

## Matercergrado: aplicación móvil para aprender las matemáticas en tercer grado de primaria

*Matercergrado: mobile application for learning mathematics in third grade of elementary school*

Cesar Pescador Monroy\*

Universidad Autónoma del Estado de México, México  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6803-8857>

Yedid Erandini Niño Membrillo\*\*

Universidad Autónoma del Estado de México, México  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4484-1162>

Rosa María Rodríguez Aguilar\*\*\*

Universidad Autónoma del Estado de México, México  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-4763>

Recepción del artículo: 29/03/2024 | Aceptación para publicación: 25/06/2024 | Publicación: 25/09/2024

### RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo demostrar que la aplicación móvil de tercer año de primaria para matemáticas, Matercergrado, mejoró el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos. La metodología utilizada para el diseño instruccional de la aplicación fue ADDIE y para su creación, la metodología Mobile-D. El enfoque de la investigación fue mixto y de tipo descriptivo, con una muestra por conveniencia conformada por 18 participantes de una escuela primaria ubicada en el municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, a los cuales se les aplicó una encuesta tipo Likert que fue validada con el método Delphi y Alfa de Cronbach. Con la encuesta se evaluó la usabilidad de las interfaces, las funciones, el contenido temático y la comprensión de los ejercicios y componentes. Los resultados mostraron que los estudiantes disfrutaron Matercergrado y que las profesoras validaron los contenidos temáticos y los procedimientos explicativos en la enseñanza de las matemáticas. Al final, los alumnos tuvieron un sentimiento de compañerismo y unión al resolver problemas y ejercicios. En general, Matercergrado mostró excelentes resultados durante el estudio, lo que sugiere su potencial para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los alumnos.

### ABSTRACT

*The objective of this article was to demonstrate that the third-grade elementary school mobile application for mathematics, Matercergrado, enhanced collaborative problem-solving. The instructional design of the application followed the ADDIE methodology, and its creation employed the Mobile-D methodology. The research approach was mixed and descriptive, with a convenience sample of 18 participants from an elementary school in the municipality of Nezahualcóyotl, State of Mexico. These participants completed a Likert-type survey, validated using the Delphi method and Cronbach's Alpha, which evaluated usability, interface design, functionality, thematic content, and comprehension of exercises and components. The results indicated that students highly appreciated Matercergrado, and teachers validated its thematic content and explanatory procedures for teaching mathematics. In addition, students reported collaborative and union sentiments while solving problems and doing exercises. Overall, Matercergrado achieved excellent results during the study, showing the potential to enhance students' understanding and academic performance.*



#### Palabras clave

Aplicación móvil; matemáticas; usabilidad; alumnos; educación básica



#### Keywords

Mobile application; mathematics; usability; students; basic education

## SOBRE LOS AUTORES

\* Egresado de la Licenciatura en Informática Administrativa por la Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6803-8857>. Correo electrónico: [cpescadorm001@alumno.uaemex.mx](mailto:cpescadorm001@alumno.uaemex.mx)

\*\* Doctora en Ingeniería de Software por la Universidad Popular Autónoma de Puebla. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4484-1162>. Correo electrónico: [yeninom@uaemex.mx](mailto:yeninom@uaemex.mx)

\*\*\* Doctora en Diseño, especialidad en Nuevas Tecnologías por la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-4763>. Correo electrónico: [rmrodriguez@uaemex.mx](mailto:rmrodriguez@uaemex.mx)

## INTRODUCCIÓN

Los dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, brindan actualmente diferentes funcionalidades, una de estas es la implementación de herramientas didácticas que pueden ser utilizadas dentro y fuera de las aulas de clases para flexibilizar los procesos de aprendizaje por parte de los alumnos (Cubillo *et al.*, 2021). Las características de estas aplicaciones proporcionan un espacio que puede ajustarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, además de que se adaptan a sus tiempos, promueven la autonomía y, la mayoría, ofrecen una retroalimentación en tiempo real (Barzel *et al.*, 2019; Buendía *et al.*, 2016).

De acuerdo con Segal (2011, citado por Cubillo *et al.*, 2021), los niños obtienen un mayor rendimiento en matemáticas cuando hacen uso de estos dispositivos. Tener contacto directo con las pantallas en la interacción con las aplicaciones móviles (*apps*) promueve el conocimiento y el aprendizaje, a diferencia del uso de las computadoras en donde la interacción se produce de manera indirecta (ratón-computadora). En este sentido, Lindahl y Folkesson (2012) coinciden en

que el uso directo con objetos virtuales, etiquetas verbales y representaciones numéricas, propicia una forma ágil de aprender por medio de la presentación simultánea de diferentes recursos (auditivos y visuales), suscitando un aprendizaje multisensorial que facilita la comprensión de los temas que se presentan (Outhwaite *et al.*, 2019). Otra ventaja de estas aplicaciones es que algunas permiten la interacción de manera simultánea entre dos personas o entre grupos pequeños (Nickow *et al.*, 2020).

Los estudios realizados por Cheung y Slavin (2013) encontraron que las aplicaciones tecnológicas educativas tienen un impacto favorable en los procesos de aprendizaje, por ello es importante revisar su diseño y la pertinencia de los contenidos (Falloon, 2013). Sobre esta línea, diversas investigaciones han mostrado la efectividad de estas aplicaciones en el área de matemáticas, evidenciándose en cursos iniciales (Outhwaite *et al.*, 2017, 2019; Pitchford, 2015; Schacter & Jo, 2017; Van Der Ven *et al.*, 2017). Por lo anterior, se destaca la importancia de desarrollar *apps* que tomen en cuenta tanto los contenidos educativos, como los modelos pedagógicos y la interacción con los dispositivos (Ginsburg *et al.*, 2013).

## Este artículo tiene como objetivo demostrar que la aplicación móvil Matercergrado puede mejorar el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos, apoyando a los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas

Un ejemplo de aplicación móvil de matemáticas es Oráculo Matemático, de Perú, que mostró resultados favorables en su uso, sobre todo en alumnos de quinto año, promoviendo el interés en las sesiones de clase (Rivero *et al.*, 2018). Por su parte, en Arabia Saudita se realizó una aplicación de matemáticas para educación primaria con el lenguaje de programación Java; las pruebas de esta mostraron que el uso de aplicaciones móviles educativas es más efectivo que los métodos tradicionales (Amasha *et al.*, 2021). Mientras tanto, en Colombia es posible encontrar Luditic matemático, un proyecto que analiza las deficiencias presentadas en matemáticas entre estudiantes de sexto y séptimo año, el cual integra el conocimiento disciplinar y la tecnología en una propuesta lúdica, con la finalidad de medir la motivación de los alumnos con el uso de sus habilidades en esta disciplina al integrar estas herramientas tecnológicas (Páramo, 2019).

