



El uso de la plataforma Khan Academy en el área de matemática

The use of the Khan Academy platform in the area of mathematics

Atribución/Reconocimiento-
NoComercial-CompartirIgual 4.0
Licencia Pública Internacional —
CC BY-NC-SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Jhonny Edward Pérez Armijo¹

Resumen

En época actuales de COVID-19, ha generado un mayor avance tecnológico y de comunicación, desde el punto de vista educativo ha obligado a docentes y estudiantes a integrar estos avances en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Bajo estos enfoques, se reconoce que hay instituciones que, preocupadas por los bajos resultados académicos, realizan estudios y esfuerzos por mejorar tales deficiencias no sólo en nuestro Perú sino también en otros países latinoamericanos. Para este artículo de revisión sistemática, se contó con estudios cuya metodología es cualitativa, cuantitativa o mixta, y con ciertos criterios de inclusión, donde se mostrará que la plataforma KA como herramienta de apoyo para el aprendizaje y mecanismo para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática en nivel de básica regular y nivel universitario.

Palabras Clave: Procesos Cognitivos, Pensamiento Lateral, Competencia, aprendizaje

Abstract

Docente de matemática universitaria, Licenciado en Matemática Pura en UNMSM, Magíster en Administración de la Educación en UCV, docente a tiempo parcial en UTP y docente a tiempo completo en UPC, correo electrónico institucional: jperez22@ucvvirtual.edu.pe, ORCID: 0000-0003-2612-9454

In the current times of COVID-19, it has generated a greater technological and communication advance, from the educational point of view it has forced teachers and students to integrate these advances in the teaching and learning process. Under these approaches, it is recognized that there are institutions that, concerned about low academic results, carry out studies and efforts to improve such deficiencies not only in Peru but also in other Latin American countries. For this systematic

review article, there were studies whose methodology is qualitative, quantitative or mixed, and with certain inclusion criteria, where it will be shown that the KA platform as a support tool for learning and a mechanism to improve academic performance in the Mathematics area at regular basic level and university level.

Key words: Khan Academy, mathematics, platform, didactic software, learning

Introducción

El sistema educativo atraviesa grandes dificultades, al no saber cómo desarrollar habilidades, conocimientos en los estudiantes, así como oportunidades de aprendizaje significativas, al margen de su estado socioeconómico, este sistema obliga a los docentes en cumplir con un programa calendarizado, sin importar que estos cuentan con 30 estudiantes por clase, cada uno con muchos vacíos y ritmos de aprendizajes diferentes, según la teoría sociocultural Vygotsky (1978), que desde ese tiempo manifiesta, que los estudiantes se sienten más cómodos en su proceso de aprendizaje ya que pueden desarrollarse a través de la interacción con otros estudiantes (esto como un proceso social a su favor), aprovechando que las herramientas que cada día avanzan más rápido que el aprendizaje, estas juegan un papel fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La realidad actual está colmada de estilos de vida virtuales, es decir, la educación está enmarcada en la cultura digital, que ha propiciado diversas estrategias como separar el espacio y el tiempo donde el docente y estudiante convergían, haciendo que el intercambio de información sea tan simple, es decir de fácil comunicación. Todo este desarrollo seguirá en auge es por eso de suma importancia conocer las herramientas digitales. (Pedró, F. 2011; Salazar, J. y Gaita, R. 2014; Escudero-Nahón y González, 2017; Madrid, M.; Ángulo, J.; Prieto, M. Fernández, M. y Olivares, K. 2018). La tecnología digital es un aliado para la educación ya sea de forma presencial o virtual, que ofrece convertir el aula tradicional en una nueva aula con actividades creativas y colaborativas que sumen para el aprendizaje de un cierto curso. Obando (2019)

Hay que considerar que, en nuestro país en el plano educativo, la implementación de recursos tecnológicos en las diversas prácticas pedagógicas que se desarrollan se hace indispensable; estos recursos fortalecerán las capacidades de los estudiantes, donde el aprendizaje del área de Matemática se hace más complicado por varios factores. En el entorno mundial, el recurso tecnológico más popular es el Khan Academy (KA), que es una plataforma de aprendizaje en línea, que busca entregar una educación gratuita de clase mundial, de libre acceso para cualquier persona de toda edad, en cualquier lugar del mundo, con un extenso repositorio de más de 2 942

videos teóricos-prácticos (más de 8 115 815 reproducciones y es el canal más visitado en Youtube.Edu) y ejercicios de práctica para poder validar lo aprendido, además permite al estudiante aprender a su propio ritmo con elementos de juego como insignias, puntajes, es decir incorpora la gamificación, para ser más entretenido y motivador, desarrollado por Salman Khan¹, se usa para la instrucción de una ciencia, puede ser la matemática, a través de un enfoque por competencias y solución de problemas de contexto. (Ramírez. 2016; Vivas, 2017; Koeniger, 2013; Nuñez, 2014; Rodríguez, 2015; Morrison, M. y Disalvo, B, 2014)

Siendo el KA el recurso mundialmente más conocido y no por algo la fundación de Bill Gates ha invertido 1,5 millones de dólares en el sitio, el objetivo del presente artículo de revisión es la de recopilar, comparar, analizar, sintetizar y discutir la información de los trabajos encontrados con respecto a la plataforma KA, su utilidad y ver hasta qué punto se investigó.

