



Entornos virtuales de aprendizaje y su incidencia en el rendimiento en matemáticas

Virtual learning environments and their impact on math performance

Juan Manuel Martínez Nogales.¹, Luis Fernando Carrasco Pilco.², Jaime Rodrigo Guilcapi Mosquera.³ Rómulo Patricio Rodríguez Montalvo⁴

Abstract.

Nowadays, education is in constant development, incorporation and empowerment through the use of virtual learning environments (VLA), which allow management in the process of teaching learning through the web. Leaving behind traditionalism where the learner is a simple receiver of knowledge. The present research describes and explains the impact of the use of platforms on academic achievement in Mathematics, based on a systematic review of documentary nature from more recent bibliographies reviewed on the subject. There is a great variety of educational platforms on the web, for example, Moodle, Aleks, Blackboard, etc. Commercial and proprietary free codes that offer many alternatives to facilitate and diversify the work of teachers and students; by developing: educational materials of learning contents. Communication and interaction tools such as email, chat and discussion forums; Tools for assessment and self-assessment of learning; Connections to other web sites, etc. Which provide extraordinary support in the teaching-learning process.

Keywords: Platform, incidence, performance

Resumen.

En la actualidad la educación se encuentra en constante desarrollo, incorporación y potencialización mediante el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), las cuales permiten la gestión en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la web. Dejando atrás el tradicionalismo donde el educando es un simple receptor de conocimientos. La presente investigación describe y explica la incidencia del uso de las plataformas en el rendimiento académico en Matemáticas, basada en una revisión sistemática de carácter documental a partir de bibliografías más recientes revisadas sobre el tema. Existe una gran variedad de plataformas educativas en la web, por ejemplo, Moodle, Aleks, Blackboard, etc. de códigos

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador. jumartinez@epoch.edu.ec

² Colegio Internacional Rudolf Steiner, Quito, Ecuador, ferchoone2003@yahoo.com

³ Universidad Técnica de Amato, Ingeniería en Telecomunicaciones. Ambato, Ecuador. jr.guilcapi@uta.edu.ec

⁴ Victoria Bilingual Christian Academy. Quito, Ecuador. patricio.rodriuezmontalvo@gmail.com

libres, comerciales y propios que ofrecen muchas alternativas para facilitar y diversificar el trabajo de los profesores y los alumnos; desarrollando: materiales educativos de contenidos de aprendizaje; herramientas de comunicación e interacción como el correo electrónico, el chat y los foros de discusión; herramientas para la evaluación y autoevaluación del aprendizaje; conexiones con otros sitios en la Red, etc. que brindan un apoyo extraordinario en el proceso enseñanza aprendizaje.

Palabras claves: Plataforma, incidencia, rendimiento

Introducción.

Con el desarrollo que han alcanzado las tecnologías de la información y las comunicaciones en la actualidad y el impulso que ha dado Internet al intercambio de información entre personas e instituciones a través de todo el mundo, se han revolucionado también los métodos de enseñanza y aprendizaje y en este contexto ha tenido lugar la renovación y la introducción de nuevos conceptos orientados a hacer más dinámico, más flexible, más creativo y fáciles de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas y universidades.

Las TICs y, en particular, las posibilidades que brinda Internet para el acceso instantáneo a una amplia diversidad de recursos informáticos, se han puesto al servicio de la enseñanza para permitir el diseño y puesta en práctica de modelos de teleformación que complementan e integran a los modelos tradicionales, dando lugar a sistemas de enseñanza abiertos y flexibles, que hacen posible al profesor no sólo proporcionar la información instructiva al estudiante en forma de materiales bibliográficos de distintos formatos, sino que favorecen el intercambio de información entre profesor y estudiantes, siendo el alumno protagonistas de su proceso de aprendizaje contando con la orientación del docente y siendo objeto de su acción pedagógica.

Los modelos de teleformación basados en TICs se apoyan en diversas modalidades de sistemas de teleformación los cuales van desde los sitios web temáticos con la asistencia de un orientador en línea, un caso particular de esta modalidad lo es el laboratorio virtual, sitio web con simulaciones que sirven de apoyo a la docencia, las clases virtuales por medio de las cuales un profesor interactúa sincrónicamente con uno o varios grupos mediante un sistema de videoconferencia, hasta los entornos virtuales de aprendizaje o plataformas interactivas que integran el acceso a materiales didácticos, bibliografía, tutoriales, entre otros, con foros de discusión, mensajería, conversación en línea y diversas actividades como consultas, talleres, aplicación de cuestionarios, aplicación de encuestas, etcétera.

