
Aprendizaje móvil en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo

Mobile learning in the teaching and learning process calculus

Mg Víctor José Hoyos-Prioló

<priolo282@hotmail.com>

Institución Educativa "Cristóbal Colón". Montería, Colombia

RESUMEN

El objetivo del artículo es fundamentar la importancia del aprendizaje móvil en el proceso enseñanza-aprendizaje del cálculo en la educación media, mediante la utilización de aplicaciones móviles que se pueden utilizar en la solución de problemas de cálculo, lo que permite acceder a un medio para el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Se destaca la utilidad para resolver situaciones en el contexto del cálculo, permitiendo el acercamiento del aprendizaje con la vida. Se exponen los resultados obtenidos sobre la utilización de aplicaciones móviles en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo matemático, que se imparte en grado once de la educación media en la institución educativa Cristóbal Colón de Montería, Colombia, específicamente se utilizan las aplicaciones: Fotomath, Malmath y Symbolab.

Palabras clave: aprendizaje móvil, aplicaciones móviles, proceso enseñanza aprendizaje.

ABSTRACT

This article seeks to establish the importance of mobile learning in the teaching-learning process calculation, using mobile applications that can be used in the resolution of calculation problems, allowing access to a means for learning anytime, anywhere. Additionally, it is useful to resolve situations in comes to the calculation, allowing learning approach to life. The results on the use of mobile applications in the process teaching learning of the mathematical calculation obtained are exposed that is imparted in grade eleven of the half education in the educational institution Christopher Columbus of Hunt, Colombia, specifically the applications are used: Fotomath, Malmath and Symbolab

Keywords: mobile learning, mobile applications, teaching-learning process.

INTRODUCCIÓN

El momento histórico actual y las tendencias educativas a nivel global, exigen un reajuste en la ejecución del proceso enseñanza aprendizaje de las Instituciones Educativas del siglo XXI. Es sabido, que el creciente avance de la tecnología de la información y la comunicación (TIC); ha permitido que el hombre integre estas tecnologías a su cotidianidad y la educación no es ajena a esta realidad.

En el Reporte Horizonte de la NMC 2013, se realiza un análisis sobre el aprendizaje con dispositivos móviles, sabiendo que el uso de los teléfonos inteligentes es cada vez más frecuente y que estos constituyen una herramienta que los estudiantes manipulan con facilidad. Lo que hace que estos dispositivos móviles sean la puerta de entrada a numerosas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje.

La producción de aplicaciones móviles crece de manera exponencial. Se puede decir que el hombre actual, cuenta con aplicaciones para múltiples actividades de la vida social, como vender, comprar, comunicarse, aprender, entre muchas otras. Todo este fenómeno ha contribuido, además, a que se creen aplicaciones para resolver problemas de cálculo matemático, lo que no es una novedad debido a que antes de las aplicaciones ya existían las calculadoras y por supuesto los softwares matemáticos.

La ventaja de estas aplicaciones es que son instaladas en el teléfono móvil o en una tableta digital y el estudiante puede tener acceso a una herramienta de aprendizaje, en cualquier momento y lugar, rompiendo así barreras espacio temporal, donde en un medio digital puede resolver una ecuación, hallar el dominio y el rango de una función, trazar una gráfica, entre otras múltiples funciones; lo que le puede permitir asimilar conocimientos propios del cálculo.

En este sentido se busca el mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo. Aprovechando los medios tecnológicos con los que cuenta la Institución Educativa y los mismos estudiantes; además de hacer uso de las potencialidades de los educandos para interactuar con estos medios tecnológicos.

El objetivo del artículo es exponer las concepciones asumidas sobre la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. De manera particular, se

establece como objetivo mostrar la importancia de la utilización de aplicaciones móviles en el proceso enseñanza aprendizaje de cálculo en el nivel de educación media; específicamente en el grado once en la Institución Educativa Cristóbal Colón de la Ciudad de Montería en Córdoba, Colombia.

