

AppMatetics como apoyo para el aprendizaje de operaciones algebraicas en estudiantes universitarios

AppMatetics as a support for the learning of algebraic operations in University students

Julio Fernando Salazar-Gómez¹

Erika Dolores-Ruíz²

Rafael Vázquez-Cruz³

Daniel Tejeda-Córdoba⁴

Recibido: marzo 25 de 2021

Aceptado: junio 11 de 2021

Resumen

Este artículo tiene como finalidad evaluar el efecto de una aplicación para dispositivos móviles, desarrollada para el aprendizaje de las operaciones algebraicas en estudiantes universitarios. La investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, con diseño experimental de pre- y post-prueba en dos grupos. El grupo experimental utilizó la aplicación AppMatetics, diseñada para dispositivos Android, durante tres semanas. La muestra estuvo conformada por 196 estudiantes de primer semestre, pertenecientes a una institución educativa mexicana, que fueron divididos en dos grupos mediante el método de emparejamiento. En la postprueba, el grupo experimental tuvo una calificación media de 3.87, mientras que el grupo control obtuvo una media de 2.97. El p fue de 0.034, menor de 0.05, lo cual indica que hubo una diferencia significativa en las calificaciones de los grupos experimental y control. Se concluye que los usuarios del software AppMatetics tuvieron un mejor rendimiento que aquellos que no lo usaron, lo cual refuerza la necesidad de incorporar los dispositivos móviles en el proceso formativo de los estudiantes, empleando aplicaciones especialmente diseñadas para ello.

Palabras clave: software didáctico, álgebra, enseñanza de matemáticas, teléfonos inteligentes.

Abstract

The purpose of this article is to evaluate the effect of an application for mobile devices, developed for the learning of algebraic operations in university students. The research has a correlational quantitative approach, with a pre- and post-test experimental design in two groups. The experimental group used the AppMatetics application, designed for Android devices, for three weeks. The sample consisted of 196 first-semester students, belonging to a Mexican educational institution, who were divided into two groups using the matching method. In the post-test, the experimental group had a mean score of 3.87, while the control group had a mean of 2.97. The p was 0.034, less than 0.05, which indicates that there was a significant difference in the scores of the experimental and control groups. It is concluded that the users of the AppMatetics software had a better performance than those who did not use it, which reinforces the need to incorporate mobile devices in the training process of students, using applications specially designed for this.

Keywords: didactic software, algebra, mathematics teaching, smart phones.

¹ Licenciado en Informática, Doctor en Educación, Tecnológico Nacional de México – Campus Tierra Blanca, Veracruz, México. E-mail: jfdoctorado@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0597-7163>

² Licenciada en Administración de Empresas, Doctora en Ciencias Jurídicas, Administrativas y de la Educación, Tecnológico Nacional de México - Campus Tierra Blanca, Veracruz, México. E-mail: erika@itstb.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1089-1284>

³ Ingeniero en Electrónica, Magíster en Educación en el Área de Matemática, Tecnológico Nacional de México - Campus Tierra Blanca, Veracruz, México. E-mail: rafavc84@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3842-2455>

⁴ Ingeniero en Sistemas Computacionales, Magíster en Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones, Tecnológico Nacional de México - Campus Tierra Blanca, Veracruz, México. E-mail: dtejedad@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4568-9994>

1. Introducción

México atraviesa una preocupante problemática del aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles formativos, desde las escuelas de educación básica hasta el nivel universitario. Los exámenes PISA (2018), reflejan un bajo rendimiento de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. Es notorio que existen países donde siempre se obtienen buenas calificaciones en estas pruebas, y con el pasar de los años se han logrado mantener en esas primeras posiciones (González-Mayorga et al., 2017). Esto debido a la importancia de la calidad en el papel educativo que contemplan esos países, desde los valores hasta la asimilación de las nuevas tecnologías de información y comunicación (Del Carmen et al., 2019) cuyos elementos de disciplina o metas sociales intervienen en el aprendizaje de los jóvenes (Granero-Gallegos et al., 2016).

Algunas herramientas que permiten un buen desempeño en matemáticas, son el software educativo y los espacios virtuales (Pineda-Izasa et al., 2019; Rodríguez-Nieto, 2021). La utilización de clickers (Rodríguez et al., 2018), ha ayudado a entornos de aprendizaje interactivos o en su caso entornos personales de aprendizaje (Chaves-Barboza & Sola-Martínez, 2018). Otro aspecto es la utilización de proyectos (Flores-Fuentes & Juárez-Ruíz, 2017), la cual es una aproximación didáctica eficaz para generar competencias, pensamiento crítico y creatividad en ejercicios matemáticos.