En este trabajo se exponen de manera resumida las características de plataformas con código libre, comercial y propio en base al estudio de diferentes fuentes bibliográficas destinadas para este propósito. Tratándose de forma más detallada uno de los entornos virtuales de aprendizaje más ampliamente utilizados en la actualidad de código libre Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, Entorno de aprendizaje dinámico modularmente orientado a objetos), donde se analizan las experiencias que se han tenido en la virtualización de la asignatura Algebra1, del currículo de la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad de Oriente - Cuba.

Se ha considerado también de la editorial Mc Graw Hill la plataforma de inteligencia artificial de carácter comercial Aleks (Assessment and Learning in Knowledge Spaces). Sitio virtual

que es utilizado y analizado sus experiencias como herramientas de complemento en el propedéutico de la Escuela Politécnica Nacional y herramienta de refuerzo en la asignatura de Matemáticas en el colegio Internacional Rudolf Steiner instituciones de nuestro medio académico.

Hasta este momento no existe una amplia información sobre la incidencia del uso de estos entornos informáticos en el aprendizaje en Matemáticas, sin embargo, esta experiencia permite dar a conocer los análisis en el rendimiento de tres entornos como resultado de una revisión sistemática de literatura.

Metodología.

Plataforma virtual.

Una plataforma virtual no es más que una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso pedagógico.¹ Es un software que proporciona la logística necesaria para llevar a cabo la formación on line, constituyendo la arquitectura tecnológica sobre la cual se sustenta la teleformación² y que permite la creación, almacenamiento y publicación de objetos de aprendizaje guardadas en un espacio o repositorio para que puedan ser utilizados por el usuario cada vez que se quiera y donde se quiera. Estas plataformas tecnológicas se instalan en un servidor y a partir de ella se crean entornos de aprendizaje.

Utilidad del software.

Según Valverde (2009) “Un LMS (Learning Management System) se diseña a partir de una teoría del aprendizaje que se sustenta en el denominado “constructivismo social”. Para esta teoría, el aprendizaje no es un proceso pasivo ni exclusivamente interno, sino un proceso en el que la cultura y el contexto son elementos muy importantes para la comprensión y el desarrollo de aprendizajes profundos”.

Herramientas y características de una plataforma.

Las plataformas virtuales cuentan con una amplia gama de herramientas que permiten el soporte del proceso docente, pero son cinco las herramientas básicas:

Herramientas de administración para la gestión de usuarios, la asignación de permisos y el control del proceso de inscripción y acceso a los cursos.

Herramientas de comunicación y colaboración que permiten la interactividad entre estudiantes y entre estudiantes y docentes a través de los foros de discusión, el chat, la mensajería y el correo electrónico.

Herramientas de gestión de contenidos que ponen a disposición de los estudiantes los recursos u objetos de aprendizaje elaborados por los docentes.

Herramientas de Gestión de grupos que permiten realizar las operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos y la creación de "escenarios virtuales" para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo.

Herramientas de seguimiento y evaluación para la autoevaluación y evaluación de los estudiantes.

Tipos de plataformas.

En la actualidad existe en Internet una amplia gama de plataformas virtuales para realizar cursos en línea. Se diferencian entre sí por el precio de las licencias de uso, la disponibilidad de recursos que ofrecen tanto al gestor de los cursos como a los estudiantes y los requerimientos tecnológicos para su instalación y mantenimiento.

Estas pueden ser plataformas comerciales que surgen con el objetivo de satisfacer las demandas e-learning y la comercialización de los cursos en línea, las cuales exigen el pago de una licencia para su uso y no se pueden realizar modificaciones al programa. La más conocida es la plataforma Blackboard- WebCT, su principal inconveniente radica en el elevado costo de adquisición, la dependencia de una compañía externa, y la dificultad de adaptación a las necesidades particularidades de cada organización docente.⁶

También existen las plataformas de desarrollo propio o a la medida que se implementan dentro de la propia institución académica, con fines pedagógicos e investigativos y que tienen como ventajas que por lo general responden al modelo educativo de la institución que la desarrolla y que se ajustan de acuerdo a sus necesidades con total independencia al disponer del código fuente de su programación.⁷ Como ejemplos podemos mencionar al Campus de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), la CUAED, (Coordinación abierta y a distancia) de la UNAM de México, entre otras.