DESARROLLO

Tecnologías de la información y la comunicación

Se define entonces que las TIC “son la integración de algunos sistemas como son: la informática y las telecomunicaciones conformadas por un conjunto de dispositivos dentro de los que se destacan: el video interactivo, la Internet, la televisión por cable, las grabadoras, los satélites, el telefax, las redes de computadoras, los interruptores digitales, las fibras ópticas, los láser, la reproducción electrostática, la televisión de pantalla grande y alta definición, los teléfonos móviles y los nuevos procedimientos de impresión”¹.

El papel que la educación debe ir adoptando, con estos cambios que sufre la sociedad actual, relacionados con los avances tecnológicos, es de estar a la vanguardia del momento que viven las generaciones que se están educando y de este modo aprovechar las posibilidades que brindan los medios digitales e integrarlos al proceso educativo. Por consiguiente se afirma que “Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se están convirtiendo en una de las variables críticas de los entornos formativos de la Sociedad del Conocimiento, ofreciéndonos diferentes tipos de posibilidades: ampliación de la oferta informativa, creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, incremento de las modalidades comunicativas, potenciación de la interacción social entre los participantes”².

En el contexto colombiano se afirma en palabras de la Ministra de Educación que “Las sociedades del siglo XXI se enfrentan a nuevos desafíos educativos ligados a la calidad de la educación, a una mejor cualificación profesional docente y a la incorporación de nuevas competencias, habilidades y saberes. En este marco, el Ministerio de Educación Nacional ha llevado a cabo una política consistente para integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en su sistema educativo, dado que son un elemento eficaz para propiciar equidad, amplitud de oportunidades educativas y democratización del

conocimiento. Al delinear el camino del uso pedagógico de las TIC, el Sistema Nacional de Innovación Educativa deja al descubierto nuevos retos que incentivan, impulsan y favorecen la calidad de la labor del educador, elemento insustituible en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que aporta el componente humano y al cual se deben enfocar gran parte de los esfuerzos para mejorar la calidad educativa en el país”³.

Pueden resultar relevantes las anteriores afirmaciones; en cuanto a la pertinencia de la utilización de las TIC, en el aula en el momento actual, sin embargo, cuando se habla de calidad de la educación, equidad, amplitud de oportunidades y democratización del conocimiento. Son procesos que se pueden mirar desde otra perspectiva y que, en un sentido más amplio, podrían obedecer a la planificación y formulación de políticas de Estado que en verdad contribuyan al desarrollo social del país. Entonces es pertinente, que se pueda analizar la forma de emparejar la educación que reciben los estudiantes colombianos y que la Tecnología por sí sola no es innovadora, si no se implementan los métodos adecuados en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En un mismo sentido el autor del presente artículo plantea en su tesis de Maestría que “Es verdaderamente importante el papel que han tomado las TIC en el campo educativo por los efectos que pueden causar en el proceso de enseñanza-aprendizaje; debido a que permiten la simulación de situaciones y la construcción de conocimiento, así como también la relación entre conceptos de diferentes disciplinas, mediante herramientas informáticas. Uno de los desafíos más importantes que enfrenta la educación hoy en día es la búsqueda de respuestas a los complejos y rápidos cambios que ocurren a diario en todo el mundo. La ciencia, la tecnología y, en consecuencia, los conocimientos se multiplican a gran velocidad”⁴.

Se afirma que “Dentro de esta nueva sociedad, los espacios educativos también se encuentran en constante transformación, las nuevas estancias educativas se han reflejado en centros virtuales de aprendizaje, sin embargo, estos nuevos escenarios requieren de una reflexión hacia el uso e incorporación de las tecnologías, los contextos educativos actuales deberán apostar por una integración crítica, en la cual se defina el qué, por qué y para qué de su incorporación y aprovechamiento”⁵. Con relación a esto, se espera que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) generen un cambio paradigmático en

las diferentes esferas sociales, impactando también al sistema educativo actual que debe adecuarse a las nuevas demandas que la sociedad le impone. Estas interacciones con las TIC en el aula de clases permiten el desarrollo de competencias y la creación de ambientes de aprendizajes diferentes a los tradicionales por lo que se genera una motivación a la comunidad de aprendizaje experimentar formas diferentes de aprender.

