



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1669>

Ciencias de la educación

Artículo de revisión

***Dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la Matemática***

***Mobile devices and their influence on the learning of Mathematics***

***Mobile devices and their influence on the learning of Mathematics***

José Gregorio Campuzano-López<sup>I</sup>  
[jcampuzano6405@pucesm.edu.ec](mailto:jcampuzano6405@pucesm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-8367-1162>

Marcos Fernando Pazmiño-Campuzano<sup>II</sup>  
[mpazmino@pucesm.edu.ec](mailto:mpazmino@pucesm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9534-2059>

Esthela María San Andrés-Laz<sup>III</sup>  
[esanandres@pucesm.edu.ec](mailto:esanandres@pucesm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-3462-8528>

**Correspondencia:** [jcampuzano6405@pucesm.edu.ec](mailto:jcampuzano6405@pucesm.edu.ec)

\***Recibido:** 30 de diciembre de 2020 \***Aceptado:** 20 de diciembre de 2020 \* **Publicado:** 09 de enero de 2021

- I. Economista Mención en Finanzas y Proyecto, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Magister en Gerencia Educativa, Ingeniero en Sistemas Informáticos, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- III. Magister en Gerencia Educativa, Doctor en Ciencias Pedagógicas, Magister en Informática de Gestión y Nuevas Tecnologías, Ingeniero en Sistemas Computacionales, Tecnólogo Programador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Manabí, Portoviejo, Ecuador.

## Resumen

En la actualidad la tecnología móvil adquiere un aporte de gran impacto en la educación, al ser un recurso de apoyo innovador en el docente, que permite lograr aprendizajes significativos al incorporar nuevas estrategias metodológicas. El uso apropiado de tecnologías novedosas de manera sincrónica y asincrónica; mejora la práctica pedagógica, competencias digitales y perfil profesional en el educador, al tratar una nueva forma de aprender que posee aceptación por parte del educando. El objetivo del presente artículo es determinar el uso de dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la asignatura de matemática. Los resultados obtenidos fueron en base a la investigación bibliográfica seleccionada y sometida a un análisis a través del método inductivo-deductivo, de carácter crítico-reflexiva en las herramientas móviles, las ventajas y desventajas que presentan al momento de su aplicación. Así como, algunas tácticas y directrices que facilitan su uso óptimo. Llegando a la conclusión que al utilizar aplicaciones matemáticas despierta la creatividad, interés y el desarrollo del pensamiento de los alumnos.

**Palabras claves:** Tecnología móvil; educación; práctica pedagógica; matemática.

## Abstract

At present, mobile technology acquires a contribution of great impact in education, as it is an innovative support resource in the teacher, which allows significant learning to be achieved by incorporating new methodological strategies. The appropriate use of novel technologies synchronously and asynchronously; improves pedagogical practice, digital skills and professional profile in the educator, by treating a new way of learning that has acceptance by the learner. The objective of this article is to determine the use of mobile devices and their influence on learning the subject of mathematics. The results obtained were based on the bibliographic research selected and subjected to an analysis through the inductive-deductive method, of a critical-reflective nature in mobile tools, the advantages and disadvantages that they present at the time of their application. As well as, some tactics and guidelines that facilitate its optimal use. Reaching the conclusion that using mathematical applications awakens creativity, interest and the development of students' thinking.

**Keywords:** Mobile technology; education; pedagogical practice; math.

## Resumo

Atualmente, a tecnologia móvel adquire um contributo de grande impacto na educação, sendo um recurso de apoio inovador no professor, que permite obter aprendizagens significativas através da incorporação de novas estratégias metodológicas. O uso apropriado de novas tecnologias de forma síncrona e assíncrona; melhora a prática pedagógica, as habilidades digitais e o perfil profissional do educador, por tratar uma nova forma de aprendizagem que tem aceitação por parte do educando. O objetivo deste artigo é determinar o uso de dispositivos móveis e sua influência na aprendizagem da disciplina de matemática. Os resultados obtidos foram baseados na pesquisa bibliográfica selecionada e submetida a uma análise através do método indutivo-dedutivo, de caráter crítico-reflexivo em ferramentas móveis, as vantagens e desvantagens que apresentam no momento da sua aplicação. Bem como, algumas táticas e orientações que facilitam seu uso ideal. Chegando à conclusão de que o uso de aplicações matemáticas desperta a criatividade, o interesse e o desenvolvimento do pensamento dos alunos.

**Palavras-chave:** Tecnologia móvel; Educação; prática pedagógica; matemática.

## Introducción

Atualmente la inmersión de las tecnologías de la información y comunicación facilita herramientas que permiten resolver problemas de la vida cotidiana de acuerdo al entorno que el ente humano se desenvuelve, adaptándose de una manera práctica, rápida y sobre todo innovadora; rompiendo las brechas digitales al estar en constante comunicación con otras personas desde distintas partes del mundo, mejorando la calidad de vida a través de dispositivos tecnológicos como: Smartphone, ordenadores, tablets, aplicaciones gratuitas, entre otras, logrando adquirir conocimiento mediante la interacción, ubicándola como uno de los pilares necesarios para el desarrollo de la sociedad (Ulatina, 2019).

Debido a estos cambios que vive la humanidad en distintos órdenes obligan también a la educación asumir dichas transformaciones, para responder asertivamente a las demandas educativas. Desde hace varios años se habla de los diferentes contextos educativos con una perspectiva tecnológica, pues es indudable que los dispositivos de este tipo hacen presencia cada vez mayor y con gran impacto en todas las actividades humanas. Por eso su uso se ha hecho casi indispensable en el día a día de las personas, por lo que la educación ha debido ir también incorporando, de manera

paulatina y en concordancia con la realidad que vive la enseñanza, tanto la infraestructura tecnológica como los programas diseñados para este tipo de aprendizaje.

