educación Superior (IES) experimentan una transformación en materia de tecnologías emergentes y por esta razón el desafío es el de concebir entornos inspiradores mediante las aplicaciones móviles, originando estímulos con valor agregado distintos a los modos tradicionales de aula, con la responsabilidad de favorecer la generación de espacios coherentes con fines específicos, el mejoramiento del aprendizaje, la motivación y el interés por este tipo de experiencias significativas (Chen & Hsu., 2020).

Partiendo de esta premisa el desarrollo tecnológico que se ha dado con las aplicaciones móviles se ha empleado en diversos campos; entre ellos, la formación profesional, el entretenimiento, la educación, los trámites bancarios, el comercio electrónico, etc; y todo esto se ha dado gracias al uso frecuente de los dispositivos móviles por parte de las personas. Así lo señalan cifras de los Estados Unidos, por ejemplo, en donde cerca del 92% de los adultos poseen teléfono celular y el 68% son del tipo inteligente; en comparación a la demanda de los computadores que alcanza tan solo el 73%, en suma, al gasto móvil que se ha triplicado de 15 a 48 minutos en los niños menores de ocho años desde el año 2011. En este sentido los dispositivos móviles pueden implementarse para el aprendizaje estratégico, buscar ayuda, promover la autorregulación en clase y la recopilación de datos de rastreo dentro y fuera de los entornos educativos formales (Bernacki *et al.*, 2019).

De acuerdo a lo anterior, para los alumnos que estudian las matemáticas financieras o sus equivalencias es valioso contar con un instrumento de realimentación y consulta en cualquier momento con acceso en tiempo real, de manera verídica y oportuna, con la finalidad de fomentar el desarrollo profesional en conformidad con las tecnologías de la industria 4.0 coadyuvando a perfeccionar el estudio, a partir de la solución de casos prácticos afines a las realidades empresariales, cotidianas, bancarias, y adquisición de nuevos bienes o servicios. En otras

palabras, «el trabajo de problemas reales resulta un desafío en donde se identifican coyunturas comunes soportado en el aprendizaje guiado del docente quien funge de mediador entre el escenario de la realidad planteado y la interpretación que el estudiante puede dar a este» (Castro, 2022).

Cabe señalar que la tecnología aplicada a la educación se convierte en un posible transformador del aprendizaje combinando lo digital y la enseñanza en el aula, que antagónicamente a lo que se creería su uso es ocasional en las IES, y también voluble e inflexible, dada la necesidad de entornos de comunidad en línea y a las brechas en el manejo, utilización y explotación de los nuevos recursos tecnológicos (Pimmer et al., 2016). Por consiguiente, la integralidad del trabajo en clase deberá basarse en el uso efectivo de las tecnologías para la mejora del nivel de aprendizaje tradicional en sinergia a las competencias y habilidades convergentes de la globalización y la revolución tecnológica actual, al tiempo que «se antepone los contenidos con un carácter tecnológico innovador que no solo robustece las destrezas del estudiante sino del docente en búsqueda de la contemplación de medios materiales varios que aseguren en contemporaneidad, calidad y uso para la educación actual» (Castro, 2022).

El uso de una aplicación a partir del acceso móvil continuo es pertinente en el compilado óptimo para el estudio de las matemáticas financieras, el diseño por tema de estudio posibilita que a través de la aleatoriedad del módulo en una escala de uno a cinco el estudiante se desenvuelva por experiencias en las que cada ejercicio es particular coadyuvando al aprendizaje significativo y no por memorización. Es decir, la aplicación móvil concebida desde una visión significativa del aprendizaje, trata la enseñanza en el principio de la sustancialidad y desde los conocimientos y experiencias previas consecuentemente a las clases magistrales impartidas y posterior insumo del instrumento tecnológico, de modo tal que sea posible la identificación de los conceptos y estructuras del conocimiento para disponer de un sistema didáctico que garantice el aprendizaje significativo; en otras

palabras, que sea posible la inclusión fundamental y justa de nuevos saberes en la configuración cognoscitiva del aprendiz (De la Riva et al., 2015), permeando además en una dinámica cíclica para la construcción del proceso guiado maestro-estudiante, en sinergia a la comunicación asertiva y al valor de los contenidos, que serán pilares trascendentales en la generación de nuevos conocimientos desde lo instructivo hasta lo pedagógico (Vega y Appelgren, 2019).

Por tanto, el objetivo de esta investigación se dirigió a la construcción de una aplicación móvil como un recurso interactivo y didáctico para los aprendices en el área de las matemáticas financieras, y se categoriza entorno a cuatro ejes temáticos: interés simple, interés compuesto, anualidades y gradientes; los cuales se encuentran asociados a las realidades situacionales y su aplicación no se centra en los conocimientos previos de las matemáticas financieras sino en la relación saber y experiencias previas, dado que cada compilado del recurso está compuesto por tres niveles desde lo genérico hasta los casos que integran mayores habilidades y conocimientos en matemáticas, finanzas, economía u otro enfoque necesario en la resolución de problemas que involucran las finanzas en estas cuatro categorías.

Aprendizaje móvil (m-learning)

Las tecnologías móviles para el aprendizaje mediante el uso de teléfonos, tabletas, relojes u otros dispositivos en clase es elemental, dado el creciente auge e injerencia de los modernos sistemas de tecnologías convergentes, gracias a la inclusión en el aprendizaje y en una diversidad de espacios que desatienden las fronteras del aula para aprender.

