

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.816>

KhanAcademy: Estrategia metodológica para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas

Khan Academy: Methodological strategy for the education of the graphic of trigonometric functions

Esteban René González-Quito
esteban.gonzalez@psg.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-9421-7179>

Darwin Gabriel García-Herrera
dggarciah@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6813-8100>

Cristián Andrés Erazo-Álvarez
cristianerazo@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-8746-4788>

Juan Carlos Erazo-Álvarez
jcerazo@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Recepción: 08 abril 2020
Revisado: 15 de mayo 2020
Aprobación: 14 junio 2020
Publicación: 1 de julio 2020

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo determinar la efectividad de KhanAcademy como estrategia metodológica para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas en estudiantes del segundo año de bachillerato general. La misma, se desarrolló desde un enfoque de metodología mixta. El aprendizaje de funciones trigonométricas fue muy satisfactorio, el promedio del curso que fue de 9,77/10, estuvo ubicado sobre el puntaje mínimo requerido para la aprobación del año escolar 7/10. Por consiguiente, el uso de KhanAcademy se relaciona directamente con las puntuaciones más altas en pruebas estandarizadas, siendo una herramienta muy interactiva y motivadora; pues su estructura y funcionalidad propició una dependencia estrecha entre el estudiante y la matemática, generándose un sentido de compromiso, autorregulación y responsabilidad, que se materializó con logros en sus aprendizajes y resultados académicos.

Descriptores: Programa informático didáctico; tecnología educacional; matemáticas; ecuación. (Palabras tomadas del Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The investigation was also aimed at determining KhanAcademy's effectiveness as a methodological strategy for the learning of graphs of trigonometric functions in students of the second year of general bachillerato. La misma, developed from a mixed methodological approach. The learning of trigonometric functions was very satisfactory, the promise of the course was 9.77 / 10, the standard used on the minimum score required for the approval of the school year 7/10. As a result, the use of KhanAcademy is directly related to the highest scores on standardized boards, being a very interactive and motivating tool; its structure and functionality provide a dependency between the student and mathematics, generating a sense of commitment, self-regulation and responsibility, which materializes with achievements in their learning and academic results.

Descriptors: Educational software; educational technology; mathematics; equations. (Palabras taken from the UNESCO Thesaurus).

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

INTRODUCCIÓN

La Matemática es una asignatura que genera dificultades en el aprendizaje y provoca falta de interés en los estudiantes. Los programas curriculares están enfocados en cumplir contenidos, sin considerar la calidad de los mismos, los docentes se limitan a repetir los temas periódicamente sin tener en cuenta las inquietudes, necesidades e intereses de los estudiantes que se presenten durante el proceso de formación, aplicando métodos del siglo XIX.

Al respecto, autores como (Caballero-Jiménez & Espínola-Reyna, 2016), mencionan que en el Estado de México a pesar que la educación posee un modelo por competencias, los docentes continúan manejando el tradicionalismo con sus estudiantes. Es decir, están formando sujetos que reproducen conceptos, leyes y teorías, mismos que no son previamente analizados ni discutidos, pero se aprendidos sin adquirir habilidades que le permitan al estudiante desarrollar competencias que le sirvan en la vida profesional. Pues todo esto constituye una gran preocupación para la comunidad educativa, las autoridades y el gobierno, considerando que este problema está relacionado directamente con el avance tecnológico y científico, que influye en la superación económica a nivel personal, municipal y sobre todo nacional.

En Ecuador el aprendizaje en la asignatura de Matemática, tanto en sus niveles de básica como de bachillerato, ha estado enfocado en la memorización y repetición de reglas, leyes y conceptos dados en clase, sin considerar herramientas que faciliten el razonamiento de los estudiantes, es por ello que aún no se logra superar el analfabetismo numérico y generar habilidades que les permitan ser competentes y desenvolverse en el mundo matemático.

En la Unidad Educativa Dr. Gabriel Sánchez Luna, ubicada en la Parroquia Cojitambo, Cantón Azogues, se puede notar que los docentes de la asignatura de Matemática, al momento de impartir las clases sobre el tema de gráfica de funciones trigonométricas, consideran la pizarra como único recurso y el uso de marcadores de colores para tratar de diferenciar las principales gráficas como estrategia. Situación tal, denota la visión

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

tradicional que asumen con el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual no despertar interés ni importancia el tema tratado. Es por ello que el docente debe brindar el soporte necesario en los procesos de enseñanza de los temas matemáticos. Le corresponde ser un mediador con el uso idóneo de herramientas para el desarrollo de aprendizajes y la superación de dificultades, que se han de evidenciar en el desempeño de sus estudiantes; por consiguiente, el uso de herramientas tecnológicas como apoyo a la estrategia de aprendizaje se presenta como una opción (Saltos-Cedeño, et al., 2020).

En tal virtud, el currículo ecuatoriano estipula que para el segundo año de bachillerato el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] es primordial para desarrollar el tema de las gráficas de funciones trigonométricas (Ministerio de Educación de Ecuador [MINEDUC], 2016). En este sentido la plataforma Khan Academy, es una herramienta que puede desempeñar un papel importante en torno a la estrategia de aprendizaje de la matemática, para mejorar la práctica docente y desarrollar las destrezas en los estudiantes del mencionado año.