Resulta importante destacar que las aplicaciones móviles resultan de ese proceso de evolución de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, que cada vez se van haciendo más portables y asequibles a las personas, en consecuencia ese acelerado crecimiento y desarrollo tecnológico hace que cada vez más los dispositivos informáticos entren en un rápido estado de obsolescencia. Donde todo este fenómeno de evolución tecnológica acelerada en cierto sentido puede promover sociedades de consumo, en donde las personas se preocupan por cambiar rápidamente sus dispositivos por otros de mayor tecnología o capacidad dependiendo de los gustos o necesidades.

Aprendizaje móvil o m-learning

Uno de los fenómenos que se puede percibir en la sociedad actual, es el creciente uso que hacen las personas de los teléfonos inteligentes. Así mismo las nuevas generaciones se ven cada vez más preocupadas por obtener un teléfono que ultima generación, que se ajuste a sus necesidades y que les permitan conectarse con el mundo. Consecuentemente son muchas las implicaciones sociales que se derivan de todo ese mundo digital que se ha creado por medio de las tecnologías de la información y la comunicación con la aparición de los teléfonos inteligentes, dispositivos móviles y el acceso a internet en cualquier momento y lugar.

Habitualmente la mayoría de las aplicaciones móviles que son creadas en la actualidad, se diseñan con el objetivo de proveer entretenimiento, pues mediante investigaciones se ha determinado, que las personas cuando usan sus teléfonos inteligentes o tabletas digitales, dedican más tiempo al ocio y al entretenimiento que a otras actividades, de no ser, por responsabilidades laborales o académicas; ya sea interactuando en una red social, consultando noticias, jugando, entre otras actividades. Sin embargo existen aplicaciones que pueden contribuir al proceso educativo, si se aprovechan de forma eficiente en las Instituciones Educativas.

Se definen entonces de la siguiente manera: “Las aplicaciones móviles son programas software que usted puede descargar y a las que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil – como por ejemplo una Tablet o un reproductor de música”⁶.

Las aplicaciones móviles son herramientas que brindan una gran variedad de posibilidades para satisfacer necesidades particulares de las personas del siglo XXI; permiten hacer transacciones financieras, comunicarse mediante chat, video y audio de manera personal o colectiva, jugar, descargar contenidos, crear y editar imágenes y texto, entre otras funciones. Lo que implica que, en un dispositivo móvil, el ser humano cuenta con una herramienta que le permite solucionar diversas situaciones en cualquier momento y lugar.

Estas ventajas que ofrecen las aplicaciones móviles pueden ser anexadas en la educación de manera sistemática, de tal forma, que las instituciones educativas puedan formular estrategias para la incorporación del aprendizaje móvil al proceso didáctico, en la búsqueda de un acercamiento de los estudiantes actuales a la construcción del conocimiento; utilizando los nuevos medios que brinda la tecnología.

Un teléfono inteligente o una tableta digital con conexión a internet; se puede convertir en un medio de enseñanza, donde el usuario puede entrar a una tienda virtual y descargar una serie de aplicaciones, que se ajusten a los objetivos planteados en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que implica establecer la relación dialéctica que debe existir entre las diferentes categorías del proceso didáctico, soportado por supuesto en una planeación sistemática.

En las Instituciones Educativas se presentan contradicciones relacionadas en algunos casos, con la diferencia generacional entre el profesorado y el alumnado, así como también por esa resistencia que se puede presentar a los cambios sociales y por consiguiente a los cambios que requiere el proceso educativo. Son variadas las estrategias utilizadas para evitar que los estudiantes durante las actividades desarrolladas en el aula utilicen los teléfonos móviles o dispositivos electrónicos como agentes distractores del proceso enseñanza aprendizaje, en muchas Instituciones Educativas. Lo que puede llegar a convertirse en un factor que aleje a los actores del proceso enseñanza-aprendizaje.