En cuanto al álgebra, una problemática que existe en los jóvenes de nuevo ingreso a las universidades, es que tienen una falsa idea de la misma, ya que al ser una rama de las matemáticas muy específica, tiende a provocarles temor (Castro-Rodríguez & Rivas-Bonilla, 2014). En este sentido, se tiene que ver el aspecto matemático (imaginario individual), como una parte de la vida cotidiana (Jiménez-Espinosa, 2019). Así mismo, tener un correcto hábito en la comprensión lectora generalmente contribuye ya sea positiva o negativamente en el aprendizaje (Martínez et al., 2019). La comprensión lectora, siendo una rama directa de materias

como español, juega un papel importante en la resolución de problemas matemáticos (Canales-Alfaro, 2018).

En el quehacer diario dentro del aula, las estrategias de aprendizaje juegan un papel importante en la armonía de la transmisión educativa (Barriga-Arceo & Vázquez-Negrete, 2020), que se encuentra en constante expansión (Sánchez et al., 2019). Esto proporciona una metodología mediante la utilización de varias técnicas de estudio (Chilca-Alva, 2017), también llamadas técnicas activas (Ojeda-Ojeda, 2019), las cuales contienen ambientes dinámicos, activos y creadores de aprendizaje significativo, que depende de la estructura cognitiva previa de los estudiantes que se relaciona con la nueva información (Capilla, 2016).

Otro aspecto es la actitud positiva en los hábitos de estudio (Andrade-Valles et al., 2018). Es decir, cuando los alumnos está predispuestos al estudio, ya que los maestros tienen un desafío en la enseñanza de las matemáticas en cuanto a su interacción (Vargas-Hernández & Montero-Rojas, 2016). En este caso, los maestros diseñan estrategias desde aspectos lúdicos simples como juegos (Azuá-Menéndez & Pincay-Parrales, 2019) o sumar, restar, dividir y multiplicar (Rodríguez, 2017) hasta enseñanza de la modelización a distancia (Romo-Vázquez et al., 2019). Torres y Pérez (2019), opinan que la aplicación de un programa de inteligencia emocional, también muestra una mejora significativa en logros de aprendizaje.

Esta investigación se enfoca en analizar las dificultades sobre la resolución de problemas matemáticos en álgebra, que presentan los estudiantes de nuevo ingreso del Tecnológico Nacional de México, Campus Tierra Blanca. En esta institución, año a año las asignaturas de Matemáticas para ingeniería tienen un alto índice de reprobación (Bravo-Guerrero, 2020). En este sentido, se desarrolló la aplicación AppMatetics con Android Studio para dispositivos móviles, que permite estudiar las tres operaciones algebraicas: resta, reducción y multiplicación por medio de videos pregrabados con ejemplos dentro del programa. El

objetivo principal de la investigación, fue la evaluación de la aplicación AppMatetics en el aprendizaje de operaciones algebraicas, en los estudiantes de nuevo ingreso del Instituto.

2. Metodología

La investigación es de enfoque cuantitativo con alcance correlacional, teniendo un diseño experimental con la manipulación de la variable independiente (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). La población seleccionada corresponde

a 397 estudiantes de nuevo ingreso, del TecNM, campus Tierra Blanca. Específicamente, los estudiantes pertenecen a seis programas: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Industrial, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería electrónica, Ingeniería en Contador Público. Se aplicó un muestreo aleatorio simple quedando una muestra de 196 alumnos, que fueron divididos en dos grupos por el método de emparejamiento (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018). En la tabla 1 se especifican las variables dependiente e independiente.

Tabla 1. Variables del estudio.

Definición	AppMatetics Variable independiente	Resolución de problemas algebraicos Variable dependiente
Conceptual	Programa informático para celular con información multimedia para el aprendizaje de ejercicios matemáticos de álgebra.	Es el contenido, procedimiento y resultado de la resolución de un problema algebraico.
Operacional	Uso de la AppMatetics elaborada en Android Studio.	Calificación final de la rúbrica de resolución de problemas algebraicos.

Se utilizó un instrumento y procedimiento específico de la disciplina, para medir la resolución de ejercicios algebraicos. Este consta de un examen de cinco problemas algebraicos, con una puntuación de 2 puntos cada uno, en donde cada ejercicio contiene el procedimiento, que tiene una calificación de 1 punto, y el resultado 1 punto. Es decir, la calificación total es de 10 puntos, con todos los ejercicios correctos.