En la actualidad aprender matemática es un desafío para cada uno de los estudiantes tanto en nivel básico como en el nivel de bachillerato, debido a que existe una variedad de temas, algunos accesibles para el aprendizaje, otros pocos viables. Los aportes de (Méndez-Burguillos & Leal-Huise, 2018), plantean que tradicionalmente la gráfica de funciones trigonométricas se enseña utilizando únicamente a través de clases expositivas y con el uso de guías escolares como soporte del aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, es importante dar un giro a la enseñanza-aprendizaje de estos contenidos a través de la incorporación de plataformas tecnológicas en las cuales los estudiantes puedan interactuar de acuerdo a sus propios intereses (Muñoz-Vázquez, et al., 2020).

De esto se desprende la necesidad que tiene el docente de actualizarse en cuanto al uso de medios y recursos que sean factibles para alcanzar el objetivo educativo. Pues, según (Sánchez-Luján, 2017) implementar planes de enseñanza basándose en la generosidad de las TIC, para las diversas formas de aprendizaje, crearía una correlación entre el concepto matemático y su aplicación de manera favorable a situaciones concretas. De

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

allí que sea importante generar un ambiente propicio para la enseñanza a partir de diseños claros que permitirán generar en el estudiante la predisposición por aprender no solo conceptos matemáticos, sino también a desarrollar aptitudes de autogestión de su propio aprendizaje mediante la utilización de las TIC, para alcanzar competencias.

Tecnología y Educación

En este punto, (Muñoz-González, 2017) señalan que la tecnología educativa surge con la necesidad de formar personas instruidas para ocupar trabajos y poderse desenvolver de manera óptima, organicen y sistematicen procesos apoyándose en recursos de la comunicación; propiamente dentro del ámbito educativo, busca desarrollar contenidos y conceptos de manera ordenada. En este sentido es muy importante que, para lograr los objetivos de un plan de estudio, en la formación de los estudiantes se consideren los procesos de carácter instructivo y el desarrollo de un ambiente propicio mediante la utilización de algunos tipos de materiales y recursos entre ellos los audiovisuales, que permitan ampliar las destrezas y aptitudes indispensables para generar un verdadero aprendizaje.

El uso de las plataformas educativas se considera como uno de los recursos para mejorar la eficiencia del proceso de aprendizaje. Según (Sánchez-Rodríguez, 2009) las plataformas educativas para alcanzar su objetivo deben poseer algunas herramientas, entre ellas: el monitoreo constante al estudiante, la dosificación de los temas y un mecanismo de evaluación. El internet, permite una comunicación instantánea, comentarios de forma inmediata, o también viceversa, es decir la manera como se transmite la información, entre el docente y estudiante, eliminando la fatigosa tarea de tomar apuntes debido a la constante accesibilidad al material, siendo más atractivas para los estudiantes (González-González, et al., 2020).

La diversidad de estudiantes que se encuentra en un aula clase con la predisposición de aprender matemática es muy extensa, debido a las capacidades de abstracción que tiene cada persona como factor fundamental para adquirir el aprendizaje. En este sentido

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

(Grisales-Aguirre, 2018) afirma que se mejoran los procesos de enseñanza matemática, al implementar las TIC en el nivel secundario, dicha estrategia es un camino más viable para alcanzar el aprendizaje. Es importante, entonces, que el docente considere la utilidad de las TIC dentro del proceso de formación, eligiendo cuidadosamente los recursos y herramientas que faciliten el aprendizaje.

Aprendizaje de la Matemática

Es de saber que la apatía hacia la asignatura Matemática cada vez es más evidente; pues, aunque cada estudiante tiene su ritmo de aprendizaje y hay quienes son capaces de adquirir conceptos y desarrollar aptitudes inmediatas, muchos más estudiantes son los que presentan un nivel bajo para solucionar problemas matemáticos. En este contexto, autores como, (López-Jiménez & Villafañe-Rodríguez, 2011) exponen que los recursos didácticos dan forma al proceso formativo considerando la diversidad de ritmos del aprendizaje, brindado la facilidad de monitoreo y de evaluación; estas características propias de los recursos didáctico, también las poseen las plataformas tecnológicas. Además, independientemente de las capacidades de los estudiantes, la integración de los recursos TIC, hayan sido creados o no con este objetivo educativo, motivan la predisposición de aprendizaje y genera una actitud positiva para adquirir nuevos conocimientos.

Igualmente (Tavares, et al., 2012), indican que los docentes deben tener un gran abanico de estrategias y nuevas herramientas como las plataformas tecnológicas, en función a la diversidad de estudiantes y sus ritmos de aprendizajes; estrategias y herramientas que deben encauzar para la superación del bajo rendimiento académico, sobre todo en matemática; y dado al fácil acceso a la información educativa de estas plataformas y softwares por parte de los docentes y estudiantes, que muchas veces son gratuitos.

En el contexto de la enseñanza de la Matemática, la combinación de estrategias didácticas y TIC, es evidente que puede permitirles a los estudiantes resolver problemas matemáticos, no solo aprender conceptos; sino, más bien lograr aplicar soluciones en la

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

vida diaria, algo que no es fácil aprender dentro de la clase. Es así que, el uso de plataformas digitales para enseñar funciones trigonométricas permite a los estudiantes ser partícipes de la creación y exploración de sus propios conocimientos, puesto que con el uso de las mismas desarrollan procesos creativos dentro del aula de clase.

La plataforma Khan Academy y su uso para el abordaje de la asignatura Matemática

Con la aparición de las TIC se abre un camino para manejar las debilidades que existe en la enseñanza, puesto que se conforman en una estrategia que permita a los estudiantes ser protagonistas en su formación individual y colectiva. De ahí que vale preguntarse ¿Qué características debe tener una estrategia didáctica basada en las TIC válida para la enseñanza en la gráfica de funciones trigonométricas de la asignatura Matemática que involucre procesos de trabajo autónomo? Para responder a esta inquietud, se recurre al uso de Khan Academy, una plataforma digital que puede ser utilizada como estrategia adaptada a las capacidades e intereses de los estudiantes y que brinda facilidades en el proceso de enseñanza de la gráfica de funciones trigonométricas.