Materiales y métodos

Para este estudio, se realizó la revisión sistemática de estudios científicos y empíricos sobre la temática, el uso del KA en el área de matemática; que tiene como base el recojo de información actualizada, a través de indagaciones bibliográficas en bases de datos virtuales como: Google Académico, EBSCO, y en catálogos de revistas científicas indexadas como el REDALYC, Scopus Questia, Base search y repositorios. La característica de los estudios seleccionados es que cuenten con una metodología ya sea cualitativa, cuantitativa o mixta, mencionado en cada uno de los trabajos. A lo anterior se añadieron, como criterios de inclusión de los trabajos escogidos:

a) que fueran estudios en formato de artículo y tesis de posgrado; b) que se hubieran desarrollado sobre población latinoamericana; c) publicados desde el año 2016 al 2020; d) donde la temática de estudio estuviese relacionada con el uso de la plataforma KA en el área de matemática, o que KA hubiera sido mencionado en el estudio científico; y e). escritos en idioma inglés, español o portugués

Para la exclusión de fuentes de estudio se descartaron todos aquellos estudios que no fueron producto de investigaciones probadas, es decir, fueron desestimados ensayos y reseñas.

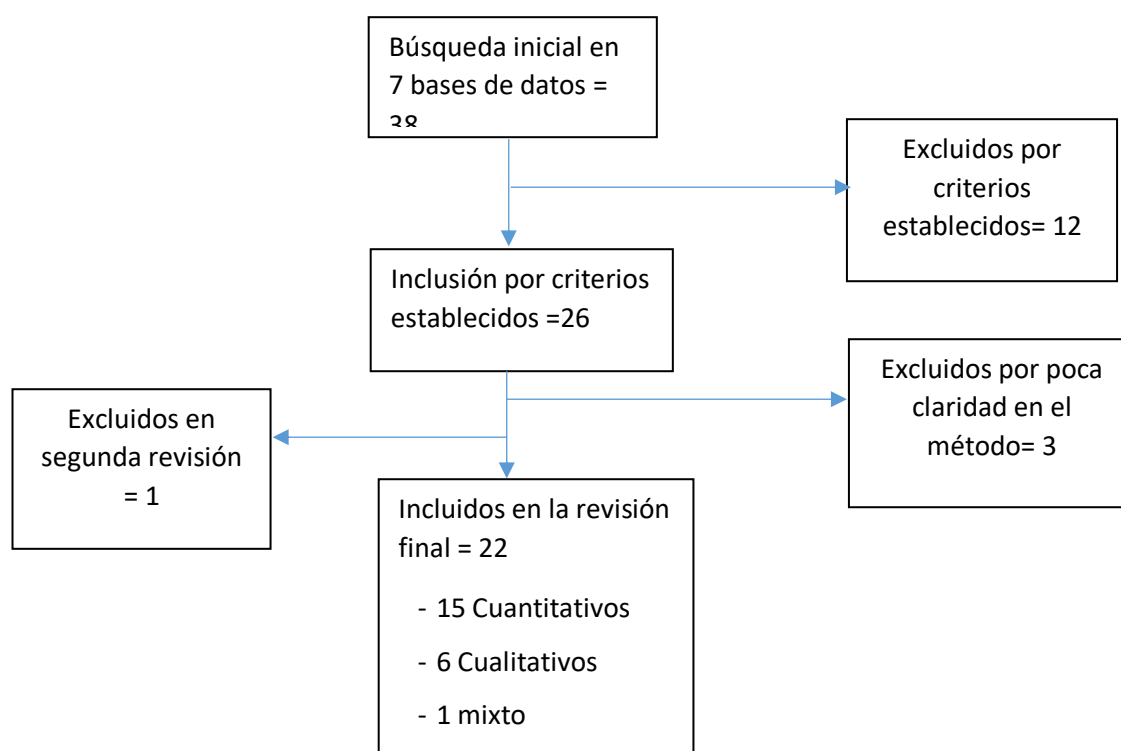


Figura 1: Desarrollo del proceso de búsqueda de estudios empíricos

Los términos o conceptos planeados para realizar la búsqueda de trabajos en las distintas bases de datos, ya mencionados, fueron: “web Khan Academy”; “plataforma Khan Academy”; “Khan Academy + investigación (cualitativa, cuantitativa)”; “Khan Academy + investigación (cualitativa, cuantitativa) + Latinoamérica (o país latinoamericano)”.