Con lo anterior en cuenta, este artículo tiene como objetivo demostrar que la aplicación móvil de tercer grado de primaria, Matercergrado, puede mejorar el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos, apoyando a los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas de manera divertida. Por medio de una encuesta

se buscó identificar el nivel de usabilidad en las interfaces, las funciones y la comprensión de los ejercicios y componentes; la aplicación de este instrumento se realizó a alumnos de nivel básico de tercer grado de primaria de la zona Oriente del Estado de México, México.

### CONTENIDOS EDUCATIVOS EN TERCER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN MÉXICO

La Secretaría de Educación Pública (SEP), instancia encargada de dar seguimiento a los procesos educativos en el país, señala que “durante la educación primaria los alumnos experimentan diferentes cambios en sus procesos de desarrollo y aprendizaje por lo que es necesario que en este nivel tengan oportunidades de aprendizaje que les permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias” (SEP, 2015). En 2016, la SEP presentó una propuesta para la actualización del modelo educativo en el nivel básico; a partir de esta, para la presente investigación se tomó el programa de estudio de tercer grado de primaria en la asignatura de matemáticas. El programa se constituye por seis apartados, de los cuales se consideró el quinto: “Pensamiento matemático”, para la implementación de la *app*. Este se divide en tres ejes temáticos: 1) Número, algebra y variación; 2) Forma, espacio y medida; y 3) Análisis de datos.

El eje 1 contiene el concepto de número, el manejo del álgebra y la variación. Estos conocimientos interesan de forma particular en este grado debido a que –si bien se profundizarán en grados posteriores– son aplicados en el manejo de los números naturales y enteros, de las fracciones y de las decimales, además de emplearse en las operaciones que se resuelven con estos y en la relación de proporcionalidad (SEP, 2017). En este nivel escolar se busca que los alumnos aprendan álgebra a través del uso flexible de sus elementos fundamentales, números en general, incógnitas y variables en expresiones algebraicas y situaciones de variación, estas últimas tanto en su expresión

simbólica como en su representación por medio de tablas y gráficas en el plano cartesiano.

El eje 2 incluye los aprendizajes relacionados con el espacio, las formas geométricas y la medición. Las experiencias dentro del ámbito geométrico y métrico ayudarán a los alumnos a comprender, describir y representar el entorno en el que viven, así como a resolver problemas para desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo. El estudio de las magnitudes y su medida es de vital importancia por el papel que juega en el aprendizaje de otras nociones de matemáticas y por sus numerosas aplicaciones en problemas de las ciencias naturales y sociales. Finalmente, el eje 3 tiene el propósito de promover entre los estudiantes conocimientos para el desarrollo de habilidades propias de un pensamiento estadístico y probabilístico, donde se tiene innumerables aplicaciones a diferentes áreas de las ciencias (SEP, 2017).

## MODELOS PEDAGÓGICOS

Los modelos educativos actuales tienden hacia una metodología centrada en el estudiante; ya que esta consiste en una mayor participación por parte de los alumnos, se requiere que ellos tengan mejores habilidades de comunicación y destreza social (Mestre, 2001). También se necesita que los profesores integren el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) dentro de los contenidos de las unidades de aprendizaje que imparten (Gaete, 2011), con el objetivo de promover la motivación y una actitud positiva durante estos procesos cognitivos a través de la incorporación de estas herramientas tecnológicas (Campoverde *et al.*, 2020).

### **Constructivismo: modelo para la didáctica de la matemática**

La matemática se encuentra inmersa de forma cotidiana en nuestra vida diaria, se puede decir entonces que cada uno de nosotros tiene conoci-

mientos básicos de esta, lo que debería ser verificable al mirar alrededor o al analizar de forma lógica los mecanismos de funcionamiento del universo (Muñoz, 2020); sin embargo, en términos reales, a través de la historia de la educación esta asignatura ha generado conflictos al momento de su enseñanza (González, 2017).

Dentro del proceso educativo de las matemáticas es necesario implementar un modelo pedagógico que se adecúe a la resolución de problemas. Suárez (2012) plantea que el constructivismo es el modelo que mejor se adapta a la formación de los alumnos, indicando que por medio de un conocimiento simple puede incorporarse un conocimiento más formal, contemplando, adicionalmente, el entorno donde se desarrolla al individuo.

### **Diseño de aplicaciones móviles**

El diseño de las aplicaciones móviles juega un papel importante a la hora de determinar su éxito o fracaso. En el caso de las *apps* educativas esto es más relevante, ya que se deben tomar en cuenta diversos elementos y componentes que la integran. Por consiguiente, el diseño estético y la apariencia, así como la funcionalidad y la usabilidad, son variables a considerar para crear aplicaciones móviles (Wuchi, 2020).

---

**Se necesita que los profesores integren el uso de las TIC dentro de los contenidos de las unidades de aprendizaje que imparten, con el objetivo de promover la motivación y una actitud positiva**

En lo referente a la estética de las aplicaciones móviles se requiere de un lenguaje gráfico, es decir, un uso adecuado de la teoría del color, del tipo y tamaño de la tipografía, de los íconos, de la composición y disposición de los diferentes elementos que integran las pantallas de la aplicación, entre otros factores. La importancia de esto radica en la forma en que los componentes activan los procesos cognitivos dentro de los entornos virtuales, creando estímulos sensoriales a través de la interfaz gráfica (Geovanny y Abad, 2022).