En cuanto a la importancia que ha adquirido la inserción tecnológica en la educación, la (Unesco, 2019) ha expresado que:

La tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación. (p. 3)

Se podría señalar que el uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en la educación facilita y agiliza el proceso educativo convirtiéndose en una herramienta esencial. La educación es la vía para que los estudiantes aprendan el uso adecuado y ser responsable con la tecnología en su formación académica, permitiendo adquirir nuevos conocimientos.

Por otro lado, centrando la mirada en el Ecuador, el Mineduc (2012) ha expresado que:

Las tecnologías de la información y comunicación han supuesto un gran avance en cuanto al acceso de la información mediante Internet, sobre todo en el ámbito educativo, donde se experimentan nuevos escenarios formativos que apuestan al intercambio de conocimiento inmediato entre docentes y estudiantes, permitiendo que se construyan nuevos aprendizajes en forma colaborativa, reflexiva y crítica, en un ambiente amigable, flexible, dinámico, pluripersonal y pluridimensional. (p. 14)

No obstante, la implementación de la educación digital en el Ecuador se ha visto afectada por diferentes óbices, que va desde una situación económica de los estudiantes al acceder a los dispositivos móviles hasta no poder adquirir los mismos e incluso no solo depende de no poseer el equipo; sino también la calidad de la conexión. En caso, de no poseer conocimiento de estos equipos y sobre todo el manejo de los mismos, deberán tratar de capacitarse alumnos, padres de familia y docentes. A más de esto existen instituciones educativas que no se convencen que el uso de dispositivos móviles es de mucha ayuda para el avance y formación de los educandos, normativas educativas adoptadas que impiden la utilización de estos recursos dentro del aula de clase, sin dejar atrás la falta de una cultura digital y manejo de metodologías de aprendizaje variadas para lograr los objetivos propuestos.

Por otra parte, la nueva realidad que experimenta la sociedad, ha incrementado el uso de estos recursos para continuar ofreciendo el servicio educativo en todos sus niveles de formación, lo que exige nuevos cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, reconociendo que la utilización adecuada de estos dispositivos móviles ejerce un papel importante en la enseñanza. Su uso estimula las prácticas educativas, facilitando la interacción docente-alumno y es un apoyo desde el punto de vista pedagógico al proceso educativo. Además, resulta interesante a los estudiantes, debido a que han nacido en esta nueva era digital, lo que obliga a cambiar la metodología con nuevas técnicas y estrategias adecuadas que permitan lograr aprendizajes significativos y mejorar la calidad en la educación (Navarrete & R., 2018).

El siguiente punto trata de una investigación acerca de dispositivos móviles en la educación, encontrándose tendencias e impactos para la innovación indicando que el uso de dispositivos móviles (M-learning) es fundamental en el ámbito educativo, porque reconoce el desarrollo de otras estrategias como realidad aumentada, gamificación, realidad virtual, permitiendo superar los desafíos que plantea el aprendizaje del siglo XXI, debido a que se lo puede utilizar dentro como fuera del salón de clase con información actual y real (Pascuas-Rengifo et al, 2020).

Con respecto a un estudio realizado acerca de la percepción de los docentes sobre las buenas prácticas con un aplicativo móvil para la enseñanza de Matemática en Perú, se hicieron pruebas de un aplicativo móvil que fue probado por los docentes, logrando gran aceptación y a la vez reconocieron la necesidad de involucrar este tipo de material, permitiendo desarrollar habilidades en los estudiantes con el propósito de que el educador trate de explorarlos, usarlos en su práctica pedagógica con el fin de innovar y sobre todo que sirva para beneficio de los estudiantes (Navarro et al, 2018).

Hay que mencionar, además que un estudio realizado en Colombia se pudo comprobar que el uso de dispositivos móviles en el área de Matemática de una manera didáctica contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje de manera significativa; fomentando la creatividad, motivación y entusiasmo. Además se pudo evidenciar que el estudiante no conocía estos recursos como una forma de aprender y mejorar su desempeño lo que influye en su rendimiento académico (Rentería & Ayala, 2017).

Con referencia a Ecuador, un estudio realizado sobre el uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los colegios

públicos y privados de la provincia de Pichincha, se evidenció la prohibición de celulares por normas implantadas por el gobierno, a más de esto los maestros si hacen uso de estas herramientas, pero no de manera didáctica (Farinango & Torres, 2019).

En la actualidad existen un sinnúmero de aplicaciones que beneficia tanto al educador como al educando y que son fáciles de instalar en sus dispositivos móviles como por ejemplo Descartes, GeoGebra Apps, MathType, YouTube, entre otras, cabe recalcar que la guía del docente es fundamental para la transmisión y adquisición del conocimiento; logrando que los estudiantes trabajen con la tecnología, aprendan a utilizarla para potenciar sus habilidades y puedan familiarizarse con los números mediante un conocimiento más práctico, flexible, novedoso, divertido, pero que sobre todo entiendan la importancia que tiene su uso y aplicación en la vida diaria (Reverte, 2015). La presente investigación tiene como objetivo determinar el uso de dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática.

## **Materiales y métodos**

Los materiales y métodos que se utilizaron en esta investigación son de tipo bibliográfico, en base a varias fuentes como artículos científicos, tesis, teorías, estudios, documentos web, libros, entre otros, con la finalidad de argumentar la temática en cuestión. Todo la información obtenida se procedió al análisis a través del método inductivo-deductivo que permitió apreciar el problema de la investigación de lo general a lo particular y viceversa, analizando de manera crítico-reflexiva los dispositivos y herramientas móviles que emplea el docente en este contexto, las ventajas y desventajas que presentan al momento de aplicarlas en el proceso de enseñanza de las matemática y algunas estrategias que pueden facilitar su uso óptimo y alcanzar así mejores niveles de logro en la comprensión de la materia (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

## **Análisis y discusión de los resultados**

### **El aprendizaje móvil**

Uno de los métodos que se utiliza hoy en día es el aprendizaje móvil, que incorpora las TIC para ofrecer mejoras en la educación. La tecnología va a pasos agigantados, logrando llegar así a lugares más apartados donde la educación es bien limitada, haciendo más accesible el uso de estos dispositivos lo que facilita el proceso de enseñanza en los estudiantes y el desarrollo de su

autonomía, permitiendo acceder al conocimiento de manera interactiva y colaborativa; es decir, un aprendizaje en línea.