Se utilizó un diseño con preprueba-posprueba y grupo control, en el cual el primer paso fue aplicar a los dos grupos de la muestra una preprueba sin manipular la variable independiente, para tener la equivalencia inicial. Es decir, se aplicó el método de emparejamiento o técnica de apareo en una sesión de 1 hora con el mismo examen de operaciones algebraicas al grupo control y al grupo experimental. Luego, se calificó y verificó que en ambos grupos quedarán parejos la misma cantidad de estudiantes con puntajes de 9, 8, 7, etc.

En el segundo paso, se manipula la variable independiente proporcionándole al grupo experimental la aplicación AppMatetic para su uso en el estudio de operaciones algebraicas, mientras que el grupo control estudia de manera tradicional. A los quince días, se aplica el examen en la posprueba 1 a los dos grupos recopilando los resultados. Para el tercer paso, a los 15 días siguientes, se aplica el examen en la posprueba 2 a los dos grupos, experimental y control, recopilando los datos. Se recurrió al programa Minitab 16, para graficar los datos obtenidos en la preprueba y pospruebas 1 y 2, adquiriendo el cálculo de T de dos muestras.

3. Resultados y discusión

3.1 Aplicación AppMatetics

La aplicación AppMatetics se desarrolló en el entorno de programación de Android Studio,

donde se diseñaron los códigos y pantallas. El programa utiliza el método de enseñanza-aprendizaje contenido con ayuda de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), llamado MEAC-TIC (Salazar-Gómez & Dolores-Ruíz, 2018), que contribuye al mejoramiento del proceso

de enseñanza-aprendizaje utilizando recursos informáticos para su aplicación. A continuación, figuras 1 y 2, se presentan las pantallas de la aplicación AppMatetics que utilizaron los jóvenes del grupo experimental.

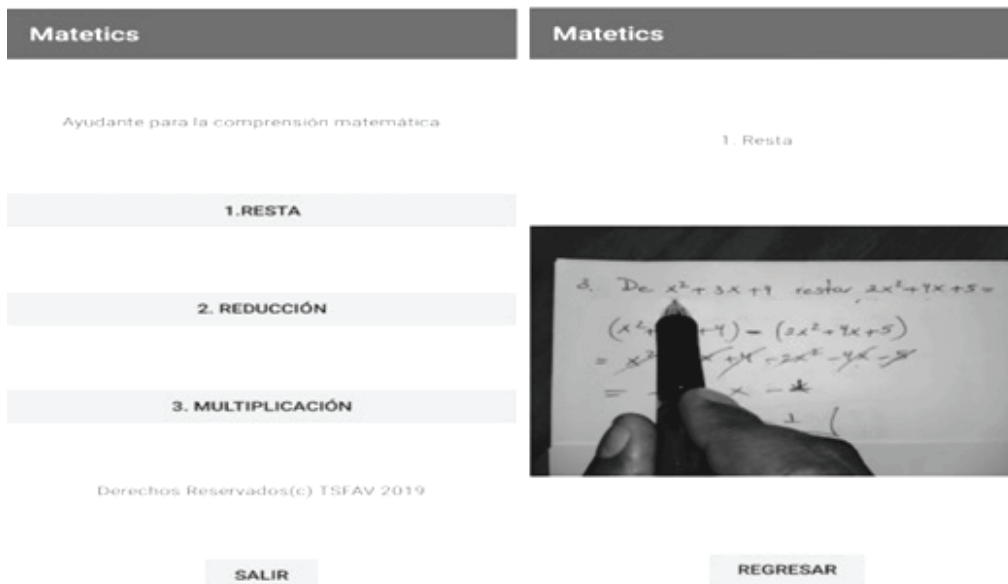


Figura 1. Pantalla de menú y resta.

En la figura 1, se observa el menú de la aplicación donde se pueden elegir tres tipos de operaciones para el aprendizaje, y se tiene la opción de salir

de la App. La pantalla resta dirige a un video que explica paso a paso la operación, tiene la opción de agrandar el video, así como regresar al menú.