Asimismo, es importante asegurar que la aplicación sea fácil de usar. La Organización Internacional de Normalización (2014), ISO 25001, determina los atributos de usabilidad de un producto de *software*. Nielsen (2003) menciona cinco atributos:

- 1) *Learnability* o capacidad de aprendizaje, se refiere a tareas simples que lleva a cabo el usuario por primera vez.
- 2) *Efficiency* o eficiencia, es la prontitud con la que el usuario realiza las acciones en la aplicación, esto a partir de la navegabilidad con la interfaz.
- 3) *Memorability* o perdurabilidad en la memoria, indica la facilidad que tiene el usuario de recordar después de un tiempo de no utilizar la aplicación.
- 4) *Errors* o grado de propensión al error, la cantidad de posibles errores que puede cometer el usuario derivado del diseño de la interfaz.
- 5) *Satisfaction* o nivel de satisfacción, indica la valoración subjetiva por parte del usuario con respecto a la facilidad de uso de la aplicación.

Por último, la funcionalidad de un producto se refiere a las características que debe cumplir un sistema de *software* para garantizar su correcta estructura, composición, ejecución e integridad (Soraluz *et al.*, 2021). Bohem *et al.* (1978) identifican cinco atributos para asegurar un funcionamiento adecuado:

- 1) Idoneidad, se refiere al conjunto de condiciones necesarias para desempeñar una función en particular.
- 2) Exactitud-precisión, característica del *software* que se ajusta para realizar los procesos de forma veraz.
- 3) Interoperabilidad, característica del *software* para interactuar con uno u otros sistemas de forma adecuada.
- 4) Seguridad, característica del *software* para proteger la información y datos de manera que no tenga acceso algún usuario o sistema ajeno.
- 5) Conformidad de normatividad, alude al cumplimiento de las reglas o estándares establecidos.

## METODOLOGÍA

Para esta investigación se utilizó un enfoque mixto debido a que se realizó un análisis de variables cualitativas para determinar la usabilidad de Matercergrado con base en la percepción de los alumnos de tercer grado de primaria y las profesoras que imparten la clase de Matemáticas. Los datos se recogieron mediante una encuesta; para validar la pertinencia de las preguntas se utilizó el método Delphi, participaron cuatro expertos en usabilidad de aplicaciones educativas, y se optó por eliminar dos ítems y modificar otros dos. De igual manera, la confiabilidad de la encuesta se validó mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach, con un resultado de .85.

Para el análisis se utilizaron escalas de puntuación tipo Likert y estadística descriptiva; también se usó el *software* IBM SPSS Statistics (versión 25), que permitió identificar tendencias y patrones con base en los resultados. La muestra fue de tipo no probabilística, por conveniencia y homogénea, y estuvo conformada por 18 participantes de una primaria pública ubicada en el municipio de Nezahualcóyotl, 16 alumnos (siete niñas y nueve niños) y dos profesoras.

### Metodología para evaluar la usabilidad

Se explicó a los participantes en qué consistía y cómo funcionaba la aplicación Matercergrado, posteriormente se conformaron cuatro equipos con cuatro alumnos cada uno, quienes utilizaron la *app* en un rango de cuatro a cinco ocasiones, distribuidas en cuatro dispositivos diferentes, poniendo en práctica sus conocimientos al resolver los ejercicios correspondientes. De igual forma, las profesoras utilizaron la *app* en dos ocasiones cada una.

Para llevar a cabo la valoración de la usabilidad con Matercergrado y la resolución de los ejercicios de cada uno de los temas, a los participantes se les aplicó de manera presencial una encuesta de evaluación tipo Likert de cinco puntos

para recolectar la información con respecto a la usabilidad de la aplicación.

La encuesta estuvo constituida por 23 ítems, organizados en tres secciones, con cinco opciones de respuesta. La primera sección se conformó por siete ítems evaluados con la escala: 1 = No me gustó, 2 = Me gustó muy poco, 3 = Neutral, 4 = Me gustó y 5 = Me gustó mucho, para identificar la apreciación de los alumnos respecto a las interfaces gráficas de usuario (*Graphical User Interfaces*, GUI) de Matercergrado (ver tabla 1).

La segunda sección se formó por seis ítems valorados con la escala: 1 = Insatisfecho, 2 = Poco satisfecho, 3 = Neutral, 4 = Satisfecho y 5 = Totalmente satisfecho, para identificar la utilidad de la información presentada en el apartado de ayuda (ver tabla 2).

**Tabla 1.** Ítems de la sección 1

¿Cuál es la apreciación de los alumnos con respecto al diseño de las interfaces?					
	No me gustó	Me gustó muy poco	Neutral	Me gustó	Me gustó mucho
¿Qué tanto te gustó el icono principal de la aplicación?					
¿Qué tanto te gustó el color que tiene el fondo de la aplicación?					
¿Qué tanto te gustó el color de los botones?					
¿Qué tanto te gustó la letra que se ocupó para los textos?					
¿Qué tanto te gustan las imágenes de los signos matemáticos?					
¿Te gusta cómo se explican los problemas?					
¿Qué tanto te gustó la aplicación?					

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2.** Ítems de la sección 2

¿Fue útil la información presentada en la ayuda?					
	Insatisfecho	Poco satisfecho	Neutral	Satisfecho	Totalmente satisfecho
¿Te resultó fácil encontrar el botón de ayuda?					
¿La información brindada fue de utilidad?					
¿Te agradó la forma en la que está estructurada la información?					
¿La información te ayudó a resolver tus dudas?					
¿La información fue de fácil comprensión? (fácil de entender)					
¿Los ejemplos planteados fueron de utilidad?					

Fuente: elaboración propia.

Por último, la tercera sección se compuso por diez ítems evaluados con la escala: 1 = No me siento familiarizado, 2 = Me siento poco familiarizado, 3 = Neutral, 4 = Me siento familiarizado y 5 = Me siento muy familiarizado, para identificar la facilidad de interacción en el manejo de las funciones en las GUI (ver tabla 3).

También se observó cómo utilizaron la aplicación, resolvieron los ejercicios, usaron las ayudas y si fue de utilidad para ellos. El análisis de los datos obtenidos se encuentra en la sección de resultados.