Entre las cualidades del aprendizaje móvil destacan la accesibilidad, portabilidad, personalización, flexibilidad y promoción del aprendizaje colaborativo de forma innovadora, con resultados que exaltan la eficacia y aumentan la motivación en los estudiantes, la cooperación disciplinar y la reflexión intrínseca a las experiencias comunes en un contexto fuera de lo tradicional, anclado

indiscutiblemente a lo digital, sin obstáculos físicos que interfieran en la construcción individual o colectiva del conocimiento. (Wei et al., 2020).

Es conveniente acotar que dentro de las virtudes del aprendizaje móvil de mayor predominancia se encuentra el acceso continuo a la red móvil, lo que faculta el acopio digital de los datos en la nube asegurando la información en línea en pro de la experiencia con el aprendizaje en este tipo de sistemas. Sin embargo, la mayoría de las personas al ser parte de la interacción sintáctica de los motores de búsqueda, podría estimar estos últimos como un recurso más valioso que los segregados a los dispositivos móviles y de allí el interés educativo, en vista de que fácilmente podríamos dirigirnos a la web, en lugar de ello el aprendizaje móvil conecta a los usuarios en un entorno de afinidades, actividades y experiencias sincrónicas únicas para ese contexto de aprendizaje particular.

En este sentido, cobra especial relevancia la educación portátil proporcionalmente a la evolución de las tecnologías 5G. Se espera que en 2025 más de 5 mil millones de personas accedan a Internet desde algún dispositivo móvil, acercando a los modelos educativos a la praxis de la personalización, mediante la cual el estudiante tiene la potestad de evaluar el progreso, elegir los canales de aprendizaje, acceder al material de estudio deseado y completar las tareas al ritmo propio según las elecciones previas (Sophonhiranrak, 2021); y de esta forma permear en el aprendizaje contextos de la vida real correlacionando la información con los hechos en donde se vive la experiencia.

Por otra parte, el aprendizaje a través de los medios digitales también migra las brechas de la interactividad a un contexto común para que coexista la necesidad y satisfacción por parte de los estudiantes en aprender, proporcionando mejores resultados en la ejecución de problemas matemáticos y la transferencia de soluciones al mundo físico (Courage, 2019). Lo anterior otorga una significación al valor de los contenidos diseñados coherentemente a la integración sistemática de los planes de estudio con el multipropósito de obtener una simbiosis emergente

entre los resultados esperados, los objetivos y los contenidos interactivos del recurso móvil.

Entorno de aprendizaje personal

El entorno de aprendizaje personal son todas aquellas herramientas, materiales y recursos disponibles para aprender, los cuales permiten el modelamiento del aprendizaje según la gestión de la información de manera personal y particular. En la actualidad, dentro de los ejemplos concisos en los entornos de aprendizaje personal encontramos la gestión del conocimiento, la creación de contenidos y la conexión en el mundo virtual (Parra et al., 2021).

El pilar esencial de esta nueva concepción se ha teorizado en el diseño centrado en el estudiante en favor de la autonomía y autogestión, reconociendo al aprendizaje como un imperativo individual. Dentro de este orden de ideas, el conocimiento individual es difundido con los semejantes en un entorno de aprendizaje significativo, o lo que es igualmente congruente a las necesidades flexibles de aprendizaje en la actualidad, apoyado en la búsqueda de un proceso de enseñanza activa, constructivista, legítima, deliberada y de cooperación.

El aprendizaje personal, más allá de la materialidad de las herramientas que hacen parte de la gestión del aprendizaje, enfatiza el rol del control y responsabilidad del alumno de esos instrumentos; es decir, las herramientas y el modelo pedagógico son relevantes en sí mismos, pero no por ello la aplicación al proceso de aprendizaje se deberá centrar en alguna en particular pues por el contrario se entenderá como un todo.

Dentro de este marco, el aprendizaje personal se convierte en un sistema de información del recurso didáctico y de complementariedad al usuario en las actividades destinadas a la captura, almacenamiento, recopilación, manipulación y transmisión de la información en un entorno común para todos los usuarios. (Kompfen et al., 2018)

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es infundado desde el desarrollo de su teoría como un proceso equilibrado

de conocimientos y configuraciones cognitivas individualizadas en la construcción de nuevos conocimientos, estas a la vez forman una sinergia conforme de saberes preexistentes que se combinan a la estructura del estudiante, lo que a su vez trae un conjunto de saberes sólidos de manera organizada (Garcés et al., 2018).

Desde esta perspectiva el aprendizaje inicia a partir de los conceptos preestablecidos y en estos se generan nodos relacionales, lo que hace posible la selectividad de la información cuyo resultado es una representación trascendental del aprendizaje a una puesta en escena que denota las capacidades, experiencias, pro desarrollos y utilidad social del requerimiento significativo.

Es conveniente recalcar que de lo trascendental a la experiencia significativa es imperativa la planificación educativa, por parte de los docentes en concordancia a las necesidades, coyunturas, obstáculos y limitaciones en el contexto educativo, relacionando estos a las experiencias a priori y estructura de creencias y valores del alumnado, motivo por el cual, la información apostará por la coherencia, facilidad, claridad y profundidad.

Es por eso que el anclaje de la planeación y el equilibrio de la estructura cognoscitiva propenden por una mejor aproximación del interés temporal, lo que significa, que el estudiante perciba el sentido de lo que aprende cuando este es claro y lo prologa en el tiempo. Esto se conoce teóricamente como el desarrollo de estudiantes integrales, que protagonizan el procesamiento de la información en lo experiencial, en la construcción de escenarios reales, la reflexión, la crítica, y la autenticidad social mediante la predisposición participativa en un volumen de ideas nuevas, aptas para desempeñar roles trascendentales dentro de la sociedad educando a otros, resolviendo problemas reales, y satisfaciendo ciertas necesidades sociales, convirtiéndose así en un agente de información transformacional en el alto nivel de las herramientas tecnológicas (Gómez et al., 2019).