Al respecto conviene decir que dentro de las llamadas tecnologías emergentes, se ha ido integrando a la escuela el aprendizaje mediante dispositivos móviles; lo que se denomina m-learning, estrategia que es utilizada para potenciar el uso educativo que se le puede dar a los teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles y otros dispositivos. De manera que en las instituciones educativas se programen actividades donde se puedan abordar contenidos en un medio digital; propio del estudiante o facilitado por la Institución Educativa.

De la misma manera se afirma que “El aprendizaje con dispositivos móviles es parte integral de la educación escolar, pues cada vez es más común, que los estudiantes tengan y usen dispositivos móviles. Con interfaces táctiles fáciles de usar, hasta los niños más pequeños pueden tomar una tableta o un teléfono inteligente e interactuar con él, casi de inmediato. Los dispositivos móviles son la puerta de entrada a una enorme cantidad de posibilidades de aprendizaje, colaboración y productividad estimulada por el acceso a Internet. En años recientes, las Instituciones Educativas han estado implementando estrategias tanto “uno a uno” como “traiga su propio dispositivo” (BYOD, por su sigla en inglés), buscando sacar ventaja de las tecnologías móviles más accesibles y penetrantes, cada año que pasa. Una de las facetas de mayor crecimiento en los móviles son los apps para estos dispositivos y su “momentum” todavía tiene mucha fuerza. Cientos de sitios Web y de compañías dedicadas a la educación están creando programas interactivos, plataformas y currículos para dispositivos móviles”⁷.

Todas las implicaciones que se derivan de estos cambios paradigmáticos, donde las exigencias sociales actuales conllevan a la reestructuración de la escuela como parte fundamental en el desarrollo de la sociedad, y que por supuesto sufre grandes transformaciones en la planificación y ejecución de sus procesos. A toda esa metamorfosis educativa, se le suma la implementación del aprendizaje móvil o m-learning, que se puede definir “como aquel que es facilitado por teléfonos celulares, solos o en combinación con otras tecnologías”⁸.

También en un sentido más amplio y funcional se puede considerar que “El m-learning son ambientes de aprendizaje basados en la tecnología móvil, destinados a mejorar e impulsar los procesos de enseñanza y aprendizaje, que se logran integrando e-learning (sistemas de

enseñanza y aprendizaje a través de redes digitales) con los dispositivos móviles de comunicación para producir experiencias educativas en cualquier lugar y momento”⁹.

Por otro lado se establece que “La utilización de teléfonos móviles en la educación presenta la posibilidad de hacer el aprendizaje más accesible, colaborativo y relevante. Como una alternativa de bajo costo frente a los ordenadores, los teléfonos móviles pueden incrementar el acceso a Internet y al contenido educativo digital y, debido a que son portátiles, también pueden facilitar el aprendizaje tanto fuera como dentro de las escuelas. La proliferación de los medios sociales también ha creado nuevas oportunidades de colaboración mediante las tecnologías móviles, que se pueden aprovechar con fines educativos”¹⁰.

Ventajas del aprendizaje móvil

El aprendizaje móvil tiene sus ventajas y por supuesto sus limitaciones; a continuación, se pueden destacar las ventajas las siguientes:

“Uso eficiente del tiempo. Se habla de la utilización de los tiempos muertos, que son aquellos que se destinan en labores de transporte, espera para ser atendido, para ser empleados con fines de aprendizaje.

Expansión de la alfabetización digital. Muchos de los usuarios de la tecnología móvil utilizan esta herramienta como medio de entretenimiento y comunicación social, y aunque su uso como forma de aprendizaje no está muy difundido se considera de enorme potencial.

Accesibilidad. Los dispositivos están al alcance de casi cualquier persona, así como los servicios necesarios para su uso.

Contacto social. El estudiante puede estar en contacto con compañeros y tutores en cualquier momento para recibir información y facilitar su aprendizaje.

Mejoramiento de la Productividad. Al hacer uso efectivo de tiempos muertos y el poder recibir retroalimentación a pedido, permite que los procesos de enseñanza- aprendizaje se hagan más rápido y de modo efectivo, aumentando la productividad del estudiante.