Referente al concepto del aprendizaje móvil, se puede indicar que es el uso de la tecnología portátil o móvil permite facilitar, apoyar y ampliar el proceso educativo; es decir, aprender con el uso de algún dispositivo móvil como teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, tablets, entre otros, donde el estudiante puede acceder desde cualquier lugar o momento a contenidos seleccionados por el docente de acuerdo al conocimiento que se pretende compartir (Gutierrez, 2013).

El aprendizaje móvil surge como una tendencia educativa, gracias a los dispositivos que son fáciles de manipular con el fin de lograr un aprendizaje significativo que sirva para resolver problemas de la vida cotidiana. También es conocido como M-learning o Mobile learning, una metodología activa de aprendizaje que se enfoca en el uso de dispositivos móviles con conectividad a internet, permitiendo acceder a un sinnúmero de materiales de contenido educativo, ofreciendo un gran potencial y transformación en la educación tradicional por una innovadora (Vidal M., 2015).

Hay que mencionar, que la UNESCO colabora con los gobiernos locales para que sea aprovechada la educación por los estudiantes y sobre todo que sea inclusivo, con la finalidad de favorecer a la tecnología mediante prácticas adecuadas tomando como iniciativa la enseñanza en el uso de dispositivos móviles a través de proyectos, permitiendo comprobar la viabilidad para fomentar la alfabetización digital, mediante capacitaciones dictadas por los docentes (UNESCO, 2019).

Así mismo, los dispositivos móviles permiten al estudiante desarrollar sus procesos cognitivos al ser una herramienta que permite la interacción del individuo con la ciencia y la tecnología dentro de su contexto, brindándoles la oportunidad de mostrar sus habilidades y destrezas, siendo un recurso de apoyo en el proceso educativo al indagar información apropiada dentro de su entorno, promoviendo la construcción e interpretación de su propio conocimiento de manera crítico-reflexiva, colaborativa y participativa.

En relación con el ámbito educativo el mobile learning es un gran aliado para los docentes, siendo una alternativa interesante que propone un cambio y sobre todo un proceso de adaptación y manejo que se exige en el siglo XXI, una de sus principales características es que los jóvenes están familiarizados con este tipo de tecnología, siendo esto una fuente de motivación e interés. A más de ser flexible, versátil, diversa, multifuncional, accesible y personalizada ofrece muchas

posibilidades de mejorar la educación, todo dependiendo del uso idóneo de las aplicaciones que se van a utilizar de acuerdo al tipo de conocimiento que se va a enseñar (Iberdrola, 2020).

En este tiempo, el incremento de dispositivos móviles es notorio en la vida diaria, en varios entornos sean estos sociales, laborales, familiares, de estudios, de recreación, pero uno de los ambientes que ha causado un gran impacto es sin duda el educativo, lo que ha dado origen al M-learning o aprendizaje móvil, su uso actualmente es una tendencia mundial, “en América Latina destaca un programa @lis (Alianza para la Sociedad de la Información de la UE) con el fin de extender la Sociedad de la Información a todos los ciudadanos de Latinoamérica y reducir la brecha digital” (CEPAL, 2010, p. 4). Su manejo es beneficioso tanto para el estudiante como el docente, lo que promueve una participación activa en el aprendizaje, fortaleciendo las habilidades cognitivas de los educandos; haciendo las clases más dinámicas, interactivas y novedosas, captando la atención y el interés lo que consigue que la educación no sea solo en la institución educativa. A pesar de que podría traer algunas desventajas, esto se podría evitar o enfrentar usando las directrices oportunas o estrategias metodológicas adecuadas para el conocimiento que se pretende alcanzar.

### **Aplicaciones móviles**

Según indican Cuello & Vittone (2017) una aplicación móvil o también llamadas apps “son aplicaciones móviles, así como los programas que son utilizados para los ordenadores de escritorio”, es decir, un programa que se descarga o accede desde un dispositivo móvil, pueden ser teléfonos inteligentes, tablets, entre otros, que requieren acceso a internet, todo depende de las necesidades del individuo, a menudo son gratuitas, y en algunas ocasiones son pagadas mediante tarjetas de crédito.

Agregando a lo anterior, la navegación web móvil sigue avanzando, el uso de smartphones, tablets, smartwatches, ebooks, entre otros, los hábitos educativos han cambiado y sobre todo han logrado establecer conexión e interacción de forma sincrónica, por ejemplo, cuando el estudiante aprende en tiempo real y de forma asincrónica el aprendizaje no se da en el mismo espacio de tiempo, sino al ritmo del alumno; siendo estos los medios que han permitido establecer la comunicación con los estudiantes directa e indirectamente, renovando las prácticas educativas puesto que el alumno requiere buscar más fuentes de información, para obtener el conocimiento y la tecnología, puesto que esto ofrece algo totalmente diferente a lo tradicional gracias a su versatilidad, practicidad y



fácil adaptación. A más de esto, permite que la educación sea inclusiva, porque existen muchas aplicaciones para mitigar discapacidades visuales, auditivas, motriz e intelectual en condiciones de igualdad para todos (Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2017).