### Metodología para el diseño y el desarrollo de la aplicación

En la creación de Matercergrado se utilizaron dos metodologías que coadyuvaron en cumplir con el objetivo de la investigación. Para el diseño instruccional se utilizó una metodología que permite de manera lógica y secuencial desarrollar un programa de aprendizaje completo, logrando una experiencia de enseñanza-aprendizaje eficaz, medible y ajustable (Ramírez & López, 2023): la metodología ADDIE (por el acrónimo

**Tabla 3.** Ítems de la sección 3

¿Los alumnos pudieron interactuar fácilmente con las interfaces?					
	No me siento familiarizado	Me siento poco familiarizado	Neutral	Me siento familiarizado	Me siento muy familiarizado
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el icono de la aplicación?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con los botones de registro?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con los botones básicos?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el icono de perfil?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el listado de ejes?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de aprobado?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de no aprobado?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con la introducción al tema?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con la vista de la actividad?					
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de ayuda? (explicación del tema)					

Fuente: elaboración propia.

de sus cinco etapas), que permitió organizar el contenido del curso Matemáticas de tercer grado de primaria. Las actividades realizadas en cada una de las etapas fueron:

- 1) Análisis: en esta etapa se identificó a los alumnos a los que está dirigida la aplicación Matercergrado, así como los contenidos de matemáticas de tercer grado de primaria con base en sus tres ejes temáticos.
- 2) Diseño: en esta etapa se organizaron los contenidos del curso Matemáticas de tercer grado de primaria. Por cada uno de los temas de cada eje se diseñaron diez ejercicios, de manera que el eje 1) Número, álgebra y variación, contiene 30 ejercicios; el eje 2) Forma, espacio y medida, incluye 30 ejercicios; y el eje 3) Análisis de datos, integra 10 ejercicios. Además, se seleccionó y se diseñó la información para la ayuda correspondiente a los ejes y temas.
- 3) Desarrollo: en esta etapa se crearon los materiales considerando los ejercicios y la información diseñados en la etapa anterior, cuidando la redacción para que fuera entendida por los alumnos de tercer grado de primaria. Para la creación del contenido visual de los ejercicios se utilizaron los *softwares* Canva y Paint.
- 4) Implementación: en esta etapa se instaló la aplicación Matercergrado en cuatro celulares y se puso en funcionamiento para ser utilizada por los participantes.
- 5) Evaluación: en esta etapa se realizó la valoración de Matercergrado.

Ya que el uso de iteraciones permite crear un producto funcional (Corral *et al.*, 2013), se empleó una segunda metodología para el desarrollo de Matercergrado: Mobile-D, la cual consta igualmente de cinco fases, ordenadas secuencialmente. Las actividades realizadas en cada una de las fases fueron:

- 1) Exploración: en esta fase se generó un plan con base en los requisitos funcionales y no funcionales para Matercergrado. Se estableció el equipo de trabajo, se identificó el nicho de mercado (alumnos de tercer grado de primaria) y se determinaron las especificaciones técnicas, funcionales y operativas para la aplicación móvil.
- 2) Iniciación: en esta fase se identificaron los recursos tecnológicos para el desarrollo de Matercergrado. Además, se proyectaron los planes para las siguientes fases y se establecieron los canales de comunicación del equipo de trabajo.
- 3) Producción: en esta fase se diseñaron los diagramas de secuencias, de casos de uso y de componentes. Asimismo, se realizó el maquetado utilizando el *software* Balsamiq Mockups, el modelado lógico y físico de la base de datos (BD) y se planificó cada iteración para implementar repetitivamente el desarrollo de componentes y funcionalidades de Matercergrado para obtener en cada incremento una versión terminada. Cabe destacar que el desarrollo de esta *app* es el producto que da continuidad al trabajo de tesis realizado por Carrillo y Ruiz (2023) y en la cual participamos dos de los autores de este artículo. En esta tesis se encuentra el maquetado y prototipo correspondiente más no así la aplicación, indicándose que la tesis puede utilizarse para trabajos futuros.
- 4) Estabilización: en esta fase se consideró el maquetado realizado por Carrillo y Ruiz (2023), se desarrollaron los componentes de Matercergrado e integraron utilizando el kit de herramientas de desarrollo (*Software Development Kit*, SDK) Flutter (versión 3.0.4), el lenguaje de programación DART (versión 3.2.2), el gestor de BD SQLite (versión 3.4.4.2), el editor de código Visual Studio Code (versión 1.87.2), el dispositivo Motorola g50 para visualizar la aplicación, el desarrollo de entorno integrado Android



- Studio (versión 2023.1.1) y el archivo pubspec.yaml para añadir funciones adicionales.
- Pruebas del sistema: en esta fase se detectaron y corrigieron defectos para obtener la versión final de Matercergrado. A parte de las pruebas de unidad y de integración de cada entrega parcial, se aplicaron pruebas de funcionalidad, para validar que el comportamiento y los resultados de las funciones fueran correctos, como crear una cuenta de usuario; pruebas de usabilidad, para validar que las GUI fueran interactivas, intuitivas, fáciles de comprender y de utilizar, por ejemplo, la navegación entre estas; y pruebas de compatibilidad, para verificar que pudiera ser utilizada en teléfonos celulares con características técnicas y versiones diferentes del sistema operativo Android.

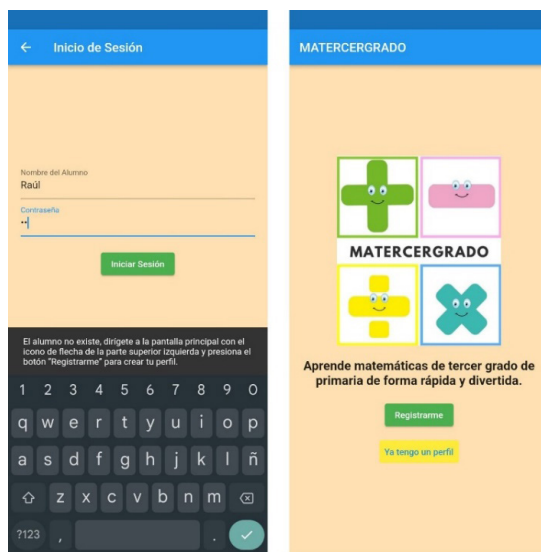
A continuación –y a manera de ejemplo– se incluyen dos de las pruebas realizadas. Se inició sesión con un usuario no existente y se verificó que se mostrara el mensaje: “El alumno no exis-

te, dirígete a la pantalla principal con el icono de la flecha de la parte superior izquierda y presiona el botón ‘Registrarme’ para crear tu perfil” (ver figura 1).