Una vez finalizado y saturado los campos exploratorios en las bases de datos, los estudios escogidos se organizaron en una matriz en la que se dio cuenta el país, el autor(es) (año), el tipo de metodología y los participantes del estudio. En el Cuadro 1 se detalla la muestra final de 22 investigaciones entre artículos y tesis para esta revisión.

Cuadro 1. *Detalle de la muestra de investigaciones para la revisión*

País	Autor(es) (año)	Tipo de investigación	de Metodología	Participantes
EEUU	Vidergor y Ben, 2020	Artículo-scopus	Cualitativo estudio de caso	Docentes y estudiantes
EEUU	Kelly y Rutherford, 2017	Artículo-scopus	Cuantitativo cuasi experimental	Estudiantes de séptimo grado

Brasil	Holweg, 2016	Tesis-GA	Cualitativa informe de experiencia	Estudiantes de primaria
Brasil	Lima, 2018	Artículo-GA	Cualitativa exploratoria y descriptiva	Estudiantes de secundaria
Chile	Ramírez y Vizcarra, 2016	Artículo- redalyc	Cuantitativo pre experimental	Estudiantes normalistas
Brasil	Toledo y Saléh 2016	Artículo- redalyc	Cualitativo	Estudiantes
Colombia	Díaz y Rueda, 2020	Artículo- scopus	Cuantitativo exploratorio	Estudiantes pre universitarios
Colombia	Rueda y Serrano, 2019	Artículo- scopus	Cuantitativo exploratorio	Estudiantes pre universitarios
Ecuador	Pacuruco, García, Guevara y Erazo 2020	Artículo-base search	Cuantitativo cuasi experimental	Estudiantes de secundaria
Chile	Ramírez, 2016	Artículo- redalyc	Cualitativo	Estudiantes en general
Costa Rica	Velasco, Montiel y Ramírez 2018	Artículo- redalyc	Cuantitativo	Estudiantes de primaria
Colombia	Becerra, Martínez y Rojas, 2019	Artículo- repositorio UTS	Cuantitativo correlacional	Estudiantes de pre- universitarios
Colombia	Rueda, 2020	Artículo-GA	Cuantitativo descriptivo	Estudiantes universitarios
Panamá	Pérez, Ortega, Carrasco y Coba, 2018	Artículo-GA	Cuantitativo descriptivo, correlacional	Estudiantes de bachillerato
México	Jara, Cancino y Casillas, 2019	Artículo-GA	Mixto	Estudiantes universitarios
Colombia	Rueda y Rey, 2018	Artículo- scopus	Cuantitativo correlacional	Estudiantes universitarios
Colombia	Ruíz, 2018	Tesis - GA	Cuantitativo no experimental descriptivo	Estudiantes de secundaria
Ecuador	Cuesta y Moreira, 2019	Tesis - Ebsco	Cuantitativo cuasi experimental	Estudiantes de secundaria

México	Rodríguez, 2016	Artículo-Ebsco	Cualitativo exploratorio	Estudiantes universitarios
Perú	Rodríguez, 2018	Tesis repositorio Alicia.concytec	- Cuantitativo pre experimental	Estudiantes de secundaria
Perú	Alcca, 2019	Tesis repositorio Alicia.concytec	- Cuantitativo descriptivo correlacional	Estudiantes de secundaria
Perú	Cordero, 2019	Tesis repositorio UCV	- Cuantitativo cuasi experimental	Estudiantes de secundaria

Luego se pasó a realizar una revisión sistemática de conclusiones, resultados y discusiones de las respectivas investigaciones, donde se conocieron criterios que permitieron agrupar y sintetizar los estudios.