Aprendizaje colaborativo. El estar en contacto con los compañeros de curso redundará en beneficio al momento de realizar trabajos que involucren colaboración, ya que la misma se refuerza con la presencia digital de los integrantes permitiendo aportes y retroalimentación.

Incremento en el estudio individual. Los aparatos usados en este tipo de tecnología son personales y por tanto su uso implica constancia, responsabilidad y motivación por parte del estudiante para cumplir con sus deberes y trabajos.

Información eficaz. Los contenidos transmitidos a los estudiantes por este medio deben tener características especiales y una de ellas es su tamaño

Los profesores pueden diseñar y poner a disposición de los alumnos materiales que contribuyan al aprendizaje de sus alumnos, pudiendo estos, disponer de dichos materiales de manera asíncrona¹¹.

Limitaciones del aprendizaje móvil

Algunas limitaciones que se pueden evidenciar en el aprendizaje móvil son:

Problemas de conectividad a internet, no todos los miembros de la población tienen disponible conexión a internet

Inversión de mucho tiempo en la planificación de las actividades y la creación de hábitos de estudio en los dispositivos móviles, pues los jóvenes por lo general usan sus teléfonos inteligentes en actividades para el ocio.

Falta de formación del profesorado en la integración eficiente de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Disponibilidad de equipos, aunque una gran mayoría de la población ha adquirido dispositivos móviles no todos cuentan con estos dispositivos.

Retos de la pedagogía y la didáctica

La pedagogía como ciencia que tiene como objeto de estudio la Educación, enfrenta en el siglo XXI, cambios trascendentales y más que cambios; podrían considerarse avances que alimentan su cuerpo teórico y en esa relación dialéctica; evoluciona de tal manera la práctica educativa. Se plantea entonces “La educación no se entiende como

exclusivamente limitada al aprendizaje en entornos formales (por ejemplo, las escuelas), sino que abarca todos los aspectos de la enseñanza y del aprendizaje para todo tipo de educandos, niños, jóvenes y adultos. Aunque es probable que las escuelas físicas sigan siendo los nexos de la educación formal, los modelos de aprendizajes alternativos y complementarios y la enseñanza a distancia ganarán terreno a medida que las tecnologías móviles se perfeccionen y difundan”¹².

Afirmar que la pedagogía y la tecnología transitan por senderos contrarios o diferentes puede resultar descabellado en cierta medida; por cuanto se afirma que “La educación y la tecnología pueden y deben evolucionar en paralelo y apoyarse mutuamente. Se tiende a pensar que la educación va siempre a la zaga de la tecnología, pero en numerosos casos fue la educación lo que dio origen a la innovación técnica”¹².

Es sabido que la educación como derecho de los ciudadanos y responsabilidad del Estado debe estar ceñida, por planes y políticas que contribuyan a superar los retos actuales que se presentan en la sociedad, en su sentido se promulga que “La educación del siglo pasado no se ajusta a las necesidades del siglo XXI. Desarrollaremos una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los niños y jóvenes colombianos, liberando su creatividad y permitiéndoles descubrir su vocación, en lugar de homogeneizar y estandarizar, valores imperantes en la educación del siglo pasado. Los educaremos para la incesante flexibilidad mental y formativa que demanda el nuevo siglo”¹³.

Se hace oportuno considerar del mismo modo, que el proceso enseñanza-aprendizaje como objeto de estudio de la didáctica, con la utilización de medios de enseñanza como los dispositivos móviles y tecnologías emergentes; requiere mediante la investigación educativa fundamentar los avances, que como ciencia dinámica requiere la didáctica misma, para integrar estas tecnologías emergentes a su cuerpo científico. Pues se afirma que “La tecnología móvil, hoy emergente en espacios educativos, comienza a utilizarse como herramienta didáctica para los procesos formativos de los estudiantes. Es por ello que requiere de manera impostergable la renovación de los paradigmas educativos predominantes”¹⁴.

