



# Aplicación móvil como herramienta de motivación en el aprendizaje de matemáticas a través de juegos en educación básica

Alma Delia Otero Escobar<sup>a</sup>  
Elsa Suárez Jasso<sup>b</sup>  
Cecilia Esperanza Ostos Cruz<sup>c</sup>

**Resumen** – En esta investigación se presenta una aplicación móvil como herramienta para motivar el aprendizaje de la jerarquización de signos matemáticos a través de juegos. La aplicación móvil se proporcionó a un grupo de niños de quinto grado de primaria de una escuela pública ubicada en Xalapa, Veracruz, México; se consideró un grupo de control con los mecanismos de enseñanza tradicionales y uno de experimentación a través del uso de la aplicación móvil, ambos con la tarea de solucionar problemas de jerarquización de signos. De esta manera, el objetivo de esta investigación fue identificar los elementos que intervienen en la motivación del aprendizaje de la jerarquización de signos matemáticas a través de una aplicación móvil. Se concluyó que el uso de aplicaciones móviles, como herramienta de aprendizaje, resulta enriquecedor y atractivo para los niños quienes expresaron una motivación alta por aprender a través de juegos.

**Palabras clave** – Aplicación Móvil, Motivación, Juego, Matemáticas, Educación Básica.

**Abstract** – This research presents a mobile application as a tool to motivate the learning of the hierarchy of mathematical signs through games. The mobile application was provided to a group of fifth grade children from a public school located in Xalapa, Veracruz, Mexico; a control group with traditional teaching mechanisms and an experimental group using the mobile application were considered, both with the task of solving problems of hierarchy of signs. Thus, the objective of this research was to identify the elements that intervene in the motivation of learning the hierarchy of mathematical signs through a mobile application. It was concluded that the use of mobile applications as a learning tool is enriching and attractive for children who expressed a high motivation to learn through games.

**Keywords** – Mobile Application, Motivation, Game, Mathematics, Basic Education.

## CÓMO CITAR HOW TO CITE:

Otero-Escobar, A. D., Suárez-Jasso, E., & Ostos-Cruz, C. E. (2023). Aplicación móvil como herramienta de motivación en el aprendizaje de matemáticas a través de juegos en educación básica. *Interconectando Saberes*, (16), 11-18.  
<https://doi.org/10.25009/is.v0i16.2793>

Recibido: 8 de marzo de 2023

Aceptado: 5 de septiembre de 2023

Publicado: 15 de septiembre de 2023

<sup>a</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [aoteroe@gmail.com](mailto:aoteroe@gmail.com)

<sup>b</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [elsuarez@uv.mx](mailto:elsuarez@uv.mx)

<sup>c</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [ceostos@uv.mx](mailto:ceostos@uv.mx)



## INTRODUCCIÓN

El uso de herramientas tecnológicas ha rebasado lo imaginable, actualmente su aplicación se puede apreciar en ámbitos sociales, económicos, políticos, culturales y, por supuesto, educativos. Aunado a ello, la facilidad de acceso a los dispositivos móviles, en México en el año 2022, aproximadamente un 75% de la población accedió a internet desde su dispositivo móvil al menos una vez al mes. Además se pronostica que, para 2026, más del 86% de los mexicanos accederán a internet por medios móviles, sea con una aplicación o un navegador, lo que ha propiciado el desarrollo del aprendizaje móvil conocido como mobile learning por sus siglas en inglés. Statista Research Department (2022).

A través de las aplicaciones móviles se destaca la posibilidad de aprender en cualquier lugar y a cualquier hora, es decir de forma ubicua, siempre que se tenga un dispositivo móvil, además el interés de los niños por los juegos a través de éstos se identifica como una oportunidad para motivarlos mediante juegos en su aprendizaje. En este sentido, en México, estudios indican que los niños reciben su primer dispositivo digital desde los 8 años y su uso diario va de un promedio de 2 a 6 horas.

Por otro lado, la motivación se considera factor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este escenario educativo resulta de interés dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿de qué manera una aplicación de aprendizaje móvil puede motivar el aprendizaje de los signos matemáticos a estudiantes de quinto grado de educación básica?

## ANTECEDENTES

Desde el Motorola DynaTAC, el primer teléfono móvil en 1983 las características físicas y funcionales han cambiado drásticamente hasta el punto que hoy en día se les denomina como teléfonos inteligentes, donde ha sido posible el hospedaje de gran diversidad de aplicaciones móviles.