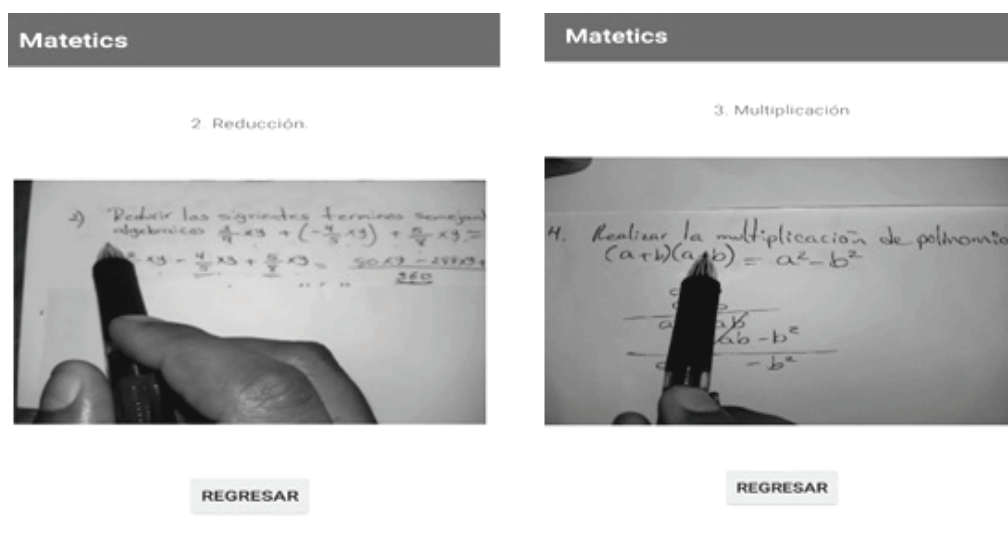


Figura 2. Pantalla reducción y multiplicación.

La figura 2 presenta las otras dos opciones del menú: Reducción y Multiplicación, las cuales dirigen a un video de explicación paso a paso de la operación seleccionada; tiene la opción de agrandar el video, así como regresar al menú principal.

3.2 Análisis estadístico

La preprueba se realizó al inicio del ciclo escolar, Agosto – Diciembre 2019, en la que se empleó un examen escrito diseñado con cinco proble-

mas algebraicos (valor total de 10 puntos). Los resultados indican que el grupo experimental GE_Alum1 presentó una mayor calificación, con una media de 3.10, mientras que el grupo control GC_Alum1 obtuvo una media de 3.02, con un valor de p 0.844 que es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Los datos anteriores revelan que no existe una diferencia significativa en las calificaciones de los 2 grupos. En la figura 3, se aprecia que el grupo experimental obtuvo un valor medio ligeramente mayor al del grupo control.

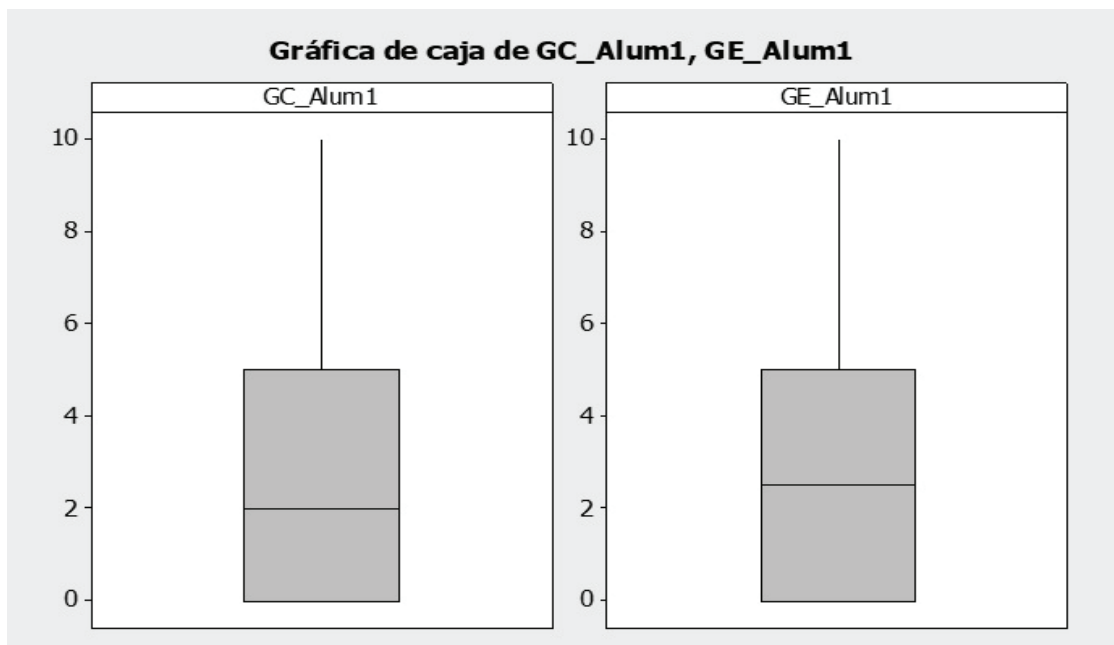


Figura 3. Resultado de la preprueba de los grupos experimental y control.