### **Aplicaciones móviles más utilizadas en el ámbito educativo**

Para iniciar, contamos con el WhatsApp cuya aplicación es una de las más populares para fines pedagógicos, debido a su manejo, fácil acceso, intercambio de comunicación e información como: documentos, mensajes instantáneos, imágenes, audios, vídeos, enlaces web e incluso crear grupos y hacer vídeollamadas. Además, se puede realizar alguna consulta o despejar dudas sobre actividades que se han desarrollado en alguna asignatura, fomentando el aprendizaje colaborativo e incluso estimula la participación de los estudiantes. Este recurso promueve un tipo de enseñanza personalizada, que no solo involucra al alumno sino también a todos los miembros de la comunidad educativa. Según este estudio se lo ha utilizado en algunas disciplinas, por ejemplo, en lenguaje: fortaleciendo la escritura; geografía: utilizando herramienta de localización y fotos de mapas; matemática: introducir nomenclatura algebraica; filosofía; foros de discusión y debates en grupos pequeños, entre otras, por lo que su uso es muy amplio y variado (Suárez, 2018).

También se encuentra la aplicación de YouTube, como herramienta para un aprendizaje más práctico por medios de vídeos, aquí podemos visualizar tutoriales académicos, música, enlaces en vivo, noticias, deportes, entre otras, es un medio de comunicación asincrónico, transmitido e interactivo de manera gratuita; la información de esta aplicación puede ser creada por autoría propia o de terceras personas por medio de representaciones audiovisuales. Asimismo, se puede descargar y buscar libremente información de gran utilidad para el proceso de aprendizaje, gracias a que esta aplicación se actualiza constantemente. Los vídeos son materiales que permiten construir el conocimiento por medio audiovisual y a la vez estimula los sentidos de acuerdo al estilo de aprendizaje del educando potenciando la creatividad, atención y curiosidad, facilita el desarrollo del pensamiento y fomenta la participación, porque se puede repetir las veces que sea necesario con el fin de lograr aprendizajes significativos utilizando la tecnología educativa. Se puede citar ejemplos para el uso educativo como vídeos de Discovery y National Geographic, canales TED, Veritasium relacionado con ciencia e ingeniería, BBC, Khan Academy, entre otros (Ramírez-Ochoa, 2016).

De igual manera tenemos Google Classroom, es una herramienta educativa que ofrece Google para apoyo docente, con una adecuada gestión por parte del educador, esta puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza a través del uso de las TIC en esta nueva sociedad del conocimiento y de la información. Las funciones de esta aplicación es asignar, distribuir tareas y evaluar contenidos entre los miembros que forman parte de la comunidad educativa, se activa con un correo de Gmail, sirve para crear clases a través de enlaces para que los alumnos se unan a través de una clave. Los docentes podrán crear y recopilar las tareas, mejorar la comunicación en clase, mantener organización, permite el aprendizaje colaborativo profesor-alumno trabajando con un mismo documento y en tiempo real y compartirlo a través del Google Drive, lo que favorece el aprendizaje de manera virtual a través de los dispositivos móviles (Guevara, Magaña, & Picasso, 2019).

Hay que mencionar, además la aplicación de Kahoot como una nueva tendencia en educación, según un estudio acerca de esta herramienta está basada a través del juego, permitiendo el aumento de motivación y participación de los estudiantes, resultando eficaz como estrategia metodológica, donde se repasa y se practica lo aprendido de manera lúdica; siendo una alternativa que incita a los educandos al aprendizaje activo y sobre todo participativo, fomentando la creatividad, desarrollo del pensamiento y la capacidad de concentración donde se desarrolla habilidades cognitivas y emocionales al compartir sus experiencias y sentimientos a través de la gamificación, que les permite entender la teoría de una manera dinámica y así poder resolver problemas de su vida diaria, para así enriquecer el conocimiento de una manera más efectiva (Martínez, 2017).

Se debe agregar que Class Dojo es una herramienta educativa de gamificación con más de 10 millones de descargas junto a Google Classroom, el eje central de esta aplicación son los alumnos representados a través de un avatar que se puede personalizar, aquí la motivación es lo interesante, es muy utilizado por los docentes, porque permite administrar la clase a través de puntuaciones de los alumnos y conocer su progreso por medio de insignias que pueden ser modificadas o incluso se puede añadir, según su avance ya sea en comportamiento o actividades a cumplir, también permite comunicarse con los representantes legales con mensajes privados, es directa e inmediata por lo que las notificaciones son instantáneas. Una gran ventaja es la comunicación con el padre de familia de manera positiva y fluida con el fin de cumplir una meta que es obtener un aprendizaje significativo (Sánchez, 2018).

Con respecto a los beneficios que trae consigo las aplicaciones móviles en la educación, la cual sirve como un recurso que complementa el aprendizaje a través de la interacción docente-estudiante de manera colaborativa basada en el constructivismo, el teléfono móvil inteligente permite utilizar diversas aplicaciones con fines educativos y que cuenta con un enorme potencial para la adquisición e incremento de nuevos conocimientos, permitiendo profundizar la temática de manera oportuna bajo la guía del profesor. Sin duda alguna, el tener un Smartphone ya no es un lujo, sino una necesidad que mejora las actividades educativas con la finalidad de ofrecer una educación de calidad con miras a la excelencia pedagógica.

Hasta ahora el estudio de las matemática siempre ha sido una de las disciplinas que ha sido un poco complicada de aprender en algunos estudiantes pero, a otros ha sido de gran agrado adquirirlas; gracias al avance de la tecnología existe variedad de aplicaciones que se pueden utilizar para la enseñanza de la misma, lo que hace más fácil y promueve que el aprendizaje en esta ciencia sea más práctico; logrando captar el interés, mejorar la concentración y promover el desarrollo de habilidades y destrezas. Algunas de estas apps son gratuitas, otras requieren de pago, pero el fin es que sea utilizada como un recurso que complemente y apoye el aprendizaje matemático. En el siguiente organizador gráfico figura 1 se describen ciertas técnicas que accederán a renovar y reforzar este proceso educativo en los docentes que imparten matemática, mejorando y facilitando su práctica pedagógica (CMF, 2020).