El crecimiento en el número de dispositivos ha sido exponencial, en el año 2021, el número de usuarios de teléfonos inteligentes en México fue estimado en aproximadamente 84,4 millones y un pronóstico para el 2025 indica se superarán los 95 millones de usuarios, Statista (2021).

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT, 2019) afirma que en el año 2019 alrededor de una quinta parte de los niños de entre 8 y 12 años poseían un teléfono celular y poco más de una tercera parte eran usuarios de internet.

De acuerdo con el reporte The State of App Marketing Latin America 2021, realizado por AppsFlyer y la plataforma de análisis y datos móviles App Annie, “las aplicaciones móviles educativas representan la tercera categoría con mayor crecimiento de descargas en aplicaciones móviles en México”, Cortes (2021), sin embargo no todas las aplicaciones móviles consideran fundamentos pedagógicos y un diseño instruccional adecuado para lograr los objetivos de aprendizaje.

Según Arteaga (2021), “el incremento de los dispositivos móviles es una causa del incremento de los jugadores de aplicaciones móviles en México”. Esto da cuenta de la accesibilidad de estos dispositivos y aplicaciones móviles.

## MARCO CONCEPTUAL

Iniciemos conceptualizando al aprendizaje, motivación y las aplicaciones móviles, al ser el referente de la investigación.

Así pues, se considera el aprendizaje como aquel proceso en la formación de una persona a través del cual se van adquiriendo competencias, destrezas, conocimiento y que puede ser resultado de la vida diaria o de una instrucción formal.

Hay diversos tipos de aprendizaje entre los que se pueden enumerar el aprendizaje implícito y explícito, el significativo, el cooperativo, el observacional, el de por descubrimiento, el memorístico o por repetición, Latinjak (2014), Rivera (2004), La Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía (2010), entre otros.

Para Navarro-Mateos, & Pérez-López (2022), una aplicación móvil es un software con una tarea específica que se puede ejecutar a través de un dispositivo móvil mediante internet que sobre todo tiene la cualidad de motivar al estudiante al aprendizaje.

De acuerdo con Solana (1993), la motivación es lo que hace que un individuo actúe y se comporte de una determinada manera integrando a su vez procesos intelectuales, fisiológicos y psicológicos.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Con el propósito de contar con una aplicación móvil que además de ser intuitiva, amigable y funcional tuviera los fundamentos pedagógicos y motivacionales pertinentes para garantizar el aprendizaje, se identifico a la teoría del aprendizaje significativo y a la teoría por descubrimiento, así como dos teorías de la motivación: la teoría del incentivo y la teoría de la expectativas.

En cuanto a la teoría del aprendizaje significativo se busca reforzar los conocimientos ya adquiridos en un entorno fuera del salón de clase; en cuanto a la teoría del aprendizaje por descubrimiento se apoya en la facilidad de uso de la aplicación dando lugar a que el niño se desarrolló por sí mismo a través del juego, de la exploración y la curiosidad, descubriendo información que se convierte en conocimiento.

Además se implementa la teoría del incentivo y la teoría de la expectativas como teorías de motivación para los niños.

Es así que, la teoría del incentivo se identifica como un factor relevante para motivar el comportamiento, en este caso la motivación de los niños para aprender matemáticas acompañados de la aplicación móvil a través de juegos que otorgan como recompensa reconocimientos y puntos para continuar subiendo de niveles de complejidad, todo esto mientras se aprende de manera natural. Robbins, S. (1999).

Por su parte, la teoría de las expectativas considera que hay una serie de determinantes mentales, denominados expectativas, que conducen a la acción. En este caso los niños identifican los posibles acontecimientos al ganar un juego que son el poder acceder a otros niveles y recibir por ello una insignia que representa a su vez un logro dentro del juego. Siendo la meta a alcanzar el logro de los niveles superiores que se reconocen como de mayor complejidad y representan el avance en el aprendizaje de la jerarquización de signos matemáticos. Vroom, V., Deci, E. (1979).

Ahora bien, la motivación en un entorno escolar considera que mientras más motivados estén los estudiantes mayor logro del aprendizaje y por tanto se garantiza la consecución de las metas educativas.

Buñuelos (1993) ha definido la motivación como: “un proceso general por el cual se inicia y dirige una conducta hacia el logro de una meta”. Por su parte, Valenzuela (2007) sostiene que la motivación escolar tiene que ver más concretamente con la activación de recursos cognitivos identificados como aprendizaje. Para Bravo, et al. (2019) la motivación “es un concepto basado en la emoción que mueve a las personas a hacer cosas, el motivo que lo lleva a realizar una acción dependiendo que gustos e intereses pueda tener en ese momento” (p.20).