Posteriormente, se entregó la aplicación App-Matetics a los alumnos del grupo experimental, indicando que lo instalaran en sus celulares y que era un programa para apoyar el aprendizaje de problemas algebraicos. Luego de dos semanas, se realizó la segunda prueba (posprueba) que contiene el mismo examen escrito de la preprueba. En este caso, el grupo experimental GE_Alum2 presentó una mayor calificación, con una media de 3.66, mientras que el grupo control GC_Alum2 obtuvo una media de 2.94. El valor de p fue 0.887 que es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Los resultados anteriores

muestran que no existe una diferencia significativa en las calificaciones de los 2 grupos. En la figura 4, se visualiza que el grupo experimental tiene un aumento en la media.

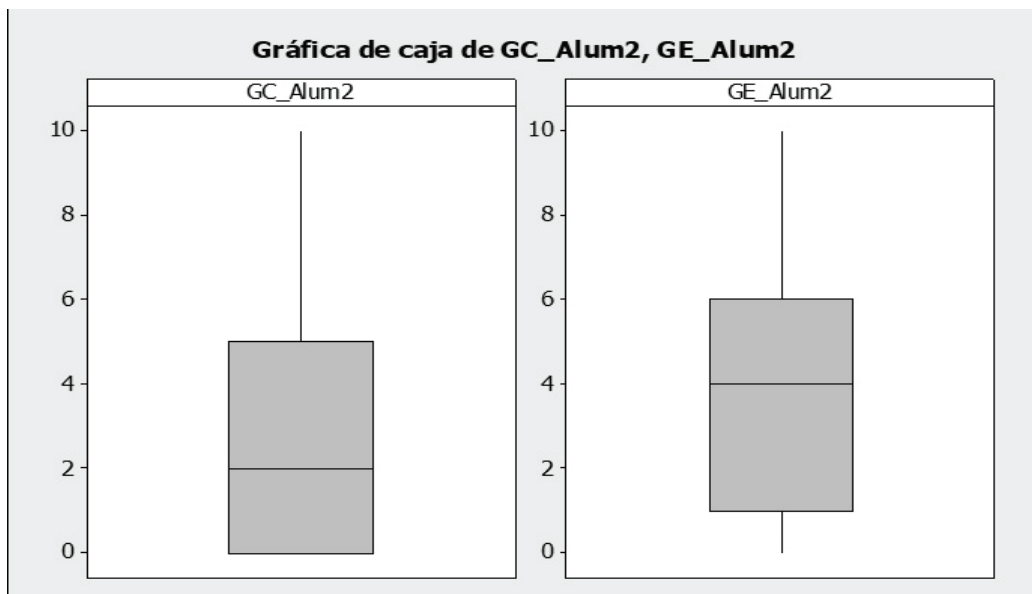


Figura 4. Resultados de la posprueba 1 para los grupos control y experimental.

En la posprueba 2, se impartió el mismo examen escrito de la posprueba 1 diseñado con cinco problemas algebraicos (diferentes ejercicios con valor total de 10 puntos), en donde se aprecia lo siguiente: el grupo experimental GE_Alum3 presentó una mayor calificación, con una media de 3.87, mientras que el grupo control GC_Alum2 obtuvo una media de 2.97. En cuanto al valor

de p fue 0.034, siendo menor que el nivel de significancia de 0.05. Los datos de la posprueba 2 revelan que sí existe una diferencia significativa en las calificaciones de los 2 grupos (control y experimental). En la figura 5 se visualiza el incremento en las calificaciones del grupo experimental.