Khan Academy es una plataforma cuyo objetivo es brindar educación digital, a nivel mundial indistintamente de las clases sociales, autores como, (Silva, et al., 2017) refieren que la misma posee un número extraordinario de videos con fines educativos en diversas materias, desde Historia, hasta el amplio almacenamiento de ejercicios matemáticos, midiendo datos en tiempo real de los progresos y problemas que presenten los estudiantes al momento de asimilar el conocimiento. Por lo tanto, las TIC y la plataforma Khan Academy son un complemento de herramientas viables sobre todo indispensables para generar el cambio en la enseñanza por parte de los docentes (Arroyo-Carrera, et al., 2020).

En este tenor (Díaz-Perera, et al., 2018) expresan que la utilización de este recurso en la enseñanza de la asignatura de Matemática, permite que los estudiantes adopten nuevos escenarios de aprendizaje en plataformas virtuales, mejorando sus actitudes y su

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

rendimiento escolar. De allí la necesidad de abrir nuevas líneas de aplicación de Khan Academy en distintos temas como en funciones trigonométricas para que los estudiantes puedan graficar, no mediante técnicas tradicionales a las cuales se está acostumbrado, sino a través de plataformas virtuales en esta era tecnológica.

Asimismo (Cerde, et al., 2017) considerando el estudio realizado en Chile, sostienen que existe una correlación positiva entre las TIC como recursos académicos y sus productos basados en videos sobre temas de la asignatura de matemática y difundidos a través de plataformas digitales como Khan Academy. Por consiguiente, dentro del proceso de formación pedagógica los docentes deben utilizar la tecnología de forma correcta, puesto que innovar en las aulas de clase es un factor primordial, solo así los estudiantes serán constructores de su propio aprendizaje.

En este mismo sentido (Antequera-Guerra, 2013), desde su experiencia de aplicación del Khan Academy con estudiantes del nivel bachillerato de las Islas Canarias de España, expresa que la adaptación de los estudiantes a esta plataforma mejora su progreso en el sistema y les permite avanzar a contenidos de jerarquía superior pero que se necesita de un mediador, es decir del docente. Es por ello que el docente es la persona, que no solo debe estar actualizado con recursos tecnológicos; sino, también debe estar familiarizado con las herramientas que presentan las plataformas. Así, trabajar en las gráficas de funciones trigonométricas resultará en beneficios para los estudiantes, aunado al placer y gusto por dicha asignatura.

Tal como manifiestan (Menega, et al., 2015), la generosidad de las TIC permite tener al alcance plataformas gratuitas cuyo objetivo es fortalecer el proceso enseñanza de las gráficas de funciones trigonométricas, siendo una de ellas la plataforma Khan Academy. Estas plataformas se integran a las estrategias de aula del docente, coadyuvan con el proceso conocimiento de los estudiantes y promueven el desarrollo de sus capacidades psicológicas haciéndolos sentir personas competentes. Precisamente, (Tapia-Bernabé, 2018) con su estudio realizado en México, establece que la utilización de Khan Academy de manera periódica por parte de los estudiantes, ayuda a que aumenten los puntajes y

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

favorece en gran medida al desenvolvimiento en la asignatura de matemática. Pues, como sostienen (Ramírez-Ochoa & Vizcarra-Brito, 2016) el uso de las plataformas con materiales interactivos, permiten al estudiante manipular datos, siendo esta una herramienta que facilita la asimilación de conceptos matemáticos, desarrollando competencias que generan un verdadero aprendizaje.

En concreto, utilizar Khan Academy como propuesta metodológica en un tema específico de la asignatura Matemática, crea el ambiente idóneo para motivar a los estudiantes y desarrollar aprendizajes de manera satisfactoria. Por lo tanto, al analizar el currículo ecuatoriano, se tiene que, dentro de los contenidos de aprendizaje, se observa que, en el segundo de bachillerato, en la unidad dos relacionada a las funciones trigonométricas, el docente deberá elegir si estancarse o superar esta competencia. Es indudable, entonces, que el uso de las TIC y específicamente la plataforma Khan Academy como recurso digital, se presenta como opción para ser incorporada en la cotidianidad de la enseñanza a propósito de promover el interés en el aprendizaje de la matemática. Esto, aunque representa un gran reto para el estudiante pues rompe con el tradicionalismo, lo puede motivar para aprender no con temor; sino, más bien, con actitud positiva.

Ahora bien, todos estos planteamientos llevados al contexto de la Unidad Educativa Dr. Gabriel Sánchez Luna, ponen en evidencia la necesidad de que el estudiante de segundo año de bachillerato utilice Khan Academy como estrategia de aprendizaje de la gráfica de funciones trigonométricas. Pues es una herramienta que enlaza las TIC y los temas matemáticos, considerando que dicha plataforma se caracteriza por ser manejable coadyuvando al correcto desarrollo de habilidades hacia la matemática y permite que el estudiante invierta el tradicional método de aprender, obteniendo con ello un mejor rendimiento académico.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

Los argumentos dados conllevaron al desarrollo de la presente investigación, cuyo objetivo estuvo encauzado en determinar la efectividad de KhanAcademy como estrategia metodológica para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas en estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Dr. Gabriel Sánchez Luna de la Parroquia Cojitambo, Cantón Azogues.