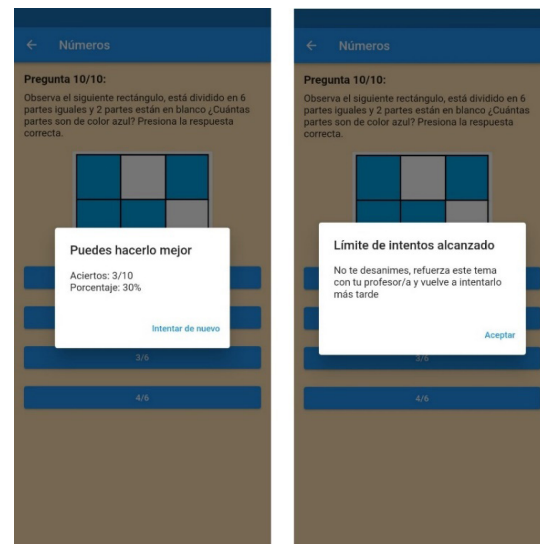
Con respecto a los cuestionarios y resultados se respondieron los ejercicios de números con tres respuestas correctas de diez, para constatar que en la ventana emergente se mostrara el mensaje: “Puedes hacerlo mejor”, así como el número de aciertos y el porcentaje correspondiente. Además, se probó la cantidad de intentos permitidos (un total de tres) y se verificó que el mensaje de la ventana emergente fuera: “Limite de intentos alcanzados. No te desanimes, refuerza este tema con tu profesor/a y vuelve a intentarlo más tarde” (ver figura 2).

## RESULTADOS

Los alumnos se clasificaron por género y, según las respuestas, se destacó que 100% de ellos les gustó el ícono (logotipo), la forma en la que está



**Figura 1.** Usuario no existente.  
Fuente: elaboración propia.



**Figura 2.** Cuestionario e intentos.  
Fuente: elaboración propia.

estructurada y en general toda la aplicación Matercergrado; todos estuvieron también de acuerdo con que fue fácil encontrar el botón de ayuda que despliega la información y ejemplos de ejercicios resueltos útiles. Por otra parte, las maestras validaron la estructura del contenido de la ayuda y el planteamiento de los ejercicios resueltos, así como la mayoría de los elementos que intervienen en la interacción de las GUI. De manera conjunta, el análisis por sección indica que en la sección 3 los datos muestran la mayor dispersión con respecto a la media.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las tablas de frecuencias –por sección– de los alumnos que respondieron la en-

cuesta después de usar Matercergrado (ver tablas 4, 5 y 6).

## DISCUSIÓN

En los estudios que plantearon Papadakis y Kalogiannakis (2017), Papadakis *et al.* (2017), Papadakis *et al.* (2018), Hirsh-Pasek *et al.* (2015) y Goodwin (2012), los autores argumentan que no hay una evidencia del valor educativo de programas, *software* o aplicaciones, y que solo cumplen una función de entretenimiento. Los resultados de estos análisis mostraron que la mayoría de las aplicaciones están relacionadas con el aprendizaje

**Tabla 4.** Frecuencia porcentual de los alumnos encuestados (sección 1)

¿Cuál es la apreciación de los alumnos con respecto al diseño de las interfaces?										
Sección 1	No me gustó		Me gustó muy poco		Neutral		Me gustó		Me gustó mucho	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
¿Qué tanto te gustó el icono principal de la aplicación?									100	100
¿Qué tanto te gustó el color que tiene el fondo de la aplicación?				11.1	14.3				85.7	88.9
¿Qué tanto te gustó el color de los botones?		11.1				11.1	28.6		71.4	77.8
¿Qué tanto te gustó la letra que se ocupó para los textos?		11.1		11.1			71.4	11.1	28.6	66.7
¿Qué tanto te gustan las imágenes de los signos matemáticos?			14.3				28.6	11.1	57.1	88.9
¿Te gusta cómo se explican los problemas?									100	100
¿Qué tanto te gustó la aplicación?									100	100

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5.** Frecuencia porcentual de los alumnos encuestados (sección 2)

¿Fue útil la información presentada en la ayuda?										
Sección 2	Insatisfecho		Poco satisfecho		Neutral		Satisfecho		Totalmente satisfecho	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
¿Te resultó fácil encontrar el botón de ayuda?					57.1				42.9	100
¿La información brindada fue de utilidad?	14.3								85.7	100
¿Te agradó la forma en la que está estructurada la información?									100	100
¿La información te ayudó a resolver tus dudas?						11.1			100	88.9
¿La información fue de fácil comprensión? (fácil de entender)					28.6	22.2			71.4	77.8
¿Los ejemplos planteados fueron de utilidad?					14.3				85.7	100

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6.** Frecuencia porcentual de los alumnos encuestados (sección 3)

¿Los alumnos pudieron interactuar fácilmente con las interfaces?										
Sección 3	No me siento familiarizado		Me siento poco familiarizado		Neutral		Me siento familiarizado		Me siento muy familiarizado	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el icono de la aplicación?	42.9	22.2							57.1	77.8
¿Qué tan familiarizado te encuentras con los botones de registro?			57.1	22.2	14.3			22.2	28.6	55.6
¿Qué tan familiarizado te encuentras con los botones básicos?		22.2			42.9	33.3	28.6		28.6	44.4

¿Los alumnos pudieron interactuar fácilmente con las interfaces?										
Sección 3	No me siento familiarizado		Me siento poco familiarizado		Neutral		Me siento familiarizado		Me siento muy familiarizado	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el icono de perfil?	14.3	11.1			14.3	11.1	57.1	11.1	14.3	66.7
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el listado de ejes?	14.3	11.1			14.3				71.4	88.9
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de aprobado?		11.1					28.6		71.4	88.9
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de no aprobado?	14.3	22.2	14.3		28.6		14.3	11.1	28.6	66.9
¿Qué tan familiarizado te encuentras con la introducción al tema?	14.3	11.1				11.1	14.3		71.4	77.8
¿Qué tan familiarizado te encuentras con la vista de la actividad?	14.3	11.1			14.3	11.1			71.4	77.8
¿Qué tan familiarizado te encuentras con el apartado de ayuda? (explicación del tema)	14.3	22.2					28.6		57.1	77.8
N válido (por lista)	16									

Fuente: elaboración propia.

lecto-escritor de las matemáticas, el cual se basa en ejercicios de repetición en formato de juego y presentan un contenido cerrado con preguntas cerradas y de opción múltiple.