**Figura 1:** Técnicas para enseñar matemática.



**Fuente:** Web del Maestro CMF.

### **Aplicaciones móviles para la enseñanza de matemática**

En primer lugar, tenemos a Geogebra Apps es un software para todos los niveles educativos, gratuito y fácil de manipular; interactúa de forma dinámica algebra, geometría y cálculo numérico. Su creador fue Markus Hohenwarter en 2001 y actualmente está disponible en todas las plataformas digitales por su practicidad y agilidad, es un recurso exclusivo para docentes que enseñan matemática y se puede crear figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y luego observar los gráficos que también pueden ser modificados (EcuRed, 2020).

En segundo lugar, se analizó un estudio realizado por la ESPOL en estudiantes de educación superior donde se pudo comprobar que la incidencia de la aplicación Geogebra en el rendimiento académico mejoró el aprendizaje de los alumnos mediante ejercicios de abstracción, para mostrar la construcción de la relación entre un modelo geométrico y uno algebraico real, previo a esto se hizo el mismo ejemplo sin el soporte de la misma, lo que evidenció un trabajo colaborativo por medio de estrategias y espacios adecuados para fomentar la retroalimentación (feedback). El proceso de aprendizaje fue más eficiente, porque mediante la observación se pudo resolver los problemas matemáticos que se presentan en la sociedad. Esto indica que es necesario incluir y sobre todo empezar a experimentar herramientas tecnológicas en el proceso formativo de los estudiantes, el docente también debe empezar a capacitarse con estos recursos tecnológicos y diferentes a la enseñanza tradicional para poder garantizar su efectividad (Avecilla et al, 2015).

En último lugar, en otro estudio se muestra la importancia de utilizar Geogebra como una propuesta para innovar el aprendizaje matemático, aprovechando que la mayor parte de alumnos les gusta la tecnología conocidos también como nativos digitales, esta herramienta hace que los alumnos piensen, comprendan el conocimiento y mejoren su rendimiento académico. Es de fácil descarga y sencilla la aplicación para emplear, por este motivo el docente que imparte matemática debe estar familiarizado con este tipo de aplicación y aprovechar como estrategia para despertar la curiosidad y el interés por aprender y resolver problemas matemáticos y estadísticos, lograr que los alumnos se fascinen por el mundo de los números y puedan tomar sus propias decisiones a través de la criticidad y la reflexión y que se vuelva el protagonista del aprendizaje. Dentro de este estudio también indica que el docente debe tener actitud positiva para el manejo de las TIC, conocerla, aplicarla en su área de conocimiento e integrarla en sus planificaciones (Jiménez & Jiménez, 2017).

Además, tenemos Descartes una herramienta tecnológica que elabora recursos educativos de manera interactiva y que permite mantener interacción en los dispositivos móviles, donde cualquier página web permita su acceso, desde sus inicios en el año 1998 hasta la actualidad ha evolucionado constantemente; se pueden realizar elipses, planetas, ángulos, curvas, ecuaciones, Teorema Pitágoras, entre otros. Es un proyecto educativo que fue implementado para trabajar en esta nueva aldea global donde el aprendizaje se vuelve activo e innovador que no solo se puede desarrollar en el aula, sino en cualquier espacio adecuado para su discernimiento con el fin de mejorar la calidad de la educación (redDescartes, 2020).

Del mismo modo, se examinó un estudio exploratorio para simular esta aplicación como estrategia didáctica de enseñanza de la función cuadrática, trabajándose en una entidad educativa ecuatoriana en estudiantes de noveno año mediante el uso del Apple Descartes versión 3.815 donde se pudo verificar a través de un diagnóstico la importancia para enseñar matemática y su fácil manejo, y a la vez fomenta prácticas de visualización, basándose en un enfoque constructivista donde la interacción y la colaboración juegan un papel fundamental para que el estudiante se convierta en protagonista de su propio aprendizaje. Con esto se pudo evidenciar que usar esta herramienta mejora la comprensión de saberes y motivación al realizar las figuras en las pantallas a través de conjeturas lógicas, de aquí la necesidad de incorporar este recurso para ampliar las concepciones en cuanto a funciones cuadráticas a través de graficaciones (Díaz, 2017).

Posteriormente, se indagó otro estudio del uso de la herramienta Descartes como técnica de aprendizaje en estudiantes de primero de bachillerato en Ecuador, con el fin de revisar el bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura de matemática. Con este análisis se pudo explicar que al plantear esta estrategia metodológica en los alumnos podría mejorar su nivel de comprensión y por ende mejorará sus habilidades y destrezas al interactuar docente-estudiante. También se pudo notar que una de las causas por la que los estudiantes no logran entender la asignatura es porque las estrategias usadas son tradicionales y no incursionan en la tecnología, por lo que es necesario aplicar esta alternativa para optimizar y fortalecer la enseñanza matemática (Romero, 2015).

Igualmente, se encuentra Myscript Calculator (Calculadora Myscript) otra aplicación móvil para el aprendizaje de matemática como una forma muy fácil, sencilla y automática para realizar múltiples funciones desde básicas hasta complejas como: escribir y hacer varios cálculos, retocar cálculos, tiene barra de memorias, se puede exportar, editar y exponer porque cuenta con una

pantalla touch (táctil). Su fácil manejo hace que sea utilizada en el ámbito educativo debido a su flexibilidad, rapidez y se puede descargar desde cualquier dispositivo móvil inteligente (RecursosTIC, 2020). En forma similar, existe la Calculadora Gráfica Matlab muy útil para estudiantes de colegios, resuelve operaciones complicadas y se las puede visualizar paso a paso hasta descubrir la respuesta.

A través del uso de calculadora científica, se pudo lograr un mayor entendimiento en resolver problemas matemáticos, usando los dispositivos móviles como una herramienta que permite descargar estas aplicaciones que están al alcance de los que cuentan con el recurso digital y como el docente puede utilizarlas en sus clases pedagógicas que no solo se puede aplicar en matemática sino también en otras ciencias exactas contribuyendo a que el estudiante piense, razone, argumente al momento de plantear un ejercicio y que pasos debe seguir para llegar al resultado. Por tal razón, es inevitable utilizarla de manera práctica, en vista de que existe poco conocimiento de las mismas (López, 2016).