MÉTODO

La investigación tuvo un enfoque de metodología mixta. En lo que respecta a la parte cuantitativa, el estudio fue de tipo explicativo con diseño pre experimental de un solo grupo. En este sentido, se empleó el aprendizaje de funciones trigonométricas mediante uso de plataforma KhanAcademy como estrategia de tratamiento y previa aplicación de prueba pre test y posterior pos test para la comparación de medias, mediante cálculo de la prueba T de Student (Hernández, et al., 2014).

La recolección de la información se dio de forma prolongada puesto que se elaboró un pre test y pos test. Al respecto (Flórez-Alarcón & Vélez-Botero, 2010) aseguran que estos estudios permiten observar el avance o retroceso de conocimientos que existe durante el proceso de investigación. Las pruebas pre test y pos test fueron aplicadas a una muestra de 29 estudiantes de la asignatura Matemática del segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Dr. Gabriel Sánchez Luna de la parroquia Cojitambo, Cantón Azogues.

Como punto de partida se empleó una prueba pre test para identificar los niveles de conocimiento sobre las gráficas de funciones trigonométricas, mismo que permitió obtener información de cada estudiante de manera cuantitativa, posteriormente a ello, se desarrolló el tema de las gráficas de funciones trigonométricas mediado por la herramienta Khan Academy durante 6 encuentros de clase lo que equivale a 6 horas académicas. Finalmente, se aplicó la prueba pos test para evaluar los aprendizajes en dicha plataforma.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

La hipótesis planteada al inicio de esta investigación fue: “la herramienta Khan Academy fortalece el aprendizaje de la gráfica de funciones trigonométricas en los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado” Para el análisis de los resultados obtenidos se utilizó un coeficiente de confianza del 95%, por lo que el nivel de significancia es de 5% (0.05). A partir de ello se procedió a analizar la prueba T- Student, estableciendo $p < 0,05$ y con una significación bilateral de, 000, para que la hipótesis tenga resultados anhelados, la verificación y validez de la misma

En lo que respecta a la parte cualitativa, se desarrolló mediante un estudio de grupo focal con 6 estudiantes, con el cual se obtuvieron datos cualitativos objeto de interpretación. Con el análisis e interpretación de dichos datos cualitativos emergieron categorías que permitieron comprender e interpretar la precepción que tienen los estudiantes acerca de la plataforma Khan Academy (Hernández, et al., 2014).

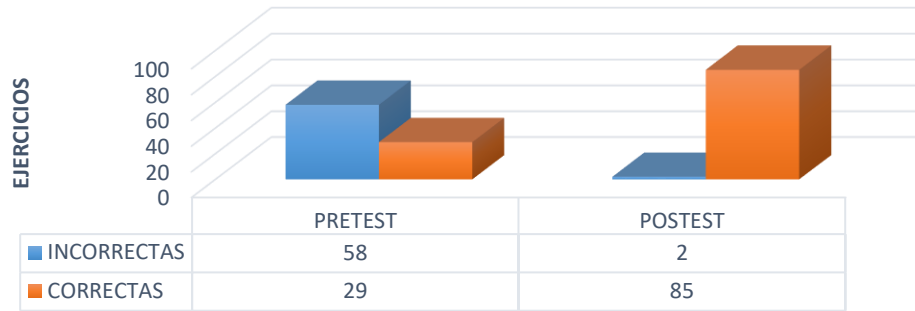
RESULTADOS

Según los datos recabados en la prueba pre test, la frecuencia de respuestas incorrectas fue de 58 y su frecuencia de respuestas correctas fue de 29; asimismo, con la prueba pos test, luego del tratamiento dado al proceso de aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas con la herramienta Khan Academy se obtuvieron 85 respuestas correctas, y una frecuencia mínima de 2 respuestas incorrectas.

Considerando estos resultados, en la Figura 1, se muestra que, en la clase tradicional en la asignatura de Matemática, el aprendizaje y el rendimiento académico es un reto para cada uno de los estudiantes, debido a que no existe la motivación ni metodología adecuada al momento de abordar temas de difícil estudio. Por el contrario, cuando la clase se volvió innovadora, pues la tecnología mediante la plataforma Khan Academy entro en acción conjuntamente con el proceso de enseñanza-aprendizaje, las frecuencias de aprendizaje sufrieron un cambio muy notorio. Por tanto, se puede decir que Khan Academy es una estrategia metodológica válida para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

Figura1. Proceso de aprendizaje de funciones trigonométrica durante el pre test y pos test.



Fuente: Elaboración Propia (2020)

El avance registrado en una clase de gráfica de funciones trigonométricas, antes de la intervención con la plataforma Khan Academy, fue $\bar{X} = 1,00$ (3,33/10) y el registrado al final de la aplicación de dicha plataforma, es decir después de su ejecución fue $\bar{X} = 2,93$ (9,77/10). Como se aprecia existe un aumento muy significativo, según la prueba estadística, $\bar{X} = +1,93$ (+6,44/10), es decir un logro académico en un tema específico de una clase de matemática, tal como se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1.
Prueba T de Student del pre test y pos test.

	TEST	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TOTAL	Pretest	29	1,00	,802	,149
	Posttest	29	2,93	,371	,069

Fuente: Elaboración propia (2020).

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

En la entrevista del grupo focal con el objetivo de determinar cómo influye la estrategia de Khan Academy en el aprendizaje, se pudo corroborar mediante las percepciones de cada uno de los estudiantes que la plataforma es una metodología eficaz al abordar temas específicos de la asignatura Matemática, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2.
Análisis de resultados cualitativos.