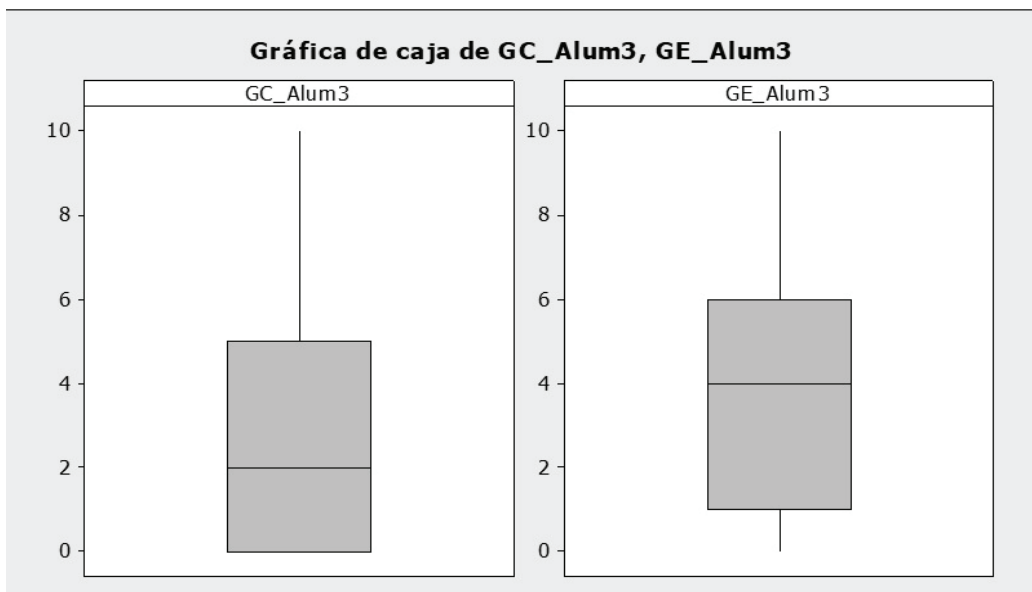


Figura 5. Resultados de la posprueba 2 para los grupos control y experimental.

Se observa que en las pospruebas 1 y 2, al alterar la variable independiente que refiere al modo en que los alumnos estudian las operaciones algebraicas, el grupo control que trabajaba de manera tradicional, obtuvo calificaciones más bajas que el grupo experimental que usó la aplicación AppMatetic. Es preciso decir que las clases tradicionales en aspectos matemáticos centradas en los profesores, han evolucionado (Bravo-Guerrero et al., 2017), y se van priorizando o combinando hacia el estudiante. En este sentido, se busca una forma innovadora de construcción de un cerebro conectivo (Novo et al., 2017). La AppMatetics, al utilizar el método MEAC-TIC, requiere el trabajo en conjunto con los aparatos tecnológicos modernos, implicando una mediación tecnológica (Fernández-Juncal & Hernández-Muñoz, 2018), lo cual implica un cambio en el quehacer académico diario para intentar alcanzar el aprendizaje significativo (Delgado-Fernández & Pérez-Rodríguez, 2019).

Los cambios tecnológicos, aunados al fenómeno de los imaginarios adolescentes (Rabadán-Crespo, 2016), requieren explícitamente una metamorfosis de los modelos educativos actuales (Sánchez et al., 2019). Por ello, no solo se debe concebir el proceso de enseñanza y aprendizaje como un sistema complejo (Balladares et al., 2016), sino que hay que arriesgarse a implementar estrategias innovadoras dentro del aula. Ejemplo de ello es el programa AppMatetics, que presenta los contenidos de forma amigable, a través de los aparatos tecnológicos (móvil), con los que los estudiantes están familiarizados (Cabeiro, Fernández & Marín, 2017). Hoy en día los aparatos tecnológicos interconectados brindan más posibilidades, elevando los niveles de motivación e interés (Cueva et al., 2019), siempre y cuando se tenga la infraestructura adecuada y los docentes capacitados en estas nuevas herramientas (Diniz-Pereira & Bueno-Gautérico, 2020).

Es importante mencionar que la construcción de estas herramientas informáticas en base al paradigma tecnológico, constituyen una transformación digital de ayuda (Serrano-Cobos, 2016) en el proceso de enseñanza en lo referente a plataformas virtuales (Prada-Núñez et al., 2019)

y modelos tecnológicos de aprendizaje (Salas-Rueda, 2018). Específicamente, en los aspectos matemáticos actualmente se utilizan estrategias metodológicas (Montes et al., 2018), para desarrollar competencias que mejoren la comprensión de problemas matemáticos (Santos-Trigo & Camacho-Machín, 2018). Así mismo, algunos autores complementan estas herramientas con procesos de simulación (Díaz-Pinzón, 2018), combinando varias funciones en una aplicación para atraer al joven a nuevas experiencias (Rivero-Panaqué & Suárez-Guerrero, 2017), en su proceso de aprendizaje utilizando los móviles.

4. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar si la utilización de la aplicación informática AppMatetics, beneficiaba el aprendizaje de operaciones algebraicas en los jóvenes universitarios de nuevo ingreso. Los resultados sugieren que el aprendizaje mejora cuando los alumnos estudian los ejercicios de álgebra con la aplicación en sus celulares, en vez de utilizar la forma tradicional de estudio en su libreta.