### **Dispositivos móviles en el entorno de aprendizaje**

Antes de nada, el uso de dispositivos móviles es algo cotidiano y esencial sobre todo en la educación, el estudiante está totalmente familiarizado con la tecnología, pero es necesario involucrar al padre o madre de familia, para dar un adecuado uso y lograr aprendizajes significativos y de esta forma puedan apoyar a sus hijos desde la casa, con esto se podrá reducir la brecha digital, mejorando tanto en la calidad de la enseñanza como en los resultados de los exámenes matemáticos. A su vez, adquieren responsabilidad y aprenden de manera más colaborativa (Edutopía, 2013).

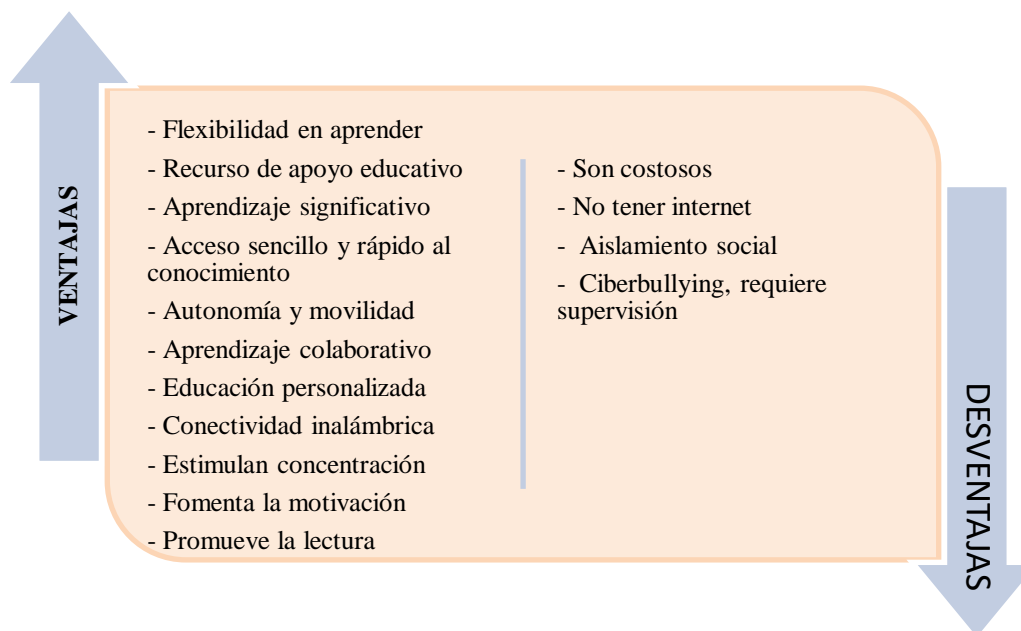
Es necesario considerar también que los docentes en la actualidad deben integrar las TIC y las Herramientas web 2.0 en el proceso educativo, pues según un estudio realizado de manera empírica se demostró que hay maestros que tienen un desconocimiento parcial para dominar las nuevas tecnologías, siendo necesario renovar sus prácticas pedagógicas e ir incorporando herramientas especializadas de acuerdo a la asignatura que imparte con el fin de que los conocimientos lleguen al estudiante y descubran su creatividad, imaginación, desarrollo del pensamiento logrando un aprendizaje significativo que contribuya a la educación actual (San Andrés et al, 2019).

En esta época de pandemia Covid 19, la utilización de dispositivos móviles aporta mucho en la educación y es un enorme potencial que fomenta el aprendizaje a través de diversas aplicaciones que son fáciles de descargar y manipular. Actualmente es una tendencia mundial que ha beneficiado a muchos estudiantes, logrando satisfacer las exigencias de esta nueva sociedad del conocimiento y de incursión de las TIC en el aula de clase, haciendo que los contenidos de la clase sean más flexibles y puedan ser replicados en otros ambientes con fines educativos realzando la calidad de la educación, formando estudiantes responsables y autocríticos (Acurio et al, 2017).

### **Ventajas y desventajas de la aplicación de los dispositivos móviles en la enseñanza de la matemática**

El manejo de dispositivos móviles ofrece muchas ventajas y desventajas en la educación creando nuevas formas de aprender, los docentes son un pilar fundamental y la guía adecuada por parte de ellos, hace que las TIC sean viables en el proceso educativo. A continuación, se observa el organizador gráfico de la figura 2, la cual consolida algunos factores existentes que dificultan la gestión del uso de apps móviles.