Integrar el aprendizaje móvil al proceso enseñanza aprendizaje involucra una planificación sistemática de selección de contenidos, diseño de actividades, formas de organización, formulación de objetivos y de una evaluación que se ajuste al aprendizaje móvil. No se puede afirmar entonces que es un proceso fácil; debido a que se debe contar con recursos tanto tecnológicos, como del personal docente capacitado en el área de las tecnologías de la información y la comunicación, que le permita a las instituciones educativas implementar procesos que integren el aprendizaje móvil.

Aplicaciones móviles en el proceso enseñanza aprendizaje de cálculo. Resultados en la práctica

Se puede considerar que “Los mercados de aplicaciones para móviles han deparado un mecanismo de distribución de contenidos totalmente nuevo y han atraído grandes inversiones hacia el desarrollo de programas para estos dispositivos. Las aplicaciones didácticas, que experimentan ya un crecimiento notable en los países desarrollados, suministran nuevos instrumentos para actividades educativas como la anotación, el cálculo, la composición y la creación de contenidos”¹⁵.

La Institución Educativa Cristóbal Colón de Montería cuenta con recursos tecnológicos de hardware y software, así mismo implementa un programa de articulación con la media técnica, en técnico en sistemas, con el Servicio Nacional de Aprendizaje. En este proceso existen grupos de investigación en el área de tecnología. Sin embargo, en la práctica docente, se puede evidenciar que no en todas las asignaturas se hace el uso adecuado de las TIC.

Dentro de la experiencia particular se proponen caracterizar los resultados obtenidos sobre la utilización de aplicaciones móviles en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo matemático, que se imparte en grado once de la educación media en la institución educativa Cristóbal Colón de Montería, específicamente se utilizan las aplicaciones: Fotomath que permite resolver un problema de cálculo con solo tomar una fotografía del algoritmo matemático, Malmath que resuelve y grafica expresiones matemáticas mostrando paso por paso la solución de una operación y symbolab que también es una aplicación web que brinda una variedad de posibilidades en la solución de ejercicios propios del cálculo.

Integrar el aprendizaje mediante aplicaciones móviles en la institución educativa obedece a un proyecto de investigación que, por supuesto resulta de, la búsqueda de satisfacer una necesidad o superar una dificultad relacionada con: los bajos resultados en evaluaciones propias del área de matemáticas y el poco uso que se le da a los recursos tecnológicos con los que la Institución cuenta. Para ello fue necesario realizar un diagnóstico que evidenciara el estado actual sobre la utilización de dispositivos móviles en el aprendizaje de los estudiantes; específicamente el grado once de la educación media, cabe destacar que a cada uno de los estudiantes de este nivel se les facilitó una tableta digital que debe ser utilizada en actividades propias del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los resultados que se obtuvieron en la fase del diagnóstico, donde por supuesto se examinaron los planes de área, para poder formular los objetivos del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo que permitieran la integración del aprendizaje móvil al proceso didáctico y de igual manera estos objetivos estuvieran en correspondencia con los contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los objetivos se formularon en función de los aprendizajes, en un sentido general se buscó integrar eficientemente al proceso enseñanza aprendizaje del cálculo; la utilización de aplicaciones móviles que permitieran resolver ejercicios propios de esta parte de las matemáticas.

En la escuela colombiana, la educación está regulada por la Ley 115 Ley General de Educación, donde se emanan los objetivos generales para la educación en Colombia, de igual manera estos objetivos se derivan en resoluciones ministeriales: los Lineamientos Curriculares de Matemáticas de 1998, los Estándares Básicos de Competencia de Matemáticas de 2002 y los Derechos Básicos de Aprendizaje de 2015; en estas directivas ministeriales establecen los conocimientos básicos de cálculo que se deben desarrollar en las Instituciones Educativas, en este nivel de educación, donde se abordan conocimientos como: la lógica matemática, teoría de conjuntos, desigualdades e inecuaciones en números reales, funciones, límites, derivadas e integrales.