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍA	SEGMENTO
Tecnología y Educación	Uso de plataforma Khan Academy	<ul style="list-style-type: none"> – Relacionar la tecnología con la educación es importante, debido a que desde temprana edad la adaptación a la tecnología es con mayor facilidad, donde los estudiantes se individualizan, pero también nos muestran una gran diversidad y estilos de aprendizaje, generando una gran comprensión de diferentes temas. – Es necesario la relación debido a que los estudiantes y jóvenes se adaptan más rápido al campo de la tecnología, de esta manera se facilita el aprendizaje de manera más rápida y eficaz. – Facilita la comprensión del estudiante debido a su inmensa cantidad de herramientas tales como: aplicaciones, videos, imágenes, etc. – Khan Academy se considera una estrategia metodológica para el aprendizaje, porque principalmente motiva a que los estudiantes pongan más atención, lo vean más fácil, además experimentan nuevo método o

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

		<p>estrategia de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mediante la aplicación Khan Academy hemos visto y analizado procedimientos, lo cual hemos participado como estudiantes en evaluaciones y tareas, donde el docente se convierte en apoyo para el aprendizaje, y la matemática en elemento para la investigación. – Esta aplicación Khan Academy nos ayuda a comprender, analizar, realizar los ejercicios de manera más rápida y con mucha facilidad.
	<p>Características de la Plataforma</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Las plataformas educativas como estrategias metodológicas deberían ser flexibles para que los estudiantes accedan a ella, el contenido debe ser coherente poseer lógica y claridad, para que así pueda ser entendido y puesto en práctica. – Las características de una estrategia entre una de ellas es el análisis donde podemos identificar principios y procedimientos, que permitan enriquecer procesos de aprendizaje, promoviendo un espacio motivador para así fortalecer las actitudes y el afecto. – Las estrategias metodológicas dentro de una plataforma educativa debe tener lógica que permitan la participación, el análisis para llegar a una comprensión clara del tema.
<p>Aprendizaje de la matemática</p>	<p>Gráficas funciones trigonométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Graficar las funciones trigonométricas de forma clara, concreta y precisa es gracias a

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

la plataforma Khan Academy.

- Fortalecer el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas es debido a la aplicación Khan Academy por el estilo que esta plataforma posee.
- Realizar la gráfica de funciones trigonométricas es mucha más fácil con la estrategia metodológica de Khan Academy, puesto que existe mayor captación de los estudiantes e incluso mejora la relación con sus docentes.

Rendimiento

- El rendimiento al utilizar Khan Academy, ha mejorado notablemente debido a que despierta mayor interés y dedicación al tema planteado, provocando mayor facilidad de comprensión sobre todo aprender correctamente en poco tiempo.
- Khan Academy, incentiva al autoaprendizaje avanzando al ritmo de cada uno, permite evaluar nivel de conocimientos, para iniciar un descubrimiento y exploración de nuevos saberes obteniendo mejores resultados.
- El aprendizaje es más fácil y podemos entender mejor con las herramientas que la plataforma posee, tales como videos, ejemplos, pistas para resolver ejercicios y estos facilita obtener buen puntaje por ende un alto rendimiento académico.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

Unidades de Análisis y categorías

Uso de plataformas Khan Academy

Es muy importante relacionar la tecnología con la educación, debido a que los estudiantes de la actualidad son nativos digitales por lo que la adaptación a este medio es mucho más fácil. El uso de Khan Academy aportó con una serie de beneficios puesto que contiene videos e imágenes que mejoraron la capacidad de razonar, comprender y ser más eficientes con respecto a los temas tratados, pues es una plataforma que brindó explicaciones, ejercicios resueltos y propuestos para resolver; en concreto, es una estrategia metodológica que provocó interés en la asignatura de Matemática.

Características de la Plataforma

Las plataformas educativas específicamente Khan Academy es una estrategia metodológica ya que posee características que motivan al estudiante por la claridad de los temas y la lógica; incentiva al estudiante al descubrimiento, para así entender su funcionamiento y fomentar la participación; hace que el aprendizaje sea activo e interactivo coadyuvando al estudiante a que construya su propio conocimiento.

Gráficas de funciones trigonométricas

La construcción de gráficas de funciones trigonométricas se dio de una manera más fácil y rápida a través de Khan Academy, pues es una plataforma, que como estrategia metodológica, permite aprender de manera diferente, a través de videos y con muchos ejercicios prácticos, por lo que se llega a comprender mejor el tema fortaleciendo el aprendizaje.

Rendimiento

Desarrollar el proceso de enseñanza de las graficas de funciones trigonométricas mediado por la plataforma Khan Academy permitió que los estudiantes participaran y estudiaran a su propio ritmo, utilizaran el tiempo y espacio adecuado para mantenerse interactuando con el programa y lograr una buena captación. Así, Khan Academy motivó la dedicación, incentivó la comprensión y sobre todo facilitó el proceso de resolución de ejercicios con el método que posee la aplicación, generándose un alto rendimiento

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

académico por parte de los estudiantes con respecto al tema de gráficas de funciones trigonométricas.

DISCUSIÓN

Los resultados arrojados muestran claramente que la ejecución de la plataforma Khan Academy como metodología para el aprendizaje de la gráfica funciones trigonométricas, logró el despliegue de aprendizajes significativos en los estudiantes del bachillerato. Como forma de darle validez a la premisa planteada dichos resultados se someten a discusión con referencia a autores e investigaciones referidas al tema:

La herramienta y/o plataforma Khan Academy se utilizó como estrategia metodológica para el aprendizaje de la gráfica de funciones trigonométricas; por consiguiente, los datos indican que el rendimiento de los estudiantes ha aumentado notablemente, resultados que concuerdan con el estudio realizado por (Díaz-Perera, et al., 2018) y el cual muestra un promedio grupal muy significativo por encima del puntaje mínimo aprobatorio.