Es así que se pretende mediante la aplicación lograr motivar a los niños para el aprendizaje de los signos matemáticos haciendo uso de juegos.

## CONTEXTO DE ESTUDIO

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, en México la educación está dividida en 3 niveles: Educación Básica, Media y Superior (SEP, 2015), esta investigación se centra en la educación básica integrada por tres niveles: preescolar, primaria y secundaria (Narro, Martuscelli, Barzana, 2012). En particular, la investigación se dirige al quinto grado de educación primaria.

La población de la investigación estuvo compuesta por 50 niños estudiantes de una escuela de educación básica del Estado de Veracruz, en México, durante el ciclo escolar 2022 – 2023, se seleccionaron al azar 25 alumnos para integrar el grupo de control y 25 alumnos para el grupo experimental. La edad de los participantes oscila entre los 10 y 11 años.

## ASPECTOS TÉCNICOS DE LA APLICACIÓN

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó app inventor, debido a lo sencillo que es hacer el tipo de app nativa como la que se propone. En cuanto a la estructura de la aplicación el modelo utilizado para el desarrollo fue el de cascada, ya que es el más estático y predictivo. Es aplicable en proyectos en los que los requisitos están fijos y no van a cambiar durante el ciclo de vida del desarrollo. Esta aproximación divide el proyecto en fases totalmente secuenciales que consideran los requisitos, el diseño, la implementación, la verificación y el mantenimiento.

La metodología aplicada al desarrollo de esta aplicación consideró el modelo de cascada e identifica los siguientes elementos: a) detección del problema de investigación b) investigación y toma de decisión del entorno de desarrollo para Android, c) investigación de requisitos para la aplicación, d) diseño de la aplicación, e) programación de la aplicación y f) verificación de la aplicación.

## METODOLOGÍA

El diseño metodológico de esta investigación parte del objetivo de identificar los elementos que intervienen en la motivación del aprendizaje de la jerarquización de signos matemáticas a través de una aplicación móvil.

El estudio planteado es de naturaleza mixta, priorizando la observación para su interpretación, comprensión y explicación. Además se identifica como investigación experimental, al trabajarse en dos grupos, uno de control y otro experimental donde se observaron las actitudes en cuanto a la motivación en el aprendizaje de la jerarquización de los signos matemáticos. Se aplicó un muestro no probabilístico

(Cossio, 2015) con selección por cuotas al dividir a la población en dos subgrupos.

El grupo de control llevo a cabo el estudio del tema de jerarquización de signos matemáticos de manera tradicional, apoyándose para ello con referencias bibliográficas, explicación del profesor y elaboración de actividades prácticas de manera escrita en sus cuadernos de trabajo, el grupo de experimentación por su parte llevó a cabo el desarrollo de las actividades prácticas a través de la aplicación móvil, previamente la misma aplicación explica el tema a los estudiantes a través de videos cortos e infografías, el tiempo dedicado al tema fue de 30 minutos para los dos grupos en un período de intervención de dos sesiones a la semana durante un mes.

Como mecanismo principal de obtención de información se diseño un instrumento con categorías adecuadas a la finalidad del estudio y se procedió con la observación.

En total se llevaron a cabo 8 sesiones de 30 minutos con cada uno de los grupos (de control y experimental), buscando identificar los avances logrados durante el tiempo de intervención.

Durante las observaciones se llevó a cabo la toma de anotaciones (notas de campo) de las cuestiones relevantes que sucedieron, posteriormente se llevó a cabo la transcripción de éstas para la categorización de hallazgos.

Una vez que se tuvieron las transcripciones, se diseñaron tablas de conductas motivacionales observables con los siguientes datos: fecha, número de sesión, descripción y descripción de hechos observados, considerando para ello las siguientes categorías: c1) conducta de los estudiantes (comodidad y confianza en

la interacción entre alumnos y docente); c2) Esfuerzo en completar la actividad y c3) Flexibilidad en el cambio de dirección de tareas.

Los ejercicios a realizar se dividieron en diferentes niveles, como se explica en el desarrollo de la experimentación a continuación.

De modo cuantitativo, para medir la motivación hacia el aprendizaje se utilizó como base el cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA), Quevedo, Quevedo y Téllez-Trani (2016), agregando algunas particularidades por el uso de la aplicación móvil como innovación y apoyo para la motivación. El cual está compuesto por 33 ítems y diseñado bajo una escala tipo Likert, con cinco opciones de respuesta que van desde casi nada, un poco, algunas veces, casi siempre y siempre. Dicho cuestionario se aplicó a los dos subgrupos, una vez finalizadas las sesiones.