METODOLOGÍA

El proyecto se realizó desde un enfoque cualitativo en el que se desarrolló un sistema de información que garantice el apoyo de la instrucción de las matemáticas financieras en el aula, haciendo énfasis en el aprendizaje autónomo y significativo, en vista de que, la información se difumina en las redes de la información o permanece en el repositorio personal de cada docente, por lo que es imprescindible contar con herramientas dinámicas que fomenten el valor de nuevos servicios e instrumentos tecnológicos para la población universitaria.

Tipo de investigación

El trabajo consistió en una propuesta descriptiva-cualitativa. La primera óptica se orienta hacia la especificación de las propiedades y características del sujeto de estudio, sin constituir un análisis de las variables referidas a las dimensiones del grupo a describir, denotando de manera precisa los hechos o criterios a-fines; la segunda perspectiva se enfoca en la recolección de datos no estandarizados ni predeterminados, siguiendo un proceso no sistemático, desarrollando una representación del resultado observable desde la concepción lógica, por lo tanto, las investigaciones de este tipo construyen el conocimiento a partir de las cualidades del grupo de participantes materializándose en forma de documentos, observaciones o anotaciones adaptables a un lenguaje digital propios de las tecnologías convergentes (Hernández *et al.*, 2014).

Diseño de la investigación

El estudio se presenta bajo la perspectiva no experimental en la que es posible realizar exploraciones de la problemática o fenómeno de estudio y posterior análisis sin manipulación intencional de las variables, es decir, no se altera el objeto de estudio. Cabe señalar, por tratarse de una investigación igualmente descriptiva, que el enfoque a considerar es independiente para cada contexto, lo que permite su posterior observación de modo corriente sin crear escenarios de experimentación Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 154).

Población y muestra

La población y muestra objeto de esta investigación, son los problemas financieros diseñados por los docentes del área de las matemáticas financieras e impartidos en clase, sujetos a los hechos, experiencias y vivencias del mundo real en el escenario del aprendizaje formal universitario, en donde fue necesario recopilar, manipular, cotejar, seleccionar y almacenar un grupo de 50 ejercicios por tema de interés, lo que da como resultado un total de 200 ejercicios que configuran la primer etapa en el avance de este importante recurso didáctico para la formación significativa de las matemáticas en la economía, siendo necesaria la capacidad, destreza y experiencias de los distintos docentes en la formulación y resolución del material situacional con el objetivo de compilar un sistema fresco acorde a los sucesos financieros de la actualidad y los problemas mediáticos de la vida cotidiana.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La data de referencia se obtuvo del repositorio educativo y en disponibilidad del recurso educativo de los docentes del área en matemáticas financieras; estos datos fueron almacenados en cuadros de Excel. Se recurre a fuentes secundarias de la información tales como papers científicos, revistas, libros de texto, asesorías y consultas de especialistas para el desarrollo de la aplicación ligada al sitio de almacenamiento de la información que se espera compartir en las clases de la IES, mediante la aplicación desarrollada en *software* libre Android Studio.

Etapas del proceso de desarrollo

En la configuración de la aplicación móvil el trabajo se divide en cuatro etapas, las cuales proveen formalidad al cumplimiento y funcionamiento del proyecto. Estas se describen así:

1. Primera Etapa: recolección y selección de la información acerca del material de inferencia en matemáticas financieras suministrado por los docentes de la institución.

2. Segunda Etapa: identificación y selección de la plataforma para la programación, priorizándose el criterio de acceso libre, por lo cual se opta por el sistema de Android Studio.

3. Tercera Etapa: diseño y programación en donde se describen las características y funcionamiento óptimo de la aplicación con la finalidad de desempeñarse conforme a las necesidades pedagógicas.

4. Cuarta Etapa: prueba de testeo del algoritmo de selección totalmente al azar y de funcionalidad del material compilado.

5. Quinta Etapa: diseño del imagotipo y nombre para la identificación comercial del producto tecnológico mediante el programa de procesamiento gráfico Corel Draw y puesta en funcionamiento en dispositivo portable.

Es oportuno mencionar que la distribución y uso adecuado del aplicativo se salvaguarda al no estar enlazado a un sistema comercial de aplicaciones facilitando así su interrelación sin la presencia de Internet u otra forma de conectividad en cumplimiento efectivo para el que fue creada posibilitando la interactividad desde cualquier lugar o momento desde el campus. Ahora bien, la tecnología móvil se convierte en un canal didáctico para la enseñanza significativa de las matemáticas financieras mediante contenidos audiovisuales, selectivos y renovables periódicamente fomentando la institucionalidad y conveniencia académica.

De ahí que las aplicaciones móviles para compartir contenido en los últimos años se hayan posicionado de manera propositiva en la sociedad, entre otros motivos, por permitir el capturar, recuperar y compartir los contenidos multimedia en congruencia a las necesidades específicas desde la movilidad digital; es decir, su orientación se centra en el usuario criterio que ha sido dominante durante la última década (Shamsujjoha et al., 2021).

Así pues, las nuevas tecnologías han sido significativas en sincronía al entendimiento contemporáneo de las nuevas generaciones de un

sin número de aplicaciones de manera global en la ejecución y asignación de tareas cotidianas. Las sociedades modernas se encuentran a la vanguardia del cambio constante y la educación se transforma en un pilar para la obtención de conocimientos avanzados, habilidades y destrezas que se apuntalan en los ejes estratégicos de la sostenibilidad, cambiando la forma de aprender, educándose a sí mismos en una demanda libre por el aprendizaje móvil. No obstante, el enfoque basado en el recurso digital y en la consecución del éxito educacional dependerá indistintamente de la fusión tradicional, los programas, la apertura docente en la solución tecnológica, las limitantes de acceso en los claustros de aprendizaje, etc. (Szymkowiak et al., 2021).