Es importante destacar que en la actualidad la mayoría de los alumnos ya cuentan con la destreza en el manejo de teléfonos inteligentes, haciéndoles atractiva su utilización en prácticamente todos los aspectos de su quehacer diario. En este sentido, es deseable que la escuela introduzca la utilización de estos dispositivos en el proceso formativo, con aplicaciones específicamente diseñadas para ello.

Los resultados de la presente investigación pueden considerarse como insumos para el desarrollo de aplicaciones en diferentes entornos educativos, propiciando la innovación en el proceso de enseñanza en aspectos matemáticos.

Referencias

Andrade-Valles, I., Facio-Arciniega, S., Quiroz-Guerra, A., Alemán-de la Torre, L., Flores-Ramírez, M. L., & Rosales-González, M. (2018). Actitud,

- hábitos de estudio y rendimiento académico: abordaje desde la teoría de la acción razonada. *Enfermería Universitaria*, 15 (4), 342-351. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2018.4.533>
- Azúa-Menéndez, M. J., & Pincay-Parrales, Ed. G. (2019). El juego: Actividad lúdico-educativa que fomenta el aprendizaje significativo de operaciones básicas matemáticas. *Dominio de las Ciencias*, 5 (1), 377-393. <http://doi.org/10.23857/dc.v5i1.1050>
- Balladares, J. A., Avilés, M. R., & Pérez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia*, 21 (1), 143-159. <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/21.2016.06>
- Barriga-Arceo, F. D., & Vázquez-Negrete, V. I. (2020). Avatares y cajas de herramientas: identidad digital y sentido del aprendizaje en adolescentes de secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 24 (1), 1-23. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.1>
- Bravo-Guerrero, F. E. (2020). Dificultades que enfrentan los nuevos estudiantes universitarios en Matemática. *Innova Research Journal*, 5 (1), 1-13. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.994>
- Bravo-Guerrero, F. E., Trelles-Zambrano, C. A., & Barraqueta-Samaniego, J. F. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *Innova Research Journal*, 2 (7), 1-12. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n7.2017.218>
- Cabero, J., Fernández, B., & Marín, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20 (2), 167-185. <http://doi.org/10.5944/ried.20.2.17245>
- Canales-Alfaro, M. Y. (2019). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. *Revista de Investigación en Psicología*, 21 (2), 215-224. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15823>
- Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sus tracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7 (2), 49-62. <https://doi.org/10.18861/cied.2016.7.2.2610>
- Castro-Rodríguez, D. A., & Rivas-Bonilla, S. P. (2014). Temor en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. *Revista de la Facultad de Educación*, 21, 43-49. <http://doi.org/10.18636/refaedu.v21i1.511>
- Chaves-Barboza, E., & Sola-Martínez, T. (2018). Entornos personales de aprendizaje (PLE) en el grado de educación primaria de la Universidad de Granada. *Revista Electrónica Educare*, 22 (1), 1-18. <http://doi.org/10.15359/ree.22-1.12>
- Chilca-Alva, M. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 5 (1), 71-127. <http://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.145>
- Cueva, J. L., García, A., & Martínez, O. A. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Científica*, 4 (14), 205-227. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>
- Del Carmen, Y. A., Del Carmen, H., Felipe, A. M., & Hernández, A. (2019). Desarrollo de recursos didácticos con el uso de las tecnologías de la información y comunicación disponibles en una plataforma virtual. *Revista de Tecnologías de la Información*, 19, 28-36. <https://doi.org/10.35429/JIT.2019.19.6.28.36>
- Delgado-Fernández, J. R., & Pérez-Rodríguez, M. A. (2019). Uso del aula virtual en el logro del aprendizaje significativo de la matemática en educación universitaria. *Emprende y Transforma*, 1 (1), 53-62.
- Díaz-Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14 (1), 22-33.
- Dinis-Pereira, F., & Bueno-Gautérico, V. L. (2020). Percepciones de estudiantes universitarios de matemáticas sobre el uso del software Sweet Home 3D para enseñar matemáticas. *Revista Sergipana de Matemáticas y Educación Matemática*, 5 (1), 250-267. <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i1.12033>