Estas directrices establecidas por el estado colombiano regulan en parte la selección de los contenidos que se planifican y ejecutan en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la

Institución Educativa, como parte de estos contenidos están los conocimientos científicos propios del cálculo tales como las desigualdades, inecuaciones, valor absoluto, funciones, gráfica de funciones, dominio y rango. Además, se promueve como parte de los valores y modos de actuación el trabajo colaborativo.

Brindar a los estudiantes una herramienta que les permita resolver en forma automática un ejercicio de cálculo, en un hecho que colisiona con la forma tradicional como se ha impartido esta disciplina y en muchas ocasiones, puede surgir la discusión acerca de, que si el estudiante utiliza estos medios como las aplicaciones móviles, en verdad está aprendiendo y desarrollando procesos de pensamiento, sin embargo si el docente no le facilita estas herramientas al estudiante; el mismo buscará la forma de obtenerlas.

De ahí que se optara en esta experiencia por la selección de un método que diera respuesta al como aprender y como enseñar algo que resulta verdaderamente complejo cuando se planifica el proceso enseñanza aprendizaje. Se escogió el aprendizaje basado en problemas donde el estudiante más que resolver un ejercicio propio del cálculo, pudiera dar respuesta a una situación real en la vida cotidiana.

Dentro de los medios de enseñanza utilizados en el proceso enseñanza aprendizaje se encuentran las tabletas digitales, los teléfonos inteligentes y las aplicaciones móviles disponibles de manera gratuita en la tienda de aplicaciones: Fotomath, Malmath y symbolab.

Para evaluar este proceso se tuvo en cuenta la capacidad de los estudiantes de comunicar mediante la exposición la solución de un problema, donde se expresaran: los pasos seguidos para la solución, los conocimientos necesarios, una representación gráfica y cómo fue la utilidad de la aplicación móvil seleccionada para resolver la situación. Este proceso de evaluación permite una retroalimentación sobre lo que se está enseñando y lo que se está aprendiendo, lo que hace que la evaluación sea sistemática y continua.

En esta experiencia se pudo evidenciar que los estudiantes con facilidad utilizan las aplicaciones móviles en el proceso de resolución de un problema, sin embargo la dificultad que más se presenta es la de la interpretación de la situación, y de ahí se derivan otras dificultades como la de expresar en el lenguaje matemático una situación del contexto, pero

también es algo importante lo que se pudo percibir y es la motivación que genera aprender cálculo utilizando un dispositivo móvil.

En el proceso enseñanza-aprendizaje del cálculo en educación media utilizando las aplicaciones móviles seleccionadas, se pudo evidenciar de manera particular que constituyen un medio para que los estudiantes resuelvan situaciones y que además puedan utilizarla en cualquier momento y lugar, facilitan la solución de expresiones matemáticas dándole al estudiante una retroalimentación del resultado paso a paso del proceso.

Los estudiantes del siglo XXI, interactúan con facilidad con dispositivos electrónicos móviles y hacen uso en gran parte de su tiempo de estos elementos como teléfonos móviles y tabletas, en su gran mayoría en actividades de ocio y entretenimiento. Puede resultar de gran utilidad direccionar el proceso enseñanza aprendizaje hacia estos medios digitales y de esta manera buscar el mejoramiento de las actividades de aula.

CONCLUSIONES

En el contexto que enmarca esta investigación se puede decir que todos los avances y producción de grandes volúmenes de información, software y medios digitales; constituyen un reto para que el profesorado actual desarrolle habilidades, que le permitan integrar de manera efectiva al proceso enseñanza aprendizaje, el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. De manera que se puedan desarrollar los contenidos de una disciplina particular, alcanzando por supuesto los objetivos propuestos.

Se requiere la contribución del Estado mediante programas que busquen de alguna manera actualizar los programas y procesos de las instituciones educativas; mediante políticas que favorezcan la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, al proceso educativo que se da en el contexto escolar. Se puede mencionar la capacitación del profesorado en materia de TIC como uno de los grandes retos de la educación colombiana si se quiere, de manera efectiva utilizar las TIC en el aula, puesto que es el docente el encargado de dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje móvil o m-learning constituye una herramienta que mediante una planificación y coordinación adecuada del proceso enseñanza-aprendizaje puede contribuir,

a que se logren objetivos de aprendizaje en los estudiantes del siglo XXI debido a que tiene algunas ventajas como la portabilidad y el fácil acceso a los contenidos.