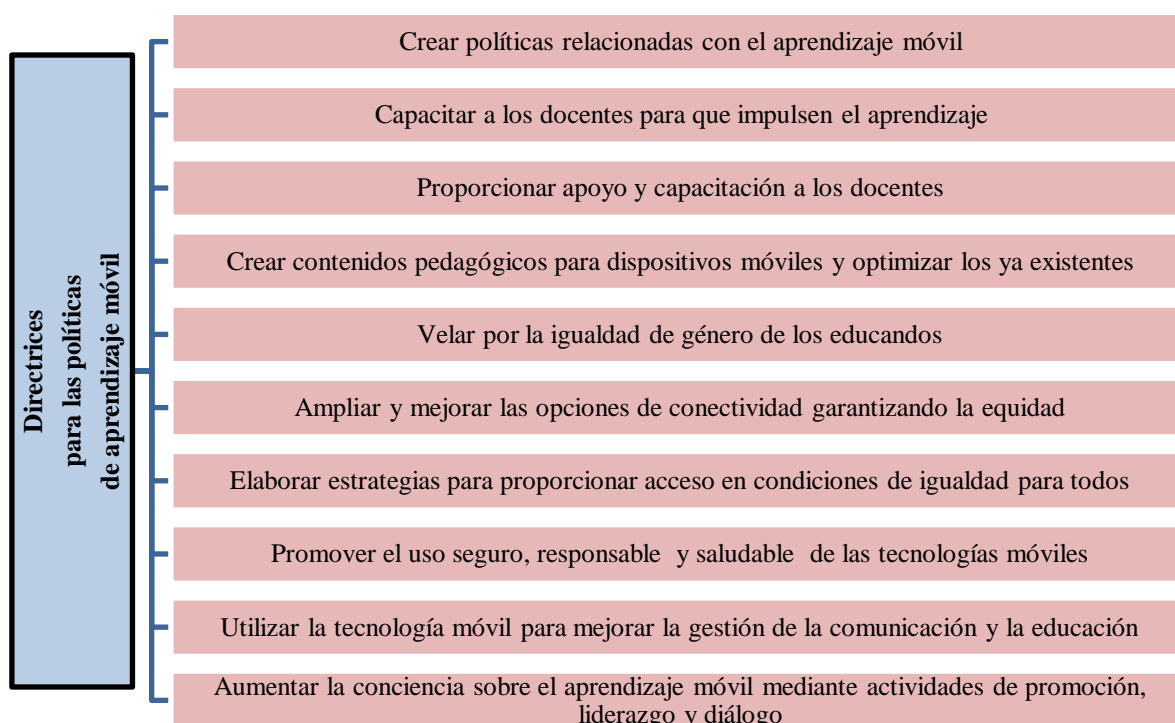
**Figura 2:** Dispositivos móviles en la enseñanza de la matemática.



**Fuente:** Elaboración propia.

Por consiguiente, es preciso mencionar algunas directrices acerca de las políticas de aprendizaje móvil establecidas por la UNESCO, resumidas en la figura 3, las mismas permiten el uso efectivo de las ventajas descritas en la imagen anterior. Se sugiere aplicarlas para enriquecer las actividades educativas en los distintos contextos en que se desarrolla el estudiante. De esta manera se facilita la enseñanza y por ende la calidad educativa, al aprovechar una tecnología que es más fácil de acceder por cuenta propia sin la necesidad de tener un computador fijo (UNESCO, 2013).

**Figura 3:** Directrices para las políticas de aprendizaje móvil



**Fuente:** UNESCO

De esta forma se va creando contenido pedagógico lo que garantiza el fácil acceso a recursos variados y que sean accesibles para todo incluidos los estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad. También, con estas normas se puede evaluar la infraestructura de las TIC y mejorarlas, en especial en aquellos lugares donde su paso es limitado o en algunos casos inexistente e incluso estudiar la posibilidad de entregar algún tipo de subsidios, para promover el acceso móvil,



su uso responsable mediante la enseñanza de la ciudadanía digital. Con esto se fortalece el sistema, se incentiva a la comunicación mediante los dispositivos móviles y su contribución a mejorar la enseñanza y por ende el aprendizaje.

La razón de seguir el modelo de las directrices para las políticas de aprendizaje móvil recomendadas por la UNESCO, permiten ampliar el potencial y retos de la tecnología en la educación. Además, hay que evitar la prohibición del uso de dispositivos móviles de forma general, su uso adecuado permitirá capacitar a los docentes que impulsan aprendizajes innovadores. Por lo tanto, hay que dar prioridad al desarrollo profesional con capacitaciones técnicas y pedagógicas, así mismo compartir con otras instituciones educativas, brindando apoyo y explorando la viabilidad de incorporar nuevas tecnologías en la formación actual (UNESCO, 2013).

## Conclusiones

Los dispositivos móviles son un gran recurso de apoyo para el docente, es necesario apropiarse de las TIC e integrarlas en su práctica pedagógica, como una estrategia metodológica activa que requiere no solo un diseño adecuado sino también motivación, que permitan lograr aprendizajes significativos. De esta forma se perfecciona su perfil profesional al usar formas innovadoras de guiar el conocimiento y mejorar la calidad de su enseñanza. Por tal razón, es preciso estar en capacitaciones continuas que mejoren el proceso educativo, permitiendo enfrentar los retos y desafíos que exige la educación del siglo XXI.

Luego del análisis a partir de las investigaciones realizadas, se concluye que utilizar dispositivos móviles en la asignatura de matemática influye de manera positiva en el estudiante al mejorar su rendimiento académico. Así como la aceptación y motivación que tiene al emplear las TIC; lo que facilita la adquisición del conocimiento, mediante la interacción y el trabajo colaborativo.

Por último, el uso de las aplicaciones de matemática a través de los dispositivos móviles es un enorme potencial y que puede ser aplicada en otras disciplinas, se utiliza en el aula virtual tanto de manera sincrónica como asincrónica; despertando la creatividad, interés y el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo en los estudiantes al argumentar sus ideas y ampliar sus conocimientos. El alumno se convierte en protagonista de su propio aprendizaje; demostrando sus habilidades, destrezas y el desarrollo de su autonomía.