Considerando que el aprendizaje de la matemática debe ser ejercitado en el diario vivir, y que la tecnología permite acceder a plataformas educativas habilitadas constantemente; significa entonces, que el Khan Academy se dispone como plataforma idónea utilizable en cualquier momento para que los estudiantes ingresan sin ningún miedo o temor, al contrario, se sienten seguros y motivados. Además, la misma incentiva a un aprendizaje constante, al poseer características que se adaptan a la realidad actual de los estudiantes tales como video, imágenes, etc. Este argumento concuerda con lo expresado por (Ramírez-Ochoa & Vizcarra-Brito, 2016), a razón de que la intervención de la plataforma aumenta el desempeño estudiantil al ser evaluados de una forma en la que ya se encuentran adaptados.

Lo plantado evidencia que la construcción de conocimiento por los estudiantes se ve fortalecida cuando estos tienen la capacidad de ejercer su autorregulación; es decir, cuando puede atender el curso o la clase bajo sus propios criterios de dosificación, en relación a energía, tiempo y recursos; asimismo, que puede mantener el interés

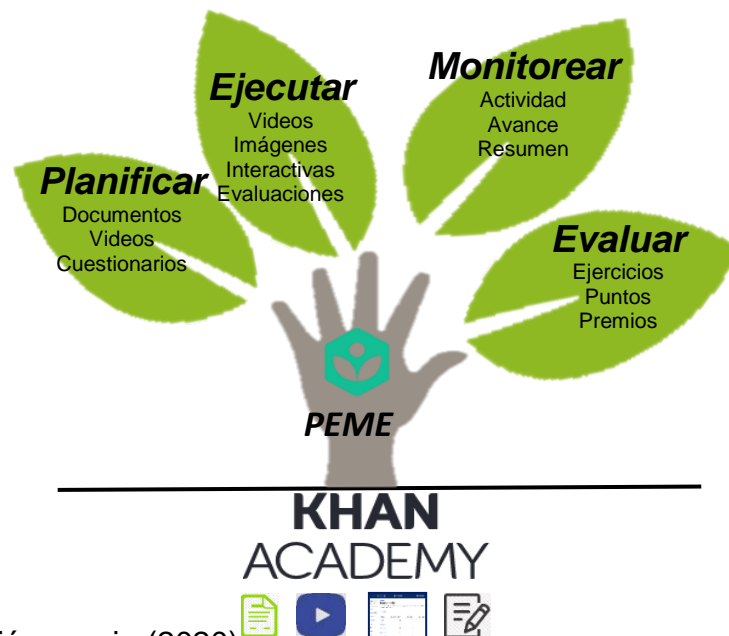
Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

demostrando ser un sujeto activo e interactivo, buscando el camino del descubrimiento. Precisando de una vez, que estas características son determinantes para generar un aprendizaje significativo a la hora de enfrentarse a nuevos temas de matemática, mismo que pueda ser utilizado en cualquier etapa de su vida posterior. Por estas razones, se plantea la utilización de la plataforma Khan Academy en estudiantes de bachillerato como estrategia metodológica para el aprendizaje de la asignatura Matemática.

PROPUESTA

La implementación de la plataforma Khan Academy como estrategia metodológica para el aprendizaje de la gráfica de funciones trigonométricas de la asignatura Matemática, está fundamentada en cuatro aspectos básicos: planificación, ejecución, monitoreo y evaluación, con el fin de mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato (ver figura 2).

Figura 2. Esquema de la propuesta PEME - KhanAcademy.



Fuente: Elaboración propia (2020)

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

Descripción de los aspectos:

Planificación: Es parte clave del proceso, dado que antes de la implementación de la plataforma educativa Khan Academy, el docente debe examinar cuidadosamente el diseño de su planificación de aula; es decir, lo relacionado con el currículo nacional vigente, los recursos digitales a emplearse y la estrategia metodológica. Puesto que es un facilitador del proceso, encaminado a desarrollar objetivos a través de un entorno retador y a la vez motivador, el docente debe analizar los recursos que posee y las herramientas de la plataforma, navegando de 5 a 10 minutos y asignando minuciosamente los documentos, videos, ejercicios de práctica y evaluaciones finales de los estudiantes e integrarlos curricularmente en la planificación de aula para cada, para el desarrollo del proceso pedagógico, considerando que la característica más resaltante es el aprendizaje en línea.

Ejecución: La implementación de Khan Academy juega un papel muy diferente en los estudiantes en comparación con la clase tradicional, el docente debe facilitar el proceso de aprendizaje a través del apoyo práctico, considerando que no es el único que posee el conocimiento; así, la motivación y la dinámica cambian totalmente. Por tanto, luego de ver el nuevo tema, el docente es quien pide a sus estudiantes practicar en la plataforma durante unos 20 minutos, para resolver uno de los ejercicios solicitados. Para ello, hacen uso de los documentos de apoyo, siendo el ámbito donde se vuelven más independientes al asumir retos y satisfacer sus necesidades e intereses, adquiriendo autocontrol de su propia ruta y experiencia de aprendizaje. Los videos, imágenes y gráficos interactivos permiten al estudiante vivir su realidad, facilitan su adaptación al manejo de temas complejos visualizando en varias dimensiones; además, le permiten al docente no emplear el tiempo valioso de la clase dibujando fórmulas o figuras e incluso resolviendo ejercicios en la pizarra así preocuparse menos en la gestión y recursos.