- Fernández-Juncal, C., & Hernández-Muñoz, N. (2018). Vías de transformación en la enseñanza de lenguas con mediación tecnológica. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación*, 76 (1), 3-12. <https://doi.org/10.5209/CLAC.62494>
- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19 (3), 71-91. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- González-Mayorga, H., Vidal, J., & Vieira, M. J. (2017). El impacto del Informe PISA en la sociedad española: el caso de la prensa escrita. *RELIEVE*, 23 (1), art. 3. <http://doi.org/10.7203/relieve.23.1.9015>
- Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., Bracho-Amador, C., & Pérez-Quero, F. (2016). Metas sociales, clima motivacional, disciplina y actitud del alumno según el docente. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16 (64), 649-666. <http://doi.org/10.15366/rimcafd2016.64.003>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Jiménez-Espinosa, A. (2019). La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (1), 121-134. <http://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10016>
- Martínez, P., Pérez, G. A., & Pérez, M. G. (2019). Hábitos de lectura en estudiantes de nuevo ingreso a la licenciatura de enfermería. *Investigación en Educación Médica*, 8 (32), 78-88. <http://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.32.18145>
- Montes, J. W., Escobar, R. M., & Cadavid, G. (2018). Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12 (23), 66-71. <http://doi.org/10.31908/19098367.3704>
- Novo, M. L., Alsina, Á., Marbán, J. M., & Berciano, A. (2017). Inteligencia conectiva para la educación matemática infantil. *Comunicar*, 25 (52), 29-39. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-03>
- Ojeda-Ojeda, J. J. (2019). Técnicas activas y su contribución al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de séptimo grado. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 5 (9), 517-535. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.211>
- Pineda-Izasa, W. B., Hernández-Suárez, C. A., & Rincón-Leal, O. L. (2019). Estrategias para la enseñanza de las matemáticas: una mirada desde los docentes en formación. *Revista Perspectivas*, 4 (1), 48-53. <https://doi.org/10.22463/25909215.1759>
- PISA. (2018). Programa para la evaluación internacional de alumnos. <https://bit.ly/2xEgl2L>
- Prada-Núñez, R., Hernández-Suárez, C. A., & Gamboa, A. A. (2019). Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 57 (1), 137-156. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a10>
- Rabadán-Crespo, Á. V. (2016). Huellas de identidad e imaginarios adolescentes. *Anàlisi: Quaderns de Comunicació i Cultura*, 55 (1), 85-99. <https://doi.org/10.7238/a.v0i55.2982>
- Rivero-Panaqué, C., & Suárez-Guerrero, C. (2017). Mobile learning y el aprendizaje de las matemáticas; el caso del proyecto MATITEC en el Perú. *Tendencias Pedagógicas*, 1 (30), 37-52. <https://doi.org/10.15366/tp2017.30.002>
- Rodríguez, J. A., González, J. A., & Cózar, R. (2018). Diseño de un estudio exploratorio para la aplicación de técnicas de analíticas de aprendizaje en la enseñanza de las fracciones en quinto curso de educación primaria. *Magister*, 30 (1), 29-42. <https://doi.org/10.17811/msg.30.1.2018.29-42>

Rodríguez, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia*, 13 (2), 46-52. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.740>

Rodríguez-Nieto, C. A. (2021). Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11 (2), 273-296. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12756>

Romo-Vázquez, A., Barquero, B., & Bosch, M. (2019). El desarrollo profesional online de profesores de matemáticas en activo: una unidad de aprendizaje sobre la enseñanza de la modelización matemática. *Uni-pluriversidad*, 19 (2), 161-183. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.09>

Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 57 (2), 3-26. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>

Salazar-Gómez, J. F., & Dolores-Ruiz, E. (2018). Evaluación del método y enseñanza-aprendizaje contenido con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación (MEAC-TIC) para mejorar la resolución de problemas algorítmicos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 7 (14), 387-403. <http://doi.org/10.23913/reci.v7i14.87>

Sánchez, R., Costa, Ó., Mañoso, L., Novillo, M. Á., & Pericacho, F. J. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21 (36), 121-142. <http://doi.org/10.17081/eduhum.21.36.3265>

Santos-Trigo, M., & Camacho-Machín, M. (2018). La Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Tecnología Digital en el Diseño de Libros Interactivos. *Educatio Siglo XXI*, 36 (3), 21-40. <https://doi.org/10.6018/j/349451>

Serrano-Cobos, J. (2016). "Tendencias tecnológicas en internet: hacia un cambio de paradigma". *El Profesional de la Información*, 25 (6), 843-850. <https://doi.org/10.3145/epi.2016.nov.01>

Torres, B., & Pérez, M. (2019). El valor de la inteligencia emocional para aprender matemática. *Sciendo*, 22 (3), 199-205. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2019.026>

Vargas-Hernández, M., & Montero-Rojas, E. (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales. *Universitas Psychologica*, 15 (4), 1-11. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-4.fdra>