Estos hechos resaltan la necesidad de una herramienta móvil para el aprendizaje de las matemáticas financieras en la Universidad Francisco de Paula Santander como un apoyo didáctico, al presentarse un panorama de necesidades incluyentes en los estudiantes en este tipo de tecnologías, accediendo desde los dispositivos móviles adaptables a los intereses y relaciones de acuerdo al fin educativo y en concordancia a la orientación actual de las sociedades jóvenes. Este primer acercamiento virtual pretende servir como una fuente de almacenamiento de la información cuyo objeto es la difusión en las clases magistrales, promoviendo el aprendizaje personal, sin embargo, paralelamente al aplicativo existen algunos criterios para un servicio óptimo que se describen a continuación:

- en primer lugar, gozar de una interface de fácil acceso para aprovisionar los problemas resueltos sin limitantes por parte del equipo encargado de edición de la aplicación;
- en segundo lugar, que el almacenamiento no requiera de grandes inversiones económicas;
- en tercer lugar, que pueda integrarse un sistema a la nube para el almacenamiento haciendo extensivo su procesamiento sin limitantes de espacio en una arquitectura ágil y rápida;

- y finalmente, que la aplicación pueda ser utilizada en cualquier espacio o tiempo por el estudiante.

Técnicas de análisis de datos

En el encausamiento de la data se realizó análisis de contenido mediante matriz de priorización para la selección del material de estudio como un recurso didáctico de las matemáticas financieras y de sistematización de la información proveniente de fuentes secundarias tales como Scient Direct, Google Scholar, Redalyc y Scielo, aplicando análisis bibliográfico y documental.

El proceso de sistematización consistió, en primer lugar, en la identificación de términos claves, posteriormente se efectuó revisión documental, después se realizó la clasificación de la información, y finalmente se analizó la información en y desde el entorno de la influencia móvil para el aprendizaje significativo.

RESULTADOS

La revolución de la disponibilidad móvil ha supuesto permanentes retos a la educación, gracias a la velocidad y grandes avances tecnológicos, extendidos inclusive en la docencia, que deberá convertirse en eje transformador de la estrategia transformacional de estas nuevas formas de aprender.

Entre tanto, Backfisch et al., (2021) mencionan que los docentes como actores importantes del nuevo cambio en el paradigma educativo convergen hacia un replanteamiento integral relacionado con el uso de la tecnología y la conciencia reflexiva acerca de ella, dado que, si el recurso didáctico fomenta la mejora del aprendizaje en el aula, este no puede convertirse en un mecanismo ilegal para ejecutar actos indebidos en algún examen u otro escenario de evaluación: por el contrario, la práctica pedagógica deberá ser convincente no solo en la enseñanza del uso, sino de las reglas que administran la utilidad del producto digital (p. 2).

Conviene advertir que la evolución tecnológica en forma del m-learning hace que conjuntamente a la conectividad este represente el acceso a grandes cantidades de público objetivo y brinde los servicios formativos dentro del escenario universitario en el que, independientemente de la profesión, requieren combinar las experiencias conceptuales tradicionales a las rutinas diarias con las tecnologías digitales; contexto que ha cobrado aceptación en la sociedad y por ende se observan cada vez más el uso de aplicativos móviles en los procesos de formación universitario (Backfisch et al., 2021).

En el presente texto se describe la composición y utilidad de la aplicación So.Mat.Fi, la que es nombrada de esta manera de acuerdo a las iniciales que conforman su origen refiriéndose a un Solucionario en Matemáticas Financieras para la Universidad Francisco de Paula Santander, la que sirve de apoyo dinámico a los involucrados en el proceso de aprendizaje de esta importante área de estudio en el ámbito universitario. Este recurso didáctico se ha constituido como una propuesta que responda a las necesidades y responsabilidad educativa. Entre los distintos fundamentos a los que se puede aludir, están: ofrecer un servicio didáctico alternativo a los libros tradicionales de aula, aumentar la co-creación del material de enseñanza entre docentes y alumnos, asegurar la probidad de la información en el tiempo, aligerar los mecanismos de búsqueda del conocimiento para el área en particular.

Lo anterior, ocurre de manera simultánea al apoyo del establecimiento de contextos de formación que ejercen interés y motivación con fundamento en una vinculación del estudiantado, alternativo al alcance de las prácticas sin uso de las TIC y alejadas del panorama real, que terminen por desconectar la praxis de clase con las del hogar (Baloco y López, 2022). Así mismo, se promueve el trabajo en equipo, puesto que el ritmo de ejercitación entre niveles del estudiante de menor avance posibilita el intercambio de opiniones, conocimientos y destrezas de las matemáticas financieras, contrastando con un lenguaje de comunicación particular al área de estudio.

Desde las perspectivas que aquí se plantearon y con el objetivo de alcanzar las diferentes cátedras de la institución se sugiere el aplicativo móvil propuesto en el presente artículo. El recurso didáctico es dinámico en su diseño, es decir, no estático, y permite la incorporación de un espacio de data más amplio al que fue desarrollado por ítem de estudio, por lo cual podría realimentarse mediante actualizaciones durante ciertos periodos de tiempo. Por ejemplo, al finalizar cada semestre académico, So.Mat.Fi se divide en distintas secciones, las cuales se describirán en seguida. En primer lugar, se puede observar la ventana de bienvenida en la **figura 1**.