Los ejercicios de práctica en Khan Academy enseñan a los estudiantes la responsabilidad y la autodisciplina puesto que ahora ellos serán quienes deben completarlos. Algunos incluso resolverán un segundo ejercicio que el docente solicitó, otros se pueden quedar

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

truncados en el primer ejercicio, pero teniendo a disposición una pista o un video para ver y repasar el concepto. Los premios y puntos que se obtienen sirven para motivarlos, esto permitirá querer obtener la mayor cantidad posible, y tener como prueba que estarán cada vez más dominando habilidades matemáticas.

Monitoreo: En una clase tradicional de la asignatura Matemática, los estudiantes pueden observar e incluso desarrollar varios ejercicios, sin embargo, el docente no pudo asegurar quienes realmente resolvieron, y quienes copiaron las respuestas correctas. Con Khan Academy cambia rotundamente la interacción de los estudiantes con la matemática, puesto que facilita al docente monitorear en la pestaña “Actividad” y través de su perfil en la plataforma, puede realizar un seguimiento de forma individualizada y claramente observar el avance y resumen de la misma.

La plataforma ofrece un banco de ejercicios de forma aleatoria, lo que influye en cada estudiante al descartar el nivel de copia, pues no podrán observar a su compañero en el marcado de respuesta; por tanto, cada uno ha de completar un ejercicio totalmente diferente, viéndose obligado a resolverlo por su propia cuenta. Además, no podrán marcar al azar las respuestas de los ejercicios a fin de cumplir con su obligación, ya que la misma exige la respuesta correcta antes de continuar. En ese momento no es necesario la asistencia del docente debido a las ayudas que brindan la plataforma tales como las pistas, permiten responsabilizarse de su propio aprendizaje, hacer seguimiento y ser testigos de su propio progreso; sin embargo, todo esto facilitará al docente identificar quien de sus estudiantes tiene problema para resolver los ejercicios, y decidirá emplear de 2 a 5 minutos para ayudarlo. Al finalizar los 20 minutos que facilitó para la resolución de los ejercicios, y nota que algunos de ellos no pudieron completar el problema señalado, podrá emplear varios minutos para discutir la solución correcta.

Evaluación: Romper la ansiedad de una prueba estandarizada tradicional se debe al estilo “Gamificado” de Khan Academy, donde el estudiante no solo aprende y responde con el objetivo de superar el año académico; sino, más bien con el deseo de dominar habilidades. Sienten que al utilizar esta plataforma se encuentran comprometidos con los

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

contenidos, son más rápidos y mejores al resolver problemas, así como también su puntaje se ve superado, debido a que las tareas están adecuadas al nivel de aprendizaje siendo más equitativo y reduciendo la frustración y el aburrimiento.

Puesto que los estudiantes saben de inmediato si la respuesta es correcta o incorrecta, si continúan utilizando estrategias similares, siguen recibiendo amonestaciones, por lo que buscan rápidamente otras formas de resolver y están obligados a reflexionar sobre sus procedimientos de resolución en el momento. Los estudiantes logran percibir que su evaluación no es sólo escuchar, buscar información y responder de manera oportuna, sino que más bien sabrán que deben pensar de manera crítica, lógica y creativa. Finalmente, el docente podrá revisar los reportes que brinda Khan Academy, y si estos superan un puntaje mayor al 70% podrá abordar un nuevo tema; caso contrario, si el puntaje es menor al 70%, decidirá continuar practicando en la siguiente clase, gracias a la variedad del banco de ejercicios que esta posee.

CONCLUSIONES

KhanAcademy permitió a los estudiantes establecer su propio ritmo de estudio y aprendizaje, de acuerdo al nivel académico. Además, romper el tradicionalismo con un dispositivo electrónico cambió la percepción hacia la asignatura Matemática, generando en los estudiantes un compromiso vigoroso, donde los videos y las imágenes motivaron a apoderarse del tema.

Considerando los resultados el aprendizaje de las funciones trigonométricas fue muy satisfactorio, el promedio del curso 9,77/10, estuvo ubicado por encima del puntaje mínimo requerido para la aprobación del año escolar 7/10. Es decir, el uso de Khan Academy quedó relacionado directamente con las puntuaciones más altas en pruebas estandarizadas, siendo una herramienta muy motivadora, interactiva, con un estilo que ha permitido una relación estrecha entre el estudiante y la matemática, creando un sentido de compromiso, autorregulación y responsabilidad, adquiriendo logros en sus aprendizajes y resultados académicos.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

Para finalizar, Khan Academy permitió realizar un seguimiento de manera individualizada con cada uno de los estudiantes en tiempo real; asimismo, facilitó la ayuda a quienes estuvieron estancados y el apoyo a quienes deseaban profundizar los contenidos. Los estudiantes se motivaron todo el tiempo, demostrando interés en cada ejercicio, los puntos y premios que otorga la plataforma fueron incentivos para apropiarse de los problemas y sus soluciones; además, de coadyuvar a desarrollar habilidades específicas y prepararse ante las evaluaciones sea para graduación e incluso de ingreso a las universidades.

FINANCIAMIENTO

No monetario

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Educativa Dr. Gabriel Sánchez Luna de la parroquia Cojitambo, Cantón Azogues, por el apoyo de este proceso investigativo.