El procesamiento de datos se llevó a cabo a través del software estadístico SPSS versión 27.

## DESARROLLO DE EXPERIMENTACIÓN

La aplicación móvil diseñada se basa en juegos a través de preguntas y respuestas permitiendo una retroalimentación inmediata.

Se considera una oportunidad para reforzar el conocimiento matemático de los niños de un modo accesible, divertido y flexible, es así que con el consentimiento de autoridades, docentes y padres de familia se llevaron a cabo las sesiones, donde el grupo de control se enfocó a trabajar de manera tradicional y el grupo experimental se dedicó a trabajar a través de dispositivos móviles (mismos que se le proporcionaron a los niños previamente), durante las sesiones el

observador permaneció dentro del aula e hizo las anotaciones relevantes para su posterior transcripción, registro y análisis. Los niños del grupo de control y de experimentación se llevaron a aulas distintas para proceder con los ejercicios diferenciados por la clase tradicional y la clase a través del uso de la aplicación móvil.

Para el caso del grupo experimental se proporcionó el dispositivo móvil a los niños y se les explicó de manera general el funcionamiento de la aplicación: la aplicación cuenta con diez niveles repartidos en dos formas de juego: a) fácil y b) difícil, ambos con cinco niveles, cada nivel cuenta con un temporizador de 30 segundos para elegir la respuesta correcta, de acuerdo con el nivel alcanzado incrementando la complejidad de las preguntas. A través de la aplicación se cuenta con ayuda personalizada por nivel alcanzado, y con retroalimentación, en caso de ser necesario, a través de micro vídeos.

Para poder acceder a niveles superiores deben lograrse los retos establecidos en el nivel anterior, la aplicación está inspirada en el modelo de aprendizaje por descubrimiento permitiendo que los niños busquen su superación a través de la motivación de avanzar en el juego y al recibir la retroalimentación obtener recompensas.

Una vez que los estudiantes terminaron con las actividades en sus modalidades respectivas, se procedió con la transcripción de las notas observadas, por otro lado se contó con un concentrado de puntajes alcanzados en el desarrollo de los retos que se presentan en los resultados.

## RESULTADOS

Con las tablas de conductas motivacionales observables completas, se puede afirmar que los resultados de las categorías son diferentes para el grupo de control y el grupo experimental, así en la Tabla I se presentan las diferencias más relevantes.

**Tabla I**

*Conductas motivacionales*

Categoría	Grupo de control	Grupo experimental
c1) conducta de los estudiantes	Distracción y apatía por resolver problemas Menor comunicación con los demás estudiantes para mostrar avances	Mayor interés en la resolución de problemas La comunicación entre estudiantes y el docente se incrementa al requerir la participación activa durante la resolución del problema Más preguntas con los docentes
c2) Esfuerzo en completar la actividad	Lentitud en contestar en los cuadernos de trabajo No culminaron las actividades en el tiempo establecido	Más dinamismo con los estudiantes y entusiasmo al resolver problemas Intención de avanzar en los diferentes niveles Terminaron la actividad antes del tiempo establecido
c3) Flexibilidad en el cambio de dirección de tareas	Indiferencia al cambiar las actividades establecidas en un inicio	Interés al participar en el cambio de actividades para su mejora



Para identificar el nivel de motivación se hizo uso del cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA) que mide la motivación de los niños a nivel global, de manera intrínseca y extrínseca, la medición de las puntuaciones oscila entre 0 y 100, el valor de 50 indica una la motivación media, valores menores a 50 indican una baja motivación y valores superiores indican una elevada motivación. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Resultados de nivel de motivación*

Variable	Nivel de motivación	Población	
		Grupo de Control	Grupo Experimental
Motivación	Baja		
	Media	51	
	Elevada		72

Por lo que de manera global se puede identificar una elevada motivación en los niños que pertenecen al grupo de control y se identifica una variación relevante contra el grupo de control, al preguntar a los participantes las principales razones de su apreciación mencionaron: diversión, facilidad de uso, competir, vídeos entendibles, características propias de la aplicación que usaron.

## CONCLUSIONES

El avance de los dispositivos móviles representa una oportunidad para dotar a los estudiantes de herramientas que les permitan mejorar su aprendizaje. A través de las sesiones del grupo de control y de experimentación se identificó que el aprendizaje de la jerarquía de los signos matemáticos es una tarea compleja para los niños en general, sin embargo el grupo de experimentación al usar un dispositivo móvil se mostró más motivado al aprendizaje y a la resolución de problemas, incluso se pudo observar una mayor

interacción entre el docente y los demás estudiantes, lo cual representa entusiasmo y confianza por parte de los participantes al contar con una herramienta móvil que le permita preguntar y obtener sus respuestas de manera correcta. Los estudiantes también lograron culminar la actividad dentro del tiempo establecido y en algunas ocasiones mostraban interés por avanzar en los distintos niveles.