Por último, profundizaremos en las plataformas de software libre (Código abierto), por ser, indiscutiblemente, las que han tenido mayor desarrollo, utilización, credibilidad y aceptación. La mayoría ha sido creada y desarrollada por instituciones académicas de alto prestigio, por grupos de altísima calidad y es actualizada de forma permanente. Pueden ser o no gratuitas, disponen de una licencia especial General Public Licence (GPL) que brinda el derecho a los usuarios a utilizar, inspeccionar, modificar y distribuir el software modificado. Entre las más conocidas y populares se encuentran: Moodle, Claroline, Dokeos, Sakai, Ilias, Atutor, entre otras.^{9,10} Se hará referencia a las características de alguna de ellas.

Plataforma Moodle.

Moodle es un acrónimo de (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment o Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Constituye un sistema de gestión de contenidos educativos, que fue creado en el año 1999 por Martin Dougiamas en la Universidad Tecnológica de Curtin, (Australia) como una herramienta de código abierto gratuito que presenta un amplio abanico de posibilidades, desde su utilización como repositorio de objetos de aprendizajes hasta la creación de un espacio virtual adecuado para el desarrollo de cursos a distancia, a través de la red con interactividad entre estudiantes y profesores, privilegiando el trabajo autónomo y colaborativo. Dispone de las herramientas necesarias para la evaluación y autoevaluación de los estudiantes a través de la realización de tareas, cuestionarios, talleres, foros, etc. Traducida a más de 91 idiomas, con más de 45,000 instalaciones en más de 196 países, existe una amplia comunidad hispana de apoyo.¹² Su última versión 3.0.1 fue lanzada en enero de 2017.

La plataforma Moodle está sustentada en una filosofía particular de aprendizaje, el enfoque educativo social y constructivista, el cual plantea que el conocimiento se construye en la medida en que el individuo actúa con el entorno, poniendo su mayor énfasis en la interacción

con los demás, priorizando el trabajo colaborativo que facilita la construcción de nuevos conocimientos a partir de los previamente adquiridos.¹³ Esto se logra a través de los recursos trasmisivos, interactivos y colaborativos, de que dispone Moodle, permitiendo una gran flexibilidad didáctica y un alto índice de usabilidad

Está construida con una tecnología basada en estándares, modular y extensible, Moodle constituye una aplicación web multiplataforma que se ejecuta sin modificaciones en Linux, Unix, Mac, Open Solaris Netware y Windows, aunque se recomienda el uso de GNU/LINUX, fundamentalmente por su estabilidad, rendimiento, administración y seguridad entre otras características. Para acceder al sistema se requiere de una computadora con un navegador Web instalado como Mozilla Firefox, (recomendado) aunque puede funcionar con Internet Explorer Safari, Chrome o cualquier otro.

Moodle es considerada hoy en día, una de las plataformas e learning más utilizadas en las instituciones educativas para fomentar la interacción entre estudiantes y docentes.

Ofrece un conjunto de herramientas; foros, diálogos, cuestionarios, consultas, encuestas, tareas, chat, glosarios, lecciones entre otros. Permite a los docentes crear EVA en los que desarrollar cursos on-line o utilizarlos de apoyo como complemento a la enseñanza tradicional y proporciona al profesor algunas herramientas estadísticas para llevar el registro y seguimiento de los estudiantes, así como el historial de cada estudiante en particular, (participación, mensajes enviados, entradas, etc.)

Sus limitaciones están dadas fundamentalmente por el servidor y el ancho de banda. Se plantea que por cada 50 usuarios, debe disponerse de 1 Gb de memoria RAM. No dispone de algunas herramientas pedagógicas como crucigramas, juegos de roles y otros; muestra los mismos contenidos a todos los alumnos por tanto no permite el trabajo personalizado con los estudiantes de acuerdo a su desempeño y dificultades.

Plataforma ALEKS.

ALEKS es una tecnología innovadora desarrollada de una investigación en la Universidad de Nueva York y la Universidad de California, Irvine, por un equipo de ingenieros de software, matemáticos, y científicos cognoscitivos con el apoyo de una beca multimillonaria de la National Science Foundation. ALEKS es fundamentalmente diferente de programas educacionales anteriores. En el corazón de ALEKS está un motor de inteligencia artificial que evalúa a cada estudiante de manera individual y continua.