## Referencias

1. Acurio, J., Montiel, P., Mora, J., Huilcapi, M., & Cárdenas, O. (2017). DISPOSITIVOS MÓVILES COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PEDAGÓGICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR ECUATORIANA. *Revista Atlante*. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/10/dispositivos-moviles-educacion.html>
2. AVECILLA, F., BARRERA, O., VACA, B., & HIDALGO, B. (diciembre de 2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ESPOL*, 28(5), 121-132. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:moptzX-VSpQJ:www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/download/429/296/1212+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
3. CEPAL. (18 de marzo de 2010, p. 4). Reducir la brecha digital: un objetivo común de latinoamericanos y europeos. Recuperado el 5 de diciembre de 2020, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/reducir-la-brecha-digital-un-objetivo-comun-latinoamericanos-europeos>
4. CMF, W. d. (2020). Las mejores técnicas y aplicaciones para enseñar matemática. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://webdelmaestrocmf.com/portal/las-mejores-tecnicas-y-aplicaciones-moviles-para-ensenar-matematicas/>
5. Cuello, J., & Vittone, J. (2017). Las aplicaciones. Recuperado el 5 de diciembre de 2020, de <https://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>
6. Díaz, J. (agosto de 2017). Simulador applet descartes: como didáctica de enseñanza de la función cuadrática. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 69-78. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/256/342>
7. EcuRed. (2020). GeoGebra. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://www.ecured.cu/GeoGebra>
8. Edutopía. (2013). Dispositivos móviles para el aprendizaje. Lo que usted necesita saber. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://www.edutopia.org/sites/default/files/pdfs/guides/edutopia-guia-aprendizaje-dispositivos-mobiles-espanol.pdf>

9. Farinango, K., & Torres, M. (enero de 2019). Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha (Tesis de pregrado) PUCE, Quito). Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16274>
10. Guevara, L., Magaña, E., & Picasso, A. (2019). EL USO DE GOOGLE CLASSROOM COMO APOYO PARA EL DOCENTE. Revista Conisen. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <http://www.conisen.mx/memorias2019/memorias/5/P717.pdf>
11. Gutierrez, K. (7 de febrero de 2013). Aprendizaje Móvil: Los 6 conceptos que usted debe conocer. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://www.shiftelearning.com/blogshift/bid/266860/aprendizaje-m-vil-los-6-conceptos-que-usted-debe-conocer>
12. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
13. Iberdrola. (2020). Mobile learning: bienvenidos a la nueva realidad en las aulas. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <https://www.iberdrola.com/talento/que-es-m-learning-y-ventajas>
14. Jiménez, J., & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 4(7). Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736>
15. López, J. (noviembre de 2016). La calculadora científico-técnica como herramienta educativa. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/164925/TFM\\_Lo%CC%81pez%20Cano%2C%20Juan%20Jose%CC%81.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/164925/TFM_Lo%CC%81pez%20Cano%2C%20Juan%20Jose%CC%81.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

16. Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. Universidad del Zulia, 33(83). Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/310/31053772009/html/index.html>
17. Mineduc. (2012). Tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la educación. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf>
18. Navarrete, G., & R., M. (abril de 2018). LAS TIC Y LA EDUCACIÓN ECUATORIANA EN TIEMPOS DE INTERNET: BREVE ANÁLISIS. Espirales, 2(15). Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/220-645-1-PB.pdf>
19. Navarro, R., Vega, M., Chiroque, E., & Rivero, C. (2018). Percepción de los docentes sobre las buenas prácticas con un aplicativo móvil para la enseñanza de matemáticas. Educación, 27(52), 81-97. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032018000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1019-94032018000100005&script=sci_arttext)
20. Pascuas-Rengifo, Y., García-Quintero, J., & Mercado-Varela, M. (mayo de 2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. Revista Politécnica, 16(31), 97-109. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/1702>
21. Ramírez-Montoya, M., & García-Peñalvo, F. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2), 29-47. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/904/1/18884-37170-1-PB.pdf>
22. Ramírez-Ochoa, M. (2016). POSIBILIDADES DEL USO EDUCATIVO DE YOUTUBE. Revista Ra Ximhai, 12(6), 537-546. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>
23. RecursosTIC. (2020). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso de Chile. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de [http://recursostic.ucv.cl/wordpress/index.php/essential\\_grid/myscript-calculator/](http://recursostic.ucv.cl/wordpress/index.php/essential_grid/myscript-calculator/)

24. redDescartes. (2020). ¿Qué es Descartes? Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://reddescartes.org/web/descripcion.html>
25. Renteria, L., & Ayala, W. (2017). Uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en el grado 11° de la Institución educativa Tricentenario del Municipio de Medellín (tesis de pregrado). Universidad de Wiener, Lima, Perú. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/591/MAESTRO%20-%20AYALA%20AUDIVERTH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Reverte, J. (julio de 2015). ¿Usamos el móvil en clase de matemáticas? Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas: <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/n65.pdf>
27. Romero, J. (2015). Uso de la herramienta Apple Descartes como técnica de aprendizaje para la asignatura de matemáticas en primero de bachillerato (tesis de pregrado). Universidad de Machala. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3378/1/CD00154-%20TRABAJO%20COMPLETO.pdf>
28. San Andrés, E. M., Pazmiño Campuzano, M. F., Mero Ramírez, K. M., & Pinargote Navarrete, C. L. (8 de abril de 2019). LAS HERRAMIENTAS DE LA WEB 2.0 EN LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA UNIVERSITARIA. UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA, 3(3), 111-121. Recuperado el 5 de diciembre de 2020, de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Lasherramientasweb2.0%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Lasherramientasweb2.0%20(2).pdf)
29. Sánchez, B. (2018). Class Dojo, una app para profesores y familias. Revistaventanaabierta. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <http://revistaventanaabierta.es/class-dojos-una-app-para-profesores-y-familias/>
30. Suárez, B. (2018). Whatsapp: su uso educativo, ventajas y desventajas. Revista de Investigación en Educación, 16(2), 121-135. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <http://reined.webs4.uvigo.es/index.php/reined/article/view/342/386>
31. Ulatina. (2019). Qué Son Las TIC Y Para Qué Sirven. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de <https://i.ulatina.ac.cr/blog/qu3-son-las-tic-y-para-que-sirven>

32. UNESCO. (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCO-1-aprendizaje-movil-politicas2013.pdf>
33. UNESCO. (2019). Aprendizaje móvil. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/aprendizaje-movil>
34. Unesco. (2019). Las TIC en la educación. Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
35. Vidal M., G. X. (2015). Aprendizaje móvil. Educación Médica Superior, 29(3). Recuperado el 30 de noviembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412015000300024](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000300024)

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).