La pantalla de bienvenida obedece a la presentación del Imagotipo, que corresponde a la representación de una moneda, símbolo del dinero; y en el centro un libro, que hace referencia al contenido del área temática. Adicionalmente, cabe reseñar que se seleccionaron las tonalidades doradas por el valor intrínseco de abundancia, riqueza, poder y acción que se quiso dar al recurso didáctico, e igualmente dentro del libro se denota el nombre de la aplicación, así como una gráfica representativa del estudio de las matemáticas financieras.

Figura 1. Ventana de bienvenida.



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, al ejecutarse la aplicación y como se puede apreciar en la **figura 2** se encuentra el menú principal, el cual se divide en secciones distintas: encabezado, cuerpo, y botón de aleatorio. En el encabezado se distingue el nombre de la aplicación y la posterior identificación institucional; en el cuerpo los botones por ítem de estudio nombrados de la siguiente manera: interés simple, interés compuesto, anualidades y gradientes; y finalmente el botón de aleatorio, señalado con dos flechas en posición inversa, el que permitirá la selección de uno a cinco ejercicios dentro de los cuatro grupos de estudio antes mencionados.

Figura 2. Menú principal.



Fuente: elaboración propia.

presentar una propuesta por opción del contenido con el propósito de ser evaluada por el docente de la asignatura para ser incluida en próximas actualizaciones de la aplicación, favoreciendo así la co-creación y cooperatividad interinstitucional de aula.

Entre las opciones alternativas dinámicas dentro de la aplicación So.Mat.Fi se encuentra la de generar mediante el botón de aleatorio la selección entre uno a cinco ejercicios de manera general entre los casos por módulo o dentro de cada sección, con la intención de evitar el aprendizaje por memorización, y por el contrario estimular el aprendizaje por experiencias y relaciones. Dicho en otras palabras: que sea significativa la experiencia con el uso multimedia del recurso para la enseñanza en matemáticas financieras. Por otra parte, cabe recalcar la utilidad en el almacenamiento y organización de la información docente y posterior mecanismo en la distribución digital, mitigando las brechas tradicionales de consulta en biblioteca, llevándola hasta el aula desde el dispositivo móvil de cada estudiante con información fresca afín al conservacionismo docente de la institución, y de igual modo impactar a la preservación del medio ambiente eludiendo el uso de papelería de manera innecesaria (ver figura 4).

La inclusión digital dentro del aula universitaria a nivel mundial prepondera la integración de dispositivos móviles con una alta aceptación en la educación superior del m-learning, que puede acarrear nuevos escenarios que se traduzcan en resultados de progreso en las sucesiones de la enseñanza-aprendizaje al ampliar las capacidades del estudiante, e igualmente secundar la ubicuidad garantizando a través de la conectividad el aprender dentro de clase, fuera de ella, en los espacios de ocio o cuando lo desee el estudiante, adaptándose así a sus necesidades. Esta herramienta deberá ir acompañada de la adopción de acciones pedagógicas y didácticas a partir del recurso digital (Aznar *et al.*, 2020).

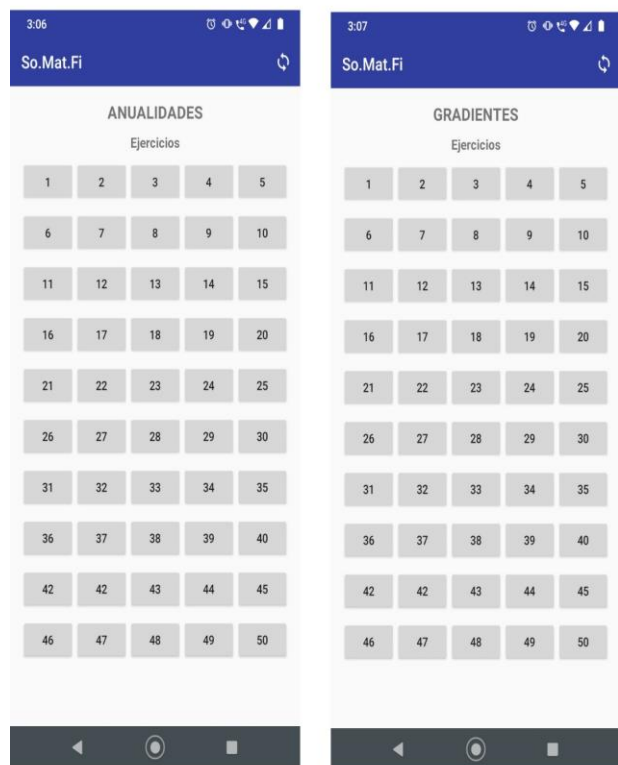
Las opciones por eje temático, al ser seleccionadas presentan una estructura conformada por 50 ejercicios cada una; y estos por tres niveles de dificultad bajo, medio y alto (ver figura 3). Allí de acuerdo a los conocimientos previos impartidos en clase y adquiridos a lo largo de su vida, el estudiante podrá ejecutar diferentes soluciones matemáticas y de decisión con el fin de dar solución a los ejercicios propuestos. Además, tendrá la posibilidad de

Figura 3. Opciones temáticas a) Interés simple. b) Interés compuesto. c) Anualidades. d) Gradientes.



a)

b)