Las aplicaciones móviles brindan a la sociedad actual una gran variedad de posibilidades para satisfacer necesidades. También se han creado aplicaciones móviles que pueden ser integradas al proceso enseñanza aprendizaje y que pueden resultar útiles en el desarrollo de una disciplina como lo es el cálculo matemático.

La pedagogía y la didáctica como ciencias deben fortalecer su cuerpo teórico integrando todas estas tecnologías emergentes utilizando la dialéctica en la reestructuración de los nuevos paradigmas que implican los avances de la tecnología y que debe constituir un avance en la pedagogía y la didáctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Lima S. La mediación pedagógica con uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La Habana, Cuba: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño; 2005.

2 Cabero J. Los retos de la integración de las Tics en los procesos educativos. Límites y posibilidades. Disponible en: <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/3/3>. Sevilla, España: Perspectiva Educativa formación de profesores; 2010.

3 Campo M. Competencias TIC en el desarrollo profesional docente. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional; 2013.

4 Hoyos V. Implementación de recursos didácticos para desarrollar el pensamiento espacial y geométrico en básica secundaria utilizando las herramientas geogebra y derive6. [Tesis opción de grado Magister en Gestión de la Tecnología Educativa]. Bucaramanga, Colombia: Universidad de Santander; 2014.

5 Cabero J. Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. <http://tecnologiaedu.us.es/images/stories/jca51.pdf>. Sevilla, España: Tecnología y comunicación Educativas; 2007.

6 Comercio Comisión Federal. Cómo funcionan las aplicaciones móviles: preguntas y respuestas. [Monografía de Internet]. Alerta en linea.gov; SF. Disponible en: https://www.alertaenlinea.gov/articles/pdf-s0004_0.pdf. p. 1.

7 Horizon RA collaboration between the New Media Consortium, the Consortium for School Networking, and the International Society for Technology in Education. [Monografía de

internet]: Editora New Media Consortium; 2013. disponible en: <http://www.eduteka.org/articulos/ReporteHorizonte> ; 2013.

8 UNESCO. Aprendizaje Móvil para Docentes en América Latina. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2012.

9 Pedraza L, Valbuena S. Plataforma móvil con realidad aumentada para la enseñanza de los cálculos. Manizales, Colombia: Universidad de Manizales; 2014.

10 UNESCO. Aprendizaje Móvil para Docentes en América Latina. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2012.

11 Zambrano J. Aprendizaje Móvil M-learning. Bogotá, Colombia: Revista Inventum. ;2009.

12 UNESCO. El futuro del aprendizaje móvil implicaciones para la planificación y formulación de políticas. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2013.

13 Ministerio de Educación Nacional. Competencias TIC en el desarrollo profesional docente. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional; 2013.

14 Cáceres RA, Genoff R A, & Zachman P. Apps móviles como herramientas de apoyo al aprendizaje matemático informal en Educación Superior: VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología; 2013.

15 UNESCO. El futuro del aprendizaje móvil implicaciones para la planificación y formulación de políticas. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2013.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo S. Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Distrito Federal, Mexico: Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa ; 2008.

Coscollol AM. Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. Sevilla, España: Comunicar; 2011.

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional ; 1998. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional. Estandares básicos de competencias. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional, 2002. disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

López M. Influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas de estudiantes de secundaria. Almería, España: Electronic Journal of Research in Educational Psychology; 2009.

Flórez R. Fundamentos del cálculo. En MA. Rubén Florez Espinoza, Fundamentos del Calculo: Editorial GARABATOS ; 2008.

Recibido: 3 de febrero de 2017

Aceptado con recomendaciones: 24 de febrero de 2017

Aceptado: 12 de marzo de 2017