Esta herramienta virtual *online* ha logrado cubrir las necesidades de las nuevas generaciones gracias a su sistema de inteligencia artificial adaptativo, personalizado e interactivo. Más de cuatro millones de usuarios en el mundo han incrementado su conocimiento y sus calificaciones en un 40 por ciento en sólo dos meses, mientras los padres han podido ahorrar ocho veces más en clases de regularización.

La plataforma es resultado de años de investigación científica y su éxito obedece a su sistema de inteligencia artificial: adaptativo, personalizado e interactivo.

Qué es un Sistema adaptativo?

El aprendizaje adaptativo surge para encontrar una solución a la atención a la diversidad. Dado que ninguna persona aprende por igual, ni tiene un mismo ritmo de aprendizaje ni aprende de la misma forma, nace el aprendizaje adaptativo para personificar el aprendizaje y ofrecer a los alumnos un recurso que les permita mediante una plataforma tecnológica aprender la materia sin dejar nada ni a nadie por el camino. El aprendizaje adaptativo no es sólo una herramienta para el alumno, también lo es para el profesor. Le permite hacer un seguimiento más exhaustivo del alumno, brindando tareas complementarias a los alumnos más avanzados como apoyo adicional a aquellos que han encontrado obstáculos en su avance. Aunque se trata de un aprendizaje que viene desde el siglo pasado, es en éste donde empieza su auge debido al abaratamiento de la tecnología que permite un mayor acceso por parte de toda la sociedad a los dispositivos electrónicos y a la gran cantidad de datos con los que se cuenta para la realización de este tipo de software. Actualmente, es un aprendizaje que está siendo instaurado en algunos colegios e institutos de forma experimental o de prueba para comprobar si es algo que realmente funciona.

Las fortalezas que brinda el uso de ALEKS radica en lo siguiente:

- Utiliza inteligencia artificial para localizar lagunas en el conocimiento del estudiante
- Proporciona un ciclo de evaluación y aprendizaje individualizado.
- Repara lagunas en la preparación del estudiante.
- Se adapta a las necesidades del estudiante con instrucción individualizada.
- Presenta solamente temas que el estudiante está preparado para aprender.
- Proporciona explicaciones y comentarios claros.
- Supervisa el progreso del aprendizaje con informes automatizados.
- Ofrece acceso ilimitado en línea desde cualquier computadora.
- Informes detallados que supervisan el progreso del estudiante, la clase y de la escuela.

Sus limitaciones se encuentran fundamentalmente en la disponibilidad del idioma, ALEKS se presenta en dos idiomas, inglés y español. No dispone de un ajuste al 100% de contenidos del plan de estudio en los diferentes países donde se utiliza esta herramienta.

Siendo las plataformas Moodle y ALEKS, las delimitadas en nuestro trabajo por las características mencionadas nos enfocamos a analizar como incide el uso de las mismas en el rendimiento de la asignatura de matemáticas.

Resultados.

Partiendo de un análisis documental de artículos destinados en el estudio de la incidencia de entornos virtuales con el rendimiento académico se puede mencionar que se usan los enfoques cualitativos como cuantitativos.

Desde un paradigma cualitativo, se busca comprender y acercarnos al fenómeno, con la posibilidad de profundizar en las experiencias, opiniones y significados con el fin de conocer la forma en que sus participantes perciben subjetivamente su realidad (Hernández, 2010; p.634). Para el logro del objetivo que persigue la investigación, se decide utilizar la lógica del enfoque conocido como “Investigación por Casos de Estudio” ya que de acuerdo a Rodríguez, Gil y García (1999; p.94) ...a través del estudio de caso el investigador puede alcanzar una mayor comprensión de un caso particular, conseguir una mayor claridad sobre

un tema o aspecto teórico concreto, o indagar un fenómeno, población o condición general, debido a las características de la situación que se está analizando y las bondades que éste ofrece.

En este sentido el carácter de la investigación es de tipo descriptivo porque permite describir situaciones y eventos. Es decir, cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno con la mayor precisión posible (Hernández, R., 1998).