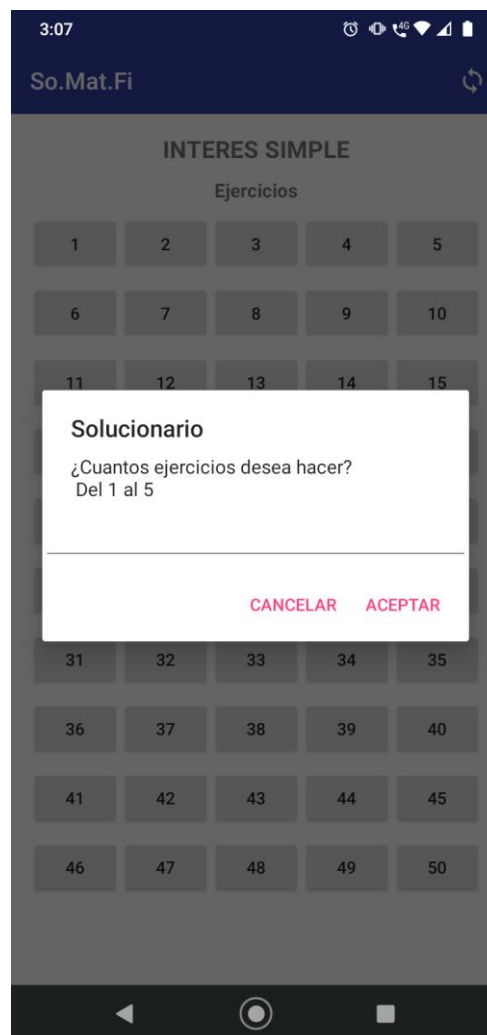


c)

d)

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Opción aleatoria.



Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Por tanto, la integración de So.Mat.Fi al aula se debe entender como un recurso de apoyo en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas financieras y no en un imperativo categórico de éxito educacional, dado que, por si sola la aplicación no garantizará el óptimo desempeño de los estudiantes, este se hará realidad cuando se incorporen los criterios de distribución generalizada, capacitación en el uso eficiente y adecuado de estas tecnologías, permitiendo a los estudiantes permanecer en contacto con la aplicación en coherencia con la ubicuidad del m-learning.

En este sentido, la aplicación convertida en un mecanismo de almacenamiento para la

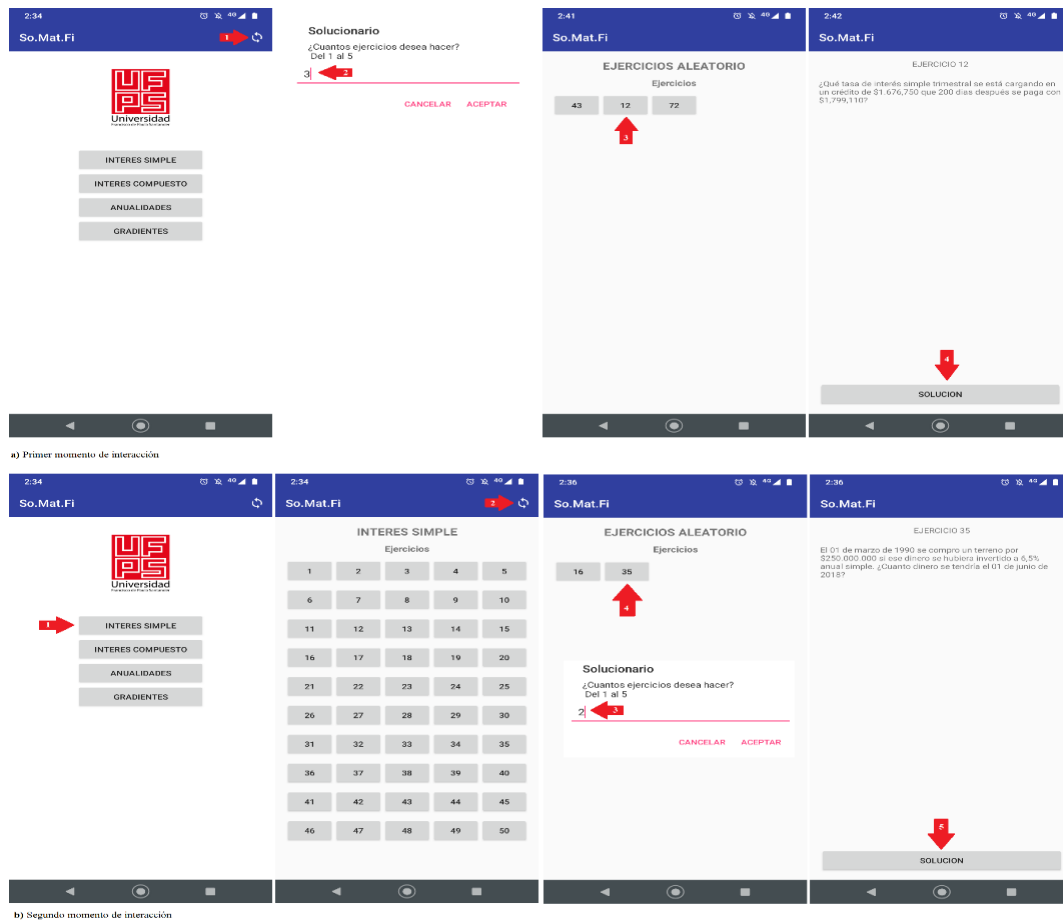
compilación, administración y estructuración de los informes docente-estudiante servirá en el aprendizaje de las generaciones actuales y futuras con un material que es renovado y conservado inclusiva y exclusivamente en la comunidad universitaria. Lo anterior se constata en la figura 3, en donde se podrá alimentar la base actual por más del valor de 50 ejercicios por tema determinado según el objeto de estudio, evitando de esta manera la pérdida de contenido y permeando la divulgación masiva, la realimentación de contenidos y la familiarización a un medio en común para las matemáticas financieras.

Asimismo, y como lo afirman Osorio *et al.* (2021), el aprovechar el recurso informático de los dispositivos móviles hace que sea posible la organización de un portafolio de servicios y recursos

digitales en el ámbito educativo, así como la planificación didáctica en donde coexiste la trazabilidad de los planes curriculares de estudio, en búsqueda de la obtención de grandes cantidades de información, la generación de nuevos conocimientos, el compartir información manteniendo la comunicación, mejora de los procesos de control interno del material de estudio y la unificación de los contenidos.