Por el contrario, las investigaciones planteadas por Santiago *et al.* (2014) y Noorhidawati *et al.* (2015) ofrecieron ejemplos convincentes de cómo las aplicaciones bien diseñadas pueden ser

herramientas y medios efectivos para el aprendizaje infantil. Los primeros investigadores defendieron que el uso de diversas aplicaciones puede promover el desarrollo de las inteligencias múltiples, mientras que los segundos resaltaron que los niños en edad preescolar pueden adquirir una amplia gama de habilidades cognitivas, psicomotoras y afectivas mediante la interacción correcta con aplicaciones.

Los resultados planteados en el estudio de la aplicación Matercergrado respaldan las afirmaciones de Santiago *et al.* (2014) y Noorhidawati *et al.* (2015), ya que esta aplicación se probó en niños de tercer grado de educación básica, con un promedio de edad de ocho años, observando que las aplicaciones con opción múltiple son las más adecuadas para niños de primaria por tener un nivel de comprensión e intuición más desarrollado.

Desde otra perspectiva, Digón-Regueiro y Iglesias-Amorín (2022) sugieren que las aplicaciones móviles adecuadas para niños de nivel preescolar y nivel básico no deben incluir publicidad. Una posible explicación para evitarla, es que durante este período los niños son susceptibles a experimentar un proceso de información distinto, caracterizado principalmente por una atención más breve y limitaciones en habilidades visuales y motrices (Delgado, 2018). Así, la publicidad podría distraerlos o romper su concentración en el tema. Resulta

---

**Matercergrado se probó en niños de tercer grado, observando que las aplicaciones con opción múltiple son las más adecuadas para niños de primaria por tener un nivel de comprensión e intuición más desarrollado**

crucial que las aplicaciones se adapten a estas capacidades cognitivas y cumplan con un verdadero propósito educativo; razón por la cual se decidió no integrar publicidad en Matercergrado, igual que varias aplicaciones probadas en niños de tercer a quinto grado (Papadakis y Kalogiannakis, 2017; Papadakis *et al.*, 2017; Papadakis *et al.*, 2018; Hirsch-Pasek *et al.*, 2015; Goodwin, 2012).

En tanto al uso colectivo de las aplicaciones, se encontró que las *apps* probadas en el estudio de Digón-Regueiro e Iglesias-Amorín (2022) no favorecieron la interacción colectiva, ya que están pensadas para el uso individual. Solamente dos actividades eran multijugador: un juego de tres en raya y un juego de tirar el dado para cuatro jugadores. Por el contrario, Matercergrado, aunque fue diseñada para el trabajo individual, en la dinámica en que se probó los alumnos se interesaron en la aplicación, lo que fomentó la atención e integración del grupo asignado a cada dispositivo móvil. También se observó que al terminar los ejercicios con Matercergrado, los alumnos que formaron el grupo de trabajo permanecieron juntos en convivencia.

Según el estudio presentado en el Reino Unido por Outhwaite *et al.* (2017), las aplicaciones que utilizaron para su análisis ofrecieron una enseñanza centrada, clara y directa para los niños, tomando conceptos matemáticos básicos de números, formas, espacios y medidas, con lo que cubrieron el plan de estudios. La idea de Santiago (2014) y Noorhidawati *et al.* (2015) acerca de que las aplicaciones bien diseñadas pueden hacer que los niños aprendan correctamente o se apoyen en estas para comprender diversos temas, es reforzada por la investigación de Outhwaite *et al.* (2017), quienes presentan un conjunto detallado de actividades diseñadas para introducir a los niños de manera progresiva en un concepto matemático concreto. Adicionalmente, las aplicaciones probadas en el Reino Unido contaban con un maestro virtual que apoyaba el aprendizaje de los niños con instrucciones y demostraciones claras.

De acuerdo con los argumentos anteriores, Matercergrado puede considerarse una aplicación

eficaz. Los datos obtenidos en su uso son similares a los del estudio de Outhwaite *et al.* (2017), donde las actividades de la aplicación fueron respondidas de forma individual, es decir, los alumnos trabajaron a solas en la aplicación a su propio ritmo, con la opción de repetir y practicar las actividades tantas veces como el alumno lo deseara. Asimismo, estas aplicaciones contaban con ilustraciones e imágenes coloridas para hacer la aplicación más llamativa para los niños. En el caso de Matercergrado, la *app* presenta un porcentaje de aciertos de las respuestas seleccionadas de la encuesta por medio de una ventana emergente.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados es posible determinar que la aplicación Matercergrado no se limitó a proporcionar juegos y entretenimiento a los alumnos, sino que promovió los aprendizajes previos, la unidad como equipo y reforzó temas constantemente. Por consiguiente, evidencias obtenidas tanto en este estudio como en los artículos citados, mostraron que si bien las aplicaciones pueden ser consideradas ineficientes o distractores en algunos casos, pueden ser útiles en el área educativa si se realizan de manera adecuada.

## CONCLUSIONES

El uso de aplicaciones en la educación básica de tercer grado de primaria ha proporcionado una visión objetiva sobre el aprendizaje de los alumnos y su desempeño al momento de utilizar estas herramientas. Con base en los resultados del análisis de Matercergrado, la primera sección de la encuesta aplicada a los alumnos muestra que la totalidad de los participantes comprendió la explicación ofrecida en las GUI sobre los procedimientos para resolver los ejercicios. De igual forma, resalta un general gusto por el logotipo y el diseño de la aplicación.

En la segunda sección, que refiere a las características de la función ayuda, 100% de los alumnos manifestó que les agradó la forma en que se estructura la información, y 93.8% indicó

## La aplicación Matercergrado no se limitó a proporcionar juegos y entretenimiento a los alumnos, sino que promovió los aprendizajes previos, la unidad como equipo y reforzó temas constantemente

que esta información les ayudó a aclarar las dudas para resolver los ejercicios. De igual forma, según los datos de las encuestas, se observa que las maestras estuvieron totalmente satisfechas con la presentación de la información y la manera en que se estructuró la aplicación, además manifestaron que los ejemplos fueron pertinentes para su fácil comprensión, aunado a que el botón de ayuda podía identificarse fácilmente.