Para el caso particular de implementación de la plataforma Alex, la implementación se lleva a cabo tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Acceso.
- Planificación.
- Metodología de trabajo.
- Práctica pedagógica mediante uso de software.
- Actividades, y
- Evaluación.

En el enfoque cuantitativo se usa un proceso experimental, que en el caso particular abordado de la EPN, dos profesores (A y B) del Departamento de Formación Básica de la Escuela Politécnica Nacional fueron asignados a dos cursos cada uno, del curso de nivelación de ingeniería y ciencias para la materia de Fundamentos de Matemática, uno con el soporte de la plataforma y el otro con el método tradicional de enseñanza, valorando finalmente estadísticamente mediante la prueba de pre y pos test la incidencia del uso de la plataforma en el desempeño de los estudiantes parte del diseño experimental.

Para los casos de implementación de la plataforma Moodle, los siguientes aspectos son considerados fundamentales para su aplicación:

La organización pedagógica en la creación de los cursos

Las TICs por sí mismas no han podido suplantar el papel del profesor como fuente de conocimientos y de educación para el estudiante y como formador de valores. Sin embargo, bien utilizada, puede ser una potente herramienta que posibilite el enriquecimiento del curso proporcionándole flexibilidad, acceso a materiales diversos, mecanismos dinámicos de evaluación y mucha información de retroalimentación, lo cual tributa, en general, a alcanzar los objetivos del curso con calidad óptima.

Experiencias en el trabajo con la plataforma.

La revisión de literatura muestra una mejora fundamental en los siguientes aspectos:

- Estimula y potencia el trabajo independiente y las actividades no presenciales.
- Disminuye las restricciones temporales y espaciales. Fomenta la independencia de los horarios, de la ubicación geográfica, de la arquitectura de la computadora y del sistema operativo.

Respecto a las características de la plataforma los autores resaltan la utilidad de los siguientes recursos:

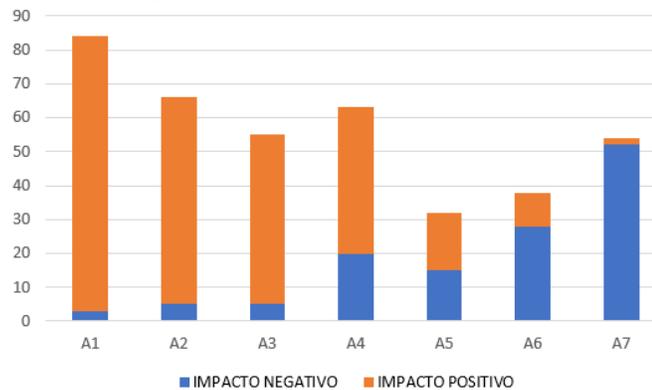
- La gestión de roles.
- La incorporación de herramientas pedagógicas, y
- Las opciones de administración.

También se considera en su descripción el detallar la organización y estructuración de:

- El sitio de la asignatura,
- La estructura y contenidos de la asignatura, y
- La evaluación del aprendizaje.

La visión coincidente en la actualidad es la tendencia al uso compartido entre la educación presencial y el uso de EVA. Así, en 2014, la revista The Chronicle of Higher Education condujo una encuesta en la que se les preguntó a 350 presidentes de diversas universidades acerca de las tendencias que consideraban más relevantes para la educación superior en Estados Unidos. Los resultados muestran que los cursos híbridos, combinación de educación en línea y presencial, y el aprendizaje adaptativo tendrán una fuerte influencia positiva sobre la educación superior en el futuro.

Figura 1 Predicciones sobre cuales son las innovaciones que tendrá mayor impacto en la educación superior



A1	Curso híbridos que tienen componentes en línea y cara a cara.
A2	Aprendizaje adaptativo a educación personalizada.
A3	Tecnología que incrementa la interacción entre estudiantes
A4	Educación basada en competencias.
A5	Evaluación del aprendizaje previo.
A6	Recursos educativos abiertos y/o gratuitos.
A7	Cursos masivos abiertos en línea (MOOC).

Los resultados encontrados en la revisión de literatura son positivos respecto al uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y su uso compartido con la instrucción presencial

recibida por los estudiantes de escuelas y universidades. Los EVA fortalecen los procesos de enseñanza – aprendizaje (Pérez, Rojas 2008, Universidad de oriente), permitiendo en el caso de la plataforma Moodle obtener resultados que vislumbran un desarrollo posterior muy optimista.