## REFERENCIAS

- Arteaga, A. (2021). *Industria de Videojuegos en México en 2020*. Recuperado de <https://www.theciu.com/publicaciones-2/2021/3/22/industria-de-videojuegos-en-mxico-en-2020>
- Bravo, M., Ospina, H., Vázquez, H., & Holguín, W. (2019). *Factores que influyen en la motivación de un grupo de estudiantes de básica secundaria en las clases de educación física en una institución educativa del municipio de Bello* [Tesis de pregrado no publicado]. Universidad de San Buenaventura Colombia. [http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/7389/1/Motivacion\\_Educacion\\_Fisica\\_Vasquez\\_2019.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/7389/1/Motivacion_Educacion_Fisica_Vasquez_2019.pdf)
- Buñuelos, A. (1993). Motivación escolar. Estudio de variables afectivas. *Perfiles Educativos*, (60). <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206011.pdf>
- Cossio, B. (2015). *Métodos de investigación cuantitativa en ciencias de la educación*. Chile: Ediciones Universidad Católica del Maule
- Cortes, M. (2021). *Aplicaciones móviles de educación crecen 54% en instalaciones y 40% en ingresos en México*. Recuperado de <https://cio.com.mx/aplicaciones-moviles-de-educacion-crecen-54-en-instalaciones-y-40-en-ingresos-en-mexico/>
- Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía. (2011). *Temas para la educación: Aprendizaje por descubrimiento. Revista digital para profesionales de la enseñanza*. (16). Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8629.pdf>

- IFT (2019). *Informe especial de niños y niñas 2022*. Recuperado de [http://www.ift.org.mx/sites/all/themes/bootstrap/templates/ift-umca/files/pdfs/eramca/Presentacion\\_Informe\\_especial\\_ninas\\_y\\_ninos\\_2022.pdf](http://www.ift.org.mx/sites/all/themes/bootstrap/templates/ift-umca/files/pdfs/eramca/Presentacion_Informe_especial_ninas_y_ninos_2022.pdf)
- Latinjak, A. (2014). Aprendizaje Implícito y explícito: entre el hacer y el comprender. En López Ros, V., & Sargatal, J., (Ed.), *El aprendizaje de la acción táctica*, Universitat de Girona pp. 59-85. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/268223597\\_APRENDIZAJE\\_IMPLICITO\\_Y\\_EXPLICITO\\_ENTRE\\_EL\\_HACER\\_Y\\_EL\\_COMPRENDER](https://www.researchgate.net/publication/268223597_APRENDIZAJE_IMPLICITO_Y_EXPLICITO_ENTRE_EL_HACER_Y_EL_COMPRENDER)
- Narro, J., Martuscelli, J. y Barzana E. (Coord.). (2012) *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. [En línea]. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Navarro-Mateos, C., & Pérez-López, I. J. (2022). Una app móvil potencia la motivación del alumnado en una experiencia de gamificación en contexto universitario. *Alteridad*, 17(1), 64-74. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.05>
- Quevedo-Blasco, R., Quevedo-Blasco, V., & Téllez-Trani, M. (2016). Cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA). *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 6(2), 83-105. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v6i2.163>
- Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Investigación Educativa*. (8), 14. Recuperado de [http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El\\_aprendizaje\\_significativo.pdf](http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf)
- Robbins S. (1999). *Comportamiento Organizacional*. Prentice Hall. 8va Edición. México.
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2015). *Conoce el sistema educativo Nacional*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sep/articulos/conoce-el-sistema-educativo-nacional>
- Solana, R. (1993). *Administración de Organizaciones*. Ediciones Interoceánicas S.A. Buenos Aires.
- Statista (2021). *Número de usuarios de teléfonos móviles inteligentes en México de 2015 a 2025*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/1077622/usuarios-de-smartphone-en-mexico/>
- Statista Research Department (2022). México: *penetración de internet móvil 2016-2027*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/1300388/mexico-penetracion-de-internet-movil/#statisticContainer>
- Valenzuela, J. (2007). Más allá de la tarea: Pistas para una redefinición del concepto de motivación escolar. *Educación e Pesquisa*, 33(3), 409-426. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022007000300002>
- Vroom, V., Deci, E. (1979). *Motivación y alta dirección*, Editorial Trillas, S.A., México