De igual manera, el comportamiento de los datos de la encuesta aplicada a los alumnos indica que su opinión en la sección 3, que se enfocó en identificar la facilidad de interacción en el manejo de las funciones en las GUI, tuvo una mayor variabilidad debido a que 56.3% de los alumnos se encuentra muy familiarizado y 31.3% se siente familiarizado, concluyendo que a 87.6% de los alumnos se les facilitó la interacción con la aplicación. Con respecto a los elementos visuales de la GUI, en la tercera sección las profesoras concuerdan con que el diseño de las interfaces y sus elementos corresponden con la edad de los alumnos que cursan tercer grado de primaria. También se mostraron de acuerdo con los contenidos presentados en la introducción, en los ejes de los temas, en las ayudas y en los ejercicios.

En cuanto al análisis de los resultados obtenidos a partir de la usabilidad de la aplicación, las maestras refieren que observaron una mejora en

las actitudes y aptitudes de los alumnos. Esto se determinó por medio de la aplicación de ejercicios similares a los utilizados en la aplicación Matercergrado. En el primer eje temático (Número, álgebra y variación), se resalta sobre todo el tema de quebrados, donde los alumnos estuvieron bastante participativos en su resolución; cabe señalar que se observó una mejora sustancial en la comprensión del tema.

En el eje dos, concerniente a la forma, espacio y medida, no se tuvo ningún problema; sin embargo, se hizo hincapié en el tema de la forma, relacionada con la resolución de ejercicios de cuerpos geométricos, ya que es necesario conocer y comprender la estructura y componentes de las fórmulas matemáticas para la resolución de estos ejercicios. Finalmente, el tema tres, análisis de datos, mostró bastante comprensión sobre conceptos básicos de estadística, como más de cierto elemento, menos o igual. Por lo anterior, las profesoras coinciden en que el uso de la aplicación puede proporcionar mejoras en el aprendizaje de las matemáticas, en los ejes temáticos mencionados anteriormente, con un uso frecuente y regular, contemplando siempre la supervisión y avances por parte de los docentes a cargo.

De acuerdo con la información recabada, así como las observaciones por parte de los usuarios de Matercergrado, se tienen en consideración las siguientes mejoras para la aplicación: integrar mayor cantidad de actividades y ejercicios por cada eje temático; agregar una barra de progreso que permita visualizar el grado de avance, como forma de motivación; flexibilizar la realización de actividades pendientes, sin que esto signifique volver a retomar todas las anteriores; ajustar la sensibilidad de los botones para mejorar la experiencia de los alumnos, evitando la selección de respuestas no deseadas; y añadir un botón que permita al alumno avanzar al siguiente tema al finalizar el cuestionario.

Con base en lo anterior, se concluye que Matercergrado es un buen recurso educativo. Al ser visualmente llamativo para los alumnos, estimuló

su curiosidad y su deseo de aprendizaje, ya que cuenta con las características esenciales de una aplicación educativa con estándares de calidad, con información clara, colores visualmente adecuados, pantallas que ayudan al momento de enfrentarse a dudas y la capacidad de hacer trabajar en equipo a los alumnos. *—a'*

## REFERENCIAS

- Amasha, M. A.; Areed, M. F.; Khairy, D.; Atawy, S. M.; Alkhalaf, S. & Abougalala, R. A. (2021). Development of a Java-based Mobile application for mathematics learning. *Education and Information Technologies*, 26, 945-964. [https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Amasha/publication/343506235\\_Development\\_of\\_a\\_Java-based\\_Mobile\\_application\\_for\\_mathematics\\_learning/links/5f74444792851c14bca06560/Development-of-a-Java-based-Mobile-application-for-mathematics-learning.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Amasha/publication/343506235_Development_of_a_Java-based_Mobile_application_for_mathematics_learning/links/5f74444792851c14bca06560/Development-of-a-Java-based-Mobile-application-for-mathematics-learning.pdf)
- Barzel, B.; Ball, L. & Klinger, M. (2019). Students' Self-Awareness of Their Mathematical Thinking: Can Self-Assessment Be Supported Through CAS-Integrated Learning Apps on Smartphones? En G. Aldon & J. Trgalová (Eds.), *Technology in Mathematics Teaching. Mathematics Education in the Digital Era*, (pp. 75-91). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19741-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19741-4_4)
- Bohem, B.; Brown, J. R.; Kaspar, H.; Lipow, M.; Mcleod, G. & Merritt, M. (1978). Characteristics of Software Quality. <https://www.lawinsider.com/dictionary/characteristics-of-software-quality>
- Buendía, F.; Benlloch, J. V.; Zahonero, I. y Cubel, A. (2016). Experiencias en la aplicación de tabletas en secundaria. *Education in The Knowledge Society (EKS)*, 17(4), 75-89. <https://doi.org/10.14201/eks20161747589>
- Campoverde, D. R.; Holguín, R. R. P. y Pastor, S. S. (2020). Impacto e inclusión de las TIC en los alumnos de educación básica, retos, alcance y perspectiva. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 12(7). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/inclusion-tics.html>
- Carrillo, M. y Ruiz, E. (2023). *Aplicación móvil para la mejora del aprendizaje en el área de matemáticas en alumnos de tercer grado de primaria* (tesis de licenciatura inédita). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cheung, A. C. K. & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A metaanalysis. *Educational*