En los dos cursos de uso de la plataforma Moodle como herramienta de apoyo a la docencia se ha incrementado de un 42% a un 87% el porcentaje de estudiantes que están matriculados y que participan, al menos de manera moderada, en los cursos virtuales correspondientes a las asignaturas presenciales que cursan. Esto demuestra el reconocimiento de la gestión de la plataforma entre los estudiantes y del beneficio que les proporciona su uso. Esta aceptación se ha demostrado en los resultados analizados de encuestas internas (ATTLS y COLLES) aplicadas en cada asignatura de la plataforma.

Frecuentemente se consultan las estadísticas de acceso a los cursos y se ha comprobado que los estudiantes que más utilizan los recursos de la plataforma, así como los que más participan en las actividades programadas por los profesores son los más motivados en las clases en el aula, los de más rendimiento y los de mejores resultados.

En la revisión de resultados en el contexto ecuatoriano, podemos mostrar resultados del colegio internacional Rudolf Steiner, que en el presente año ha utilizado de forma permanente y sistemática la plataforma Aleks para la mejora de las competencias de sus estudiantes en el desempeño de Matemáticas, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1 Rendimiento académico alcanzado mediante el uso de la plataforma ALEKS

ASIGNATURA	SIN ALEKS		CON ALEKS		SIN ALEKS		CON ALEKS		RENDIMIENTO
	2014-2016		2015-2017		2014-2016		2015-2017		
	M1	M2	M1	M2	M1%	M2%	M1%	M2%	
Estudios Matemáticos	4,23	4,49	5,74	4,3	60,43	64,14	82	61,43	21,57%
Matemática MN	3,8	4,31	4,14	4,37	54,29	61,57	59,14	62,43	4,85%

Esfuerzos similares se han realizado en el último año a nivel superior en el contexto ecuatoriano en la Escuela Politécnica Nacional (EPN) para los cursos de Fundamentos de Matemática de los estudiantes de reciente ingreso, los cuales han trabajado en la plataforma Aleks y han mostrados un incremento significativo en su rendimiento bajo la modalidad de pre y pos test, que han mostrado el siguiente repor

Tabla 2 . Rendimiento académico en Matemática de los grupos GR14 y GR15 luego del trabajo con apoyo de la plataforma Aleks.

Paralelo	Nota Promedio en pretest	Nota Promedio Postest
GR14	32	62
GR25	40	70

Conclusiones.

- La revisión de literatura muestra que en el caso del uso del software Aleks el aprendizaje mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, afirmación que se transforma en otra de las fortalezas que presenta este recurso.
- Cabe señalar que ningún recurso tecnológico por sí mismo, en este caso el software Aleks, puede garantizar una mejora en el rendimiento de los estudiantes, si detrás de él no existe un objetivo concreto con una implementación que desarrolle una metodología y un plan de trabajo que logre generar los mismos cambios conductuales y actitudinales que se han evidenciado a lo largo de este trabajo.
- Ante lo expuesto, no se pretende desmerecer las fortalezas o la usabilidad que presenta el software, pero también hay que tener en cuenta que los seres humanos nos comportamos y reaccionamos en base a la experiencia y a los afectos, de ahí la importancia de considerarse como una experiencia de aprendizaje puesto que el niño no solo presencia u observa, sino que también participa, se involucra, internaliza y genera lazos en un entorno mucho más homogéneo a su realidad educativa.
- Con el uso de la plataforma Aleks, la revisión de literatura indica que en el análisis cualitativo por teorización no solo se pudo constatar los cambios académicos y actitudinales expresados en el discurso de los estudiantes, sino que permitió integrar gran parte del constructo teórico que permite comprender el desarrollo de esta investigación, ya que dichos cambios no pueden ser atribuidos solo a la utilización del software Aleks o la existencia de un diseño tecno-pedagógico, sino que también la motivación, las estrategias didácticas, la mediación docente son factores que influyeron en el reconocimiento realizado en esta experiencia, más aun cuando estos elementos tienen directa relación con el aprendizaje constructivista, ya que son las estructuras cognitivas las que operan mediante la utilización del software, como así también las interacciones sociales mediatizadas por el contexto educativo desarrollado al interior de esta experiencia de aprendizaje.
- La plataforma Moodle ha permitido incrementar las fuentes de información académica y científica y las consultas a materiales bibliográficos, que no se restringen a información textual sino la integración de ésta con medios audiovisuales, documentales, recursos informáticos de comunicación, entre otros.
- Con el uso de la plataforma Moodle el estudiante tiene la posibilidad de autoevaluarse y de conocer rápidamente el resultado de su esfuerzo. Esto le permite corregir sus errores en el momento en que los comete a partir de la autoevaluación sucesiva y, finalmente, experimentar la satisfacción de responder correctamente los cuestionarios planteados por el profesor. Este hecho permite elevar la motivación del estudiante por el aprendizaje activo y consciente.