REFERENCIAS

- Antequera-Guerra, A. (2013). Khan Academy: Una Experiencia de Aula en Secundaria [Khan Academy: A Secondary Classroom Experience]. *Números, Revista de didáctica de las matemáticas*, 83, 199-209.
- Arroyo-Carrera, E., Loo-Santos, M., Mendoza-Mera, J., & Solorzano-Zambrano, M. (2020). Gestión de aprendizaje creativo mediante la Herramienta Powtoon en estudiantes de lengua y literatura. [Creative learning management through the Powtoon Tool in language and literature students]. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 251-267. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i5.775>
- Caballero-Jiménez, F., & Espínola-Reyna, J. (2016). El rechazo al aprendizaje de las matemáticas a causa de la violencia en el bachillerato tecnológico [The rejection of learning mathematics due to violence in the technological bachillerato]. *Ra Ximhai*, 12(3), 143-161.
- Cerda, C., Huete-Nahuel, J., Molina-Sandoval, D., Ruminot-Martel, E., & Saiz, J. (2017). Uso de Tecnologías Digitales y Logro Académico en Estudiantes de Pedagogía Chilenos [Digital Technology Use and Academic Achievement in Chilean Student Teachers]. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 119-133.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

- Díaz-Perera, J., De Luna- Flores, M., Salinas-Padilla, H., & Jiménez-Izquierdo, S. (2018). Uso de Khan Academy en la comprensión del análisis gráfico para cálculo diferencial en bachillerato [Use of the Khan Academy in understanding graphic analysis for differential calculus in high school]. En M. Prieto-Méndez, S. Pech-Campos, & A. y Francesa-Alfaro, *Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica* (pág. 632). Costa Rica: CIATA.org-UCLM. Recuperado de <https://n9.cl/acou7>
- Flórez-Alarcón, L., & Vélez-Botero, H. (2010). Efecto de la Sensibilización Pretest en una Intervención de Prevención Selectiva del Abuso Alcohólico [Effects of Pretest Sensitization on an Intervention for the Selective Prevention of Alcohol Abuse]. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 1(1), 21-35.
- González-González, D., García-Herrera, D., Cabrera-Berrezueta, L., & Erazo-Álvarez, J. (2020). Herramientas tecnológicas aplicadas por los docentes durante la emergencia sanitaria COVID-19. [Technological tools applied by teachers during the health emergency COVID-19]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 332-350. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.786>
- Grisales-Aguirre, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas [Use of ICT resources in the teaching of mathematics: challenges and perspectives]. *Entramado*, 14(2), 198-214.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. [Investigation methodology]. México. McGRAW-HILL
- López-Jiménez, I., & Villafañe-Rodríguez, C. (2011). La integración de las TIC al currículo: Propuesta Práctica [The integration of ICT into the curriculum: Practical Proposal]. *Razón y Palabra*; (74), 17.
- Méndez-Burguillos, W. J., & Leal-Huise, S. V. (2018). La modelación matemática y los problemas de aplicación como promotores de la creatividad en la enseñanza y el aprendizaje de la trigonometría [Mathematical modeling and application problems like promoters of creativity in teaching and learning the trigo]. *Revista de Investigación*, 42(94).
- Menegais, D., Da-Cruz-Fagundes, L., & Zanol-Sauer, L. (2015). A análise do impacto da integração da plataforma khan academy na prática docente de professores de matemática [Analysis of the impact of integrating the khan academy platform on the teaching practice of mathematics teachers]. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 13(1), 1-11.
- Ministerio de Educación de Ecuador [MINEDUC]. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria [Curriculum of the levels of compulsory education]. Recuperado de <https://n9.cl/mnlj>
- Muñoz-González, J. (2017). Área Moreira, M. (2009). Introducción a la tecnología educativa. Tenerife: Universidad de La Laguna [Área Moreira, M. (2009). Introduction to educational technology. Tenerife: University of La Laguna]. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (50), 235-236.

Esteban René González-Quito; Darwin Gabriel García-Herrera; Cristián Andrés Erazo-Álvarez; Juan Carlos Erazo-Álvarez

- Muñoz-Vázquez, I., García-Herrera, D., Mena-Clerque, S., & Erazo-Álvarez, J. (2020). NEO LMS enseñanza matemática: Uso de recursos digitales. [NEO LMS Math Teaching: Using Digital Resources]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 793-814. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.810>
- Ramírez-Ochoa, M., & Vizcarra-Brito, J. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante khan academy [Development of mathematical skills in normal students through khan academy]. *RA XIMHAI*, 12(6), 285-293.
- Saltos-Cedeño, A., Vallejo-Valdivieso, P., & Moya-Martínez, M. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. [Innovation in higher basic mathematics education during confinement by COVID-19]. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 142-161. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i5.723>
- Sánchez-Luján, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación [Learning and teaching mathematics: challenge of education]. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(15); 7-10.
- Sánchez-Rodríguez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos [Virtual teaching platforms for educational environments]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*(34), 217 - 233. Obtenido de <https://n9.cl/vtejq>
- Silva, M., Bezerra, J., Vieira, M., Moreira, L., & Silva-Neta, M. (2017). Proposta de plano de educação tecnológica para as escolas de ensino fundamental de boa viagem, ceará [Technological education plan proposal for elementary schools in boa viagem, ceará]. *Revista Expressão Católica*, 6(1), 63-70.
- Tapia-Bernabé, I. (2018). El poder de Khan Academy en el aprendizaje de las Matemáticas en el CONALEP [The power of the Khan Academy in learning Mathematics at CONALEP]. *RedCA*, 1(3), 120-142.
- Tavares, W., Cristian-de-Paula, H., Assumpção-e-Lima, M., & Vidal-Barbosa, F. (2012). Khan Academy: uma abordagem da escola construtivista ou o uso de novas ferramentas na abordagem da escola tradicional da educação? [Academia Khan: ¿un enfoque escolar constructivista o el uso de nuevas herramientas en el enfoque escolar tradicional de]. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(1), 1-11.