Debe señalarse que el diseño del aplicativo propuesto posibilita la organización y planificación, lo que es coherente con lo citado líneas arriba, pues facilita el acceso, el cumplimiento de expectativas, el fortalecimiento del manejo de recursos tecnológicos y, por ende, el aseguramiento informativo, la eliminación de la comunicación impresa y el agregar valor al proceso educativo.

Figura 5. Interacción con el aplicativo So.Mat.Fi.



Fuente: elaboración propia.

Es decir, la aplicación de este tipo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula proveen contenidos sujetos a los cambios de paradigma que propenden los ambientes educativos del presente siglo. Estas transformaciones en el ámbito educativo dan lugar a nuevos gestores transformacionales con criterios, reflexiones y aptitudes renovadas, refiriéndonos así a los estudiantes que cuentan con este tipo de instrumentos (Badillo y Iguarán, 2020; Brito, 2019), razón por la cual la planeación por ejes temático en virtud del contenido basado en hechos cotidianos y profesionales y al motor de selección al azar resulta entrar en ilación al cambio de paradigma y es sujeto de estudio en futuras investigaciones, con el propósito de evaluar el efecto de la implementación de So.Mat.Fi en la obtención de los cambios reflexivos y aptitudinales en los estudiantes universitarios.

En relación a la idea anterior, en la corriente pedagógica del aprendizaje significativo y en la configuración de este nuevo escenario para los estudiantes universitarios, el contar con la aplicación desarrollada y descrita en este documento no solo se transforma en un instrumento de almacenamiento, sino que adicionalmente este le permite interactuar a los alumnos a través de la selección aleatoria, apartando de cierta manera los mecanismos tradicionales por memorización e introduciendo un marco de aprovechamiento de las habilidades del estudiante.

Desde una perspectiva más general, se estimula la cooperación al introducir prácticas de integración conjunta entre estudiantes y como se ha podido corroborar en la literatura, se crea una conexión directa entre la formación significativa y de cooperación, fortaleciendo la concentración y de la enseñanza profunda. Con ello se fundamenta un recurso didáctico que enriquece los saberes transmitidos. Sin embargo, es importante aclarar que será significativo el aprendizaje si la interacción es activa y conforme a las motivaciones del estudiante, siendo fundamental la comprensión y asimilación

docente en un ambiente de diversificación individual con intencionalidad (Trujillo et al., 2021).

Para el caso del contenido que aquí se presenta, el material es significativo en dos aristas potencialmente significativas. La primera se orienta hacia lo lógico, refiriéndose a la naturaleza del material a tratar, en la sumatoria de ejercicios propuestos desde la concepción de las matemáticas financieras universalmente aceptadas en su enseñanza; y la otra «al significado psicológico con un enfoque a la idiosincrasia cognoscitiva personal acerca de la economía conjugadas de manera integral en la transformación del saber» (Contreras, 2016).

Con relación a estos dos enfoques, el funcionamiento de So.Mat.Fi puede verse resumido en la figura 5, en donde es posible confirmar la materialidad lógica de su uso y el factor psicológico abstracto de saberes y experticias preliminares. En la primera vista nos encontraremos con el tablero temático junto con el botón aleatorio, y al digitar un valor de 1 a 5 el algoritmo, al azar, nos permitirá obtener una cantidad de ejercicios distribuidos entre las cuatro categorías: interés simple, compuesto, anualidades y gradientes (ver figura 5a). Un segundo momento al que tienen acceso los estudiantes es cuando se ingresa por tema; en este instante, al igual que en la ocasión anterior, se podrá digitar un valor de 1 a 5 con el que obtendremos una carga de ejercicios distribuidos según la dificultad, pasando por los niveles fácil, medio y avanzado (ver figura 5b).

CONCLUSIÓN

Es posible como era de esperarse, la introducción de escenarios didácticos en conformidad a las tendencias y necesidades tecnológicas de la actualidad para la enseñanza universitaria bajo la perspectiva de la simultaneidad y mediante los dispositivos móviles, puesto que estos se encuentran sujetos a la ubicuidad con una velocidad de propagación que facilitan el aprendizaje, trascendiendo fuera de las aulas y permaneciendo en expansión si es concebido como un mecanismo mediador entre las necesidades subyacentes del

educando y las capacidades transformacionales hacia la digitalización por parte de los educadores.

El aplicativo So.Mat.Fi es una propuesta de educación alternativa que puede ser adoptada en el ambiente académico de manera accesible, motivante, flexible y ubicua al material pedagógico de la práctica docente tradicional. Además, permite que los ejercicios, conocimiento e información de los escenarios reales propuestos en este aplicativo y sujetos a la enseñanza-aprendizaje en la cátedra no permanezcan en los repositorios personales de los educadores, sino que se promulgue la unicidad, permanencia, colección, trazabilidad, renovación, gestión y almacenamiento en un constructo didáctico que enriquezca el proceso formativo en el ámbito educativo.

El desarrollo propuesto no solo está facultado para la administración de la información del área curricular en matemáticas financieras y sus profesionales en formación. Acceder a la base de datos pedagógica resulta en un mecanismo de intercambio de opiniones, de comunicación, participación y trabajo en equipo.

Los aplicativos con características de compilado de la información se podrán resignificar en el fomento del valor intrínseco a través de interacciones cíclicas de respuesta, creando escenarios de pensamiento reflexivo, haciendo de las aplicaciones de respuestas una herramienta didáctica significativa para la enseñanza-aprendizaje.