Referencias bibliográficas.

Rodríguez Damián A. (2009). Entornos virtuales en la enseñanza-aprendizaje. [Internet] Revista de Formación e Innovación Universitaria. [citado 11 enero 2014], 2:2, 98-100 Disponible en: http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol2_2/REFIEDU_2_2_5.pdf

Vidal Ledo M, Llanusa Ruíz S, Diego Olite F, Vialart Vidal MN.(2007). Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Edu Med Sup [Internet],[citado 31 enero 2014]. 22.1 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000100010

Silva Quiroz J.(2011). Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje. Ed. UOC, España;

Vidal Ledo M, Nolla Cao N, Diego Olite F, (2009). Plataformas didácticas como tecnología educativa. [Internet] Educ Med Super. [citado 12 febrero 2014]. 23:3. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421412009000300013&script=sci_arttext

Marín Díaz V. (2010).El alumnado universitario cordobés y la plataforma virtual Moodle. [Internet] Pixel Bit. [citado 23 febrero 2014]. 38: Jul-Dic, 121-128. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/actual/9.pdf>

Vidal Puga MP.(2004). Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza aprendizaje virtual Blackboard U. [Internet]. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. [citado 8 febrero 2014]. Disponible en: <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/95188/00820123017201.pdf?sequence=1>

Sánchez Rodríguez J.(2009). Plataformas de enseñanza para entornos educativos. [Internet], Pixel Bit 2009, [citado 8 febrero 2014], 34. 217-233. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n34/15.pdf>

Moyle K. Building Innovation: Learning with technologies. Australian Edu Rev. (Internet), (citado 13 de abril 2014) Ed. ACER, 2010. 57-59 Australia. Disponible en: <http://trove.nla.gov.au/work/36746980>

Aydin C, Tirkes G. (2010).Open source learning management system in distance learning. [Internet] Turkish Online Journal of educational Technology. [citado 12 febrero 2014]. Disponible en: <http://www.tojet.net/articles/v9i2/9218.pdf>

Ramos Gutiérrez SJ, De la Osa Resina JF, Del Toro Negro FJ. (2009).Una plataforma para gestión de clases virtuales interactiva. [Internet] EDUTEC, [citado 13 abril 2014], 28. Disponible en: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec28/articulos_n28_pdf/Edutec-E_Ramos_Osa_Toro_n28.pdf

Dougiamas M, Taylor P. Moodle: using learning communities to create and open source course management system. Proceeding of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and telecommunication. 2003. Honolulu Hawaii [citado 5 marzo 2014]. Disponible en: <http://editlib.org/p/13739/>

Iglesias Rodríguez A, Olmos Migueláñez S, Torrecilla Sánchez EM, Mena Marcos JJ. (2014).Evaluar para optimizar el uso de la plataforma Moodle en el departamento de didáctica, organización y métodos de investigación. [Internet] Tendencias Pedagógicas.,[citado 5 marzo 2014]. 23, 127-42. Disponible en: http://www.tendenciaspedagogicas.com/Doc/N_23.pdf

Martínez Garrido C, Fernández Prieto M. El uso de Moodle como entorno virtual de apoyo a la enseñanza presencial. [Internet] En: Roig Vila R, Laneve C. Eds. La Práctica educativa en la sociedad de la información. [citado 3 marzo 2014] Ed. Alcoy. 2011, 291-300.

Para citar el artículo indexado.

Carrasco Pilco, L., Martínez Nogales, J., Guilcapi Mosquera, J., & Rodríguez Montalvo, R. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su incidencia en el rendimiento en matemáticas. *Explorador Digital*, 3(3.1), 93-104. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v3i3.1.867>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Explorador Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director o editor de la **Revista Explorador Digital**.