- research review*, 9, 88-113. <https://doi.org/10.1016/j.edu-rev.2013.01.001>
- Corral, L.; Sillitti, A. & Succì, G. (2013). Agile Software Development Processes for Mobile Systems: Accomplishment, Evidence and Evolution. En F. Daniel, G. A. Papadopoulos, P. Thiran (Eds.), *Mobile Web Information Systems. MobiWIS 2013. Lecture Notes in Computer Science*, 8093. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-40276-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-642-40276-0_8)
- Cubillo, M. R.; Del Castillo Fernández, H. y Martínez, B. A. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1), 17-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8468978>
- Delgado, P. (1 de noviembre de 2018). ¿Son efectivas las aplicaciones educativas para niños en preescolar? Estudio dice que no. *Observatorio*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/apps-educativas-para-nios-pequeos-son-ineficientes-segn-estudio/>
- Digón-Regueiro, P. y Iglesias-Amorín, F. (2022). Apps educativas para el público infantil: juegos para el entretenimiento o recursos educativos. *Revista Colombiana de Educación*, (84), 1-17. <https://doi.org/10.17227/rce.num84-12495>
- Falloon, G. (2013). Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.006>
- Gaete, R. A. (2011). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios. *Educación y educadores*, 289-307. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v14n2/v14n2a04.pdf>
- Geovanny, N. y Abad, N. (2022). Conceptualización del diseño gráfico orientado a la educación. En M. Á. Coloma, M. Labanda Jaramillo y G. Cecibel Michay (Eds.), *Fundamentos y técnicas pedagógicas del diseño gráfico orientado a la educación*. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Ginsburg, H. P.; Jamalian, A. & Creighan, S. (2013). Cognitive guidelines for the design and evaluation of early mathematics software: the example of MathemAntics. En L. D. English & J. T. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing early mathematics learning* (pp. 83-120). Springer. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-6440-8\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-6440-8_6)
- González, J. (2017). *La enseñanza de las matemáticas bajo perspectiva de modelos innovadores* (tesis de maestría). Universidad Rafael Belloso Chacín (URBE).
- Goodwin, K. (2012). Use of tablet technology in the classroom. *NSW Department of Education and Communities*, 6-93. [https://cpb-ap-se2.wpmucdn.com/global2.vic.edu.au/dist/1/42368/files/2014/04/iPad\\_Evaluation\\_Sydney\\_Region\\_exec\\_sum-1pjdj70.pdf](https://cpb-ap-se2.wpmucdn.com/global2.vic.edu.au/dist/1/42368/files/2014/04/iPad_Evaluation_Sydney_Region_exec_sum-1pjdj70.pdf)
- Hirsh-Pasek, K.; Zosh, J. M.; Golinkoff, R. M.; Gray, J. H.; Robb, M. B. & Kaufman, J. (2015). Putting Education in “Educational” Apps: Lessons From the Science of Learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3-34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Lindahl, G. & Folkesson, A. (2012). ICT in preschool: Friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 20, 422-436. <https://doi.org/10.1080/09669760.2012.743876>
- Mestre, J. P. (2001). Implications of research on learning for the education of prospective science and physics teachers. *Physics Education*, 36(1), 44. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/36/1/308>
- Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE*, 24(3), 488-502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Nickow, A.; Oreopoulos, P. y Quan, V. (2020). Los impresionantes efectos de la tutoría en el aprendizaje desde preescolar hasta 12.º grado: una revisión sistemática y un metanálisis de la evidencia experimental. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.26300/eh0c-pc52>
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability, [en línea]. *Nielsen Norman Group*. <http://www.useit.com/alert-box/20030825.html>
- Noorhidawati, A.; Ghalebandi, S. G. & Hajar, R. S. (2015). How do young children engage with mobile apps? Cognitive, psychomotor, and affective perspective. *Computers & Education*, 87, 385-395. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.005>
- Organización Internacional de Normalización. (2014). Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Planning and management (ISO 25001). <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/06/47/64787.html>
- Outhwaite, L. A.; Gulliford, A. & Pitchford, N. J. (2017). Closing the gap: Efficacy of a tablet intervention to support the development of early mathematical skills in UK primary school children. *Computers & Education*, 108, 43-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.011>
- Outhwaite, L. A.; Faulder, M.; Gulliford, A. & Pitchford, N. J. (2019). Raising early achievement in math with interactive apps: A randomized control trial. *Journal of Educational Psychology*, 111(2), 284-298. <https://doi.org/10.1037/edu0000286>



- Papadakis, S. & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children: what educators and parents need to know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256-277. <https://doi.org/10.1504/IJML0.2017.10003925>
- Papadakis, S.; Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 22, 3147-3165. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9579-0>
- Papadakis, S.; Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & Education*, 116, 139-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.007>
- Páramo Rengifo, C. A. (2019). Ludicit matemático: un proyecto para enseñar y aprender en la educación básica en Colombia. *Conrado*, 15(70), 376-383. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500376&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500376&lng=es&nrm=iso)
- Pitchford, N. J. (2015). Development of early mathematical skill with a tablet intervention: a randomized control trial in Malawi. *Frontiers in Psychology*, 6(485), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00485>
- Ramírez, H. y López, E. (2023). *Formación práctica para educadores*. Editorial Dykinson.
- Rivero, C.; Soria, E. y Turpo, O. (2018). Aprendizaje móvil en matemáticas. Estudio sobre el uso del aplicativo oráculo matemático en educación primaria. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 22(89). <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/26>
- Santiago, R.; Amo, D. y Díez, A. (2014). ¿Pueden las aplicaciones educativas de los dispositivos móviles ayudar al desarrollo de las inteligencias múltiples? *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47), a269. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.63>
- Schacter, J. & Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 29, 313-327. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0203-9>
- Segal, A. (2011). *¿Las interfaces gestuales promueven el pensamiento? Interacción encarnada: los gestos congruentes y el contacto directo promueven el desempeño en matemáticas*. Universidad de Colombia.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2015). Programa de estudio - Primaria. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/primaria-educacion-basica>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/10933/1/images/Aprendizajes\\_clave\\_para\\_la\\_educacion\\_integral.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/10933/1/images/Aprendizajes_clave_para_la_educacion_integral.pdf)
- Soraluz Soraluz, A. E.; Valles Coral, M. Á. y Lévano Rodríguez, D. (2021). Desarrollo guiado por comportamiento: buenas prácticas para la calidad de software. *Ingeniería y Desarrollo*, 39(1), 190-204. <https://doi.org/10.14482/inde.39.1.005.3>
- Suárez, M. (2012). *El constructivismo y los procesos educativos en las instituciones educativas del municipio Maracaibo* (tesis de maestría). Universidad Rafael Belloso Chacín, Venezuela.
- Van Der Ven, F.; Segers, E.; Takashima, A. & Verhoeven, L. (2017). Effects of a tablet game intervention on simple addition and subtraction fluency in first graders. *Computers in Human Behavior*, 72, 200-207. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.031>
- Wuchi Delgado, S. S. (2020). *La importancia del diseño en aplicaciones móviles educativas para jóvenes y adultos*. Universidad de Ciencias y Artes de América Latina. <https://hdl.handle.net/20.500.12637/346>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Pescador Monroy, C.; Niño Membrillo, Y. E. y Rodríguez Aguilar, R. M. (2024). Matercergrado: aplicación móvil para aprender las matemáticas en tercer grado de primaria. *Apertura*, 16(2), 36-53. <http://doi.org/10.32870/Ap.v16n2.2541>