El valor lógico del instrumento se puede considerar en el contenido bajo una dinámica de co-creación estudiante-docente y del valor psicológico en el cambio de escenarios propositivos en economía, compra de bienes y servicios, créditos, hipotecas, y demás operaciones financieras afines al nivel universitario.

El presente desarrollo es un preámbulo en la mejora de la didáctica universitaria para la enseñanza de las matemáticas financieras y extensible a otras áreas en general, por ende, se recomienda su uso en pilotos de clase con el fin de medir el desempeño y

utilidad del recurso didáctico en el oficio académico de los aprendices, lo que posibilitará distinguir su alcance, propósito o descarte como mecanismo en la práctica académica.

Al analizar y realizar un estudio conforme a la percepción real del aplicativo en el aula en procura de generar la dinámica para la cual se diseñó So.Mat.Fi, se sugiere el uso de un servidor en la nube para el almacenamiento de los ejercicios que se propongan en el futuro, de manera tal que el alojar información no demande un gasto primordial desde la perspectiva monetaria y que la información a procesar no ralentice la aplicación móvil.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Francisco de Paula Santander sede Cúcuta por facilitarnos el uso licenciado de los softwares Android Studio y Corel Draw, y demás recursos que permitieron la realización exitosa de esta investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del presente manuscrito declaramos que durante la ejecución del trabajo o la redacción del artículo no han incidido intereses personales o ajenos a nuestra voluntad, incluyendo malas conductas y valores distintos a los que usual y éticamente tiene la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aznar, I., Hinojo, F. J., Cáceres, M. P., y Romero, J. M. (2020). Analysis of the determining factors of good teaching practices of mobile learning at the Spanish University. An explanatory model. *Computers & Education*, 159(2020), 1-12.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104007>
- Bernacki, M. L., Greene, J. A., y Crompton, H. (2019). Mobile Technology, Learning, and Achievement: Advances in Understanding and Measuring the Role of Mobile Technology in Education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 1-34.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827>

Backfisch, I., Scherer, R., Siddiq, F., Lachner, A., & Scheiter, K. (2021). Teachers' technology use for teaching: Comparing two explanatory mechanisms. *Teaching and Teacher Education*, 104, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103390>

Badillo, V. T. e Iguarán, A. M. (2020). Uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la comprensión lectora en niños autistas. *Praxis*, 16(1), 55-63. <https://doi.org/10.21676/23897856.3406>

Baloco, C. y López, O. (2022). Ambientes virtuales con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas de las herramientas multimedia interactivas para la enseñanza en educación preescolar. *Praxis*, 18(2), 1-22. <https://doi.org/10.21676/23897856.3919>

Brito Amaya, M. J. (2019). Estrategias pedagógicas como herramienta para transformar la praxis financiera. *Praxis*, 15(2), 177-192. <https://doi.org/10.21676/23897856.2987>

Castro Campos, P. A. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175. <https://doi.org/10.21676/23897856.3762>

Contreras, F. A. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130-140. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.10.210>

Courage, M. L. (2019). Interactive Technologies: Tablets, Smartphones, and Learning. En J. B. Benson. (Eds.), *Encyclopedia of Infant and Early Childhood Development (Second Edition)* (pp. 194-201). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23561-X>

Chen, Y. L., & Hsu, C. C. (2020). Self-regulated mobile game-based English learning in a virtual reality environment. *Computers & Education*, 154, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103910>

De la Riva, G. A., Espinosa, C. C., & Juárez, M. (2015). Sustainability in engineering education: an approach to reach significant learning and character skills. En

J. P. Davim. (Eds.), *Sustainability in Higher Education* (pp. 97-125). Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100367-1.00005-6>

Garcés, L. F., Montaluisa, A., y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 231-248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>

Gómez, L. E., Muriel, L. E., y Londoño, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(02), 118-131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (Ed.). (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill Education.

Kompen, R., Edirisingha, P., Canaleta, X., Alsina, M., y Monguet, J. M. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*, 38, 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.003>

Osorio, E. D., Malpartida, J. N., Ávila, H., y Valenzuela, A. (2021). Aplicaciones móviles: incorporación en procesos de enseñanza en tiempos de covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 64-74. <https://doi.org/10.52080/rvg93.06>

Parra, M. E., Parejo, N., Conde, A, y Olmedo, E. M. (2021). Relationship between the personal learning environment and the educational level of unaccompanied foreign minors. *International Journal of Intercultural Relations*, 80, 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2020.10.009>

Pimmer, C., Mateescu, M., y Gröhbiel, U. (2016). Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies. *Computers in Human Behavior*, 63, 490-501. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.057>

Sophonhiranrak, S. (2021). Features, barriers, and influencing factors of mobile learning in higher

education: A systematic review. *Heliyon*, 7, 1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06696>

Shamsujjoha, Md., Grundy, J., Li, L., Khalajzadeh, H., & Lu, Q. (2021). Developing Mobile Applications Via Model Driven Development: A Systematic Literature Review. *Information and Software Technology*, 140, 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106693>

Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, 1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>

Trujillo, Y., Trejo, M., & Campos S. (2021). Telementoring of in-home real-time laparoscopy using whatsapp messenger: An innovative teaching tool during the COVID-19 pandemic. A cohort study. *Annals of Medicine and Surgery*, 62, 481-484.
<https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.01.085>

Vega, M., y Appelgren, D. (2019). E-portafolio: una herramienta para el desarrollo de la práctica reflexiva de profesores en formación. *Praxis*, 15(1), 57-68. <https://doi.org/10.21676/23897856.2983>

Wei, W., Mejía, C., & Qi, R. (2021). A personal learning environment (PLE) approach to mobile teaching and learning on a short-term study abroad. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 29, 1-12.
<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100296>