RESULTADOS

Hasta la fecha se han realizado investigaciones en diversos países de Latinoamérica, sobre la importancia del uso de KA en el proceso de aprendizaje en el área de matemática y en la mayoría por no decir todos coinciden que es un recurso educativo que mejora el rendimiento de los estudiantes en el área de matemática y que alcanza diferencias significativas si lo comparan con otro grupo control que no lo usa, en cuanto a las investigaciones cuantitativas pre experimentales, de Ramírez y Vizcarra (2016), su investigación estuvo dirigido a 70 estudiantes normalistas de México, obteniendo a dominar en promedio en un inicio 31,2 habilidades, a pasar a dominar el 83,69 de habilidades básicas matemáticas de un total de 88, sumarle que los comentarios de los estudiantes como: “Me gustó la manera en que jugué”; “Aprendes y juegas al mismo tiempo”; “Se me hicieron más fáciles las matemáticas”, todas estas frases, nos indican que la plataforma KA contribuye a su aprendizaje en el área de matemática, y el nivel de ansiedad disminuye, al momento que los estudiantes estudian o son evaluados en sus conocimientos matemáticos. En un estudio cuantitativo cuasi-experimental de Kelly y Rutherford (2017) con estudiantes de séptimo grado en un período de cuatro semanas, se comparó un grupo que recibió instrucción con KA y otro que no, donde se obtuvo que no hay diferencias estadísticas significativas en los puntajes de las evaluaciones de los estudiantes, aunque según su análisis el grupo control tiene una media de 72,22 con desviación estándar 14,75 mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 73,75 con desviación estándar de 14,28 con una puntuación ligeramente superior ($DM = 1,53$). Mientras que, para estudiantes ecuatorianos de educación Básica regular, Pacuruco, García, Guevara y Erazo 2020; y Cuesta y Moreira 2019, mostraron que hay un evidente aumento significativo de la media de rendimiento académico, en el área de matemática, gracias a la plataforma digital KA y también en estudiantes peruanos de la básica regular Cordero (2019) y Rodríguez (2018) en sus respectivas

investigaciones mostraron que el KA influyo de manera positiva en el desarrollo de competencias matemáticas y en la resolución de ejercicios algebraicos respectivamente.

Si bien en términos de efectos se observa una relación muy positiva entre el KA y el desempeño académico. Al respecto, un estudio con equipos docentes en matemáticas de colegios panameños, Pérez, Ortega, Carrasco y Coba (2018) en su estudio correlacional apoyado por el Estado a través de la SENACYT que capacitaba sobre el uso del KA y otros recursos didácticos, pudieron comprobar su hipótesis de independencia, que el rendimiento académico está relacionado con el KA. De igual forma Ruiz (2018) en su investigación concluyó que el uso del programa informático educativo KA, favorece la formación del tema de las razones trigonométricas en estudiantes de grado once, donde los estudiantes pasan de ser participantes pasivos a ser agentes activos de su propio aprendizaje en la ciudad de Yumbo, Colombia. Siguiendo con estudiantes colombianos Becerra, Martínez y Rojas (2019) evaluaron la relación entre el rendimiento de los ingresantes al curso PREIN-UTS implementado en KA y las notas obtenidas en las asignaturas de pre-cálculo, matemática básica y álgebra alcanzando una relación directa fuerte. En estudiantes peruanos de secundaria Alcca (2016), concluyó que el uso de web KA está relacionada positivamente con el enfoque de la resolución de problemas en la ciudad de Ventanilla. En investigaciones cualitativas afirman que si a esta plataforma KA, le agregan herramientas como lectura de libros sobre cómo ayudar a dominar temas difíciles, permiten relacionar el funcionamiento del cerebro humano durante el proceso de aprendizaje con el funcionamiento de la plataforma KA, además una característica es que se presenta en forma de juego (herramienta gamificada), provocando reacciones neuronales que advierten de concentración, atención y motivación puesto que al terminar los cuestionarios reciben puntos de energía, medallas, con esto incentiva el deseo de seguir avanzando para su propio desarrollo de nuevas habilidades, es decir promueve la interacción con dicha plataforma, así como el intercambio de conocimientos, no menos importante está plataforma KA respeta el tiempo y ritmo de aprendizaje de cada estudiante que puede ser monitoreado su avance, a través de un docente-tutor y recibir una retroalimentación al instante. (Holweg, P. 2016; Lima dos Aflitos, O.; Alves de Albuquerque, T.; Alves, L.; De Oliveira, M.; Santos do Nascimento, L. y Ramos, A. 2018). Por otro lado, en la investigación mixta de Jara, Cancino y Casillas (2019) se preocuparon del poco uso de los dispositivos móviles en el ámbito de la educación y es por eso que implementaron a través de estos el uso de la plataforma KA, obteniendo como conclusión que mejora su experiencia de aprendizaje en el curso de matemática, con la novedad científica que los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación al contar con una herramienta didáctica (KA), los estudiantes universitarios pueden validar sus conocimientos y habilidades de una forma rápida y segura a través del uso de los dispositivos móviles.

La presencia de nuevas tecnologías, cada día reducen la atención de los estudiantes, es por eso que los docentes debemos relacionar estas tecnologías con la forma de estudio de los estudiantes, en tal sentido Toledo y Saléh (2016), nos indica la importancia de la clase invertida y la clase de videos, es decir que el estudiante de manera autodidáctica e independiente aprenda con videos y ejercicios de plataformas

inteligentes antes de llegar a su clase respectiva y ya en esta el docente pueda cubrir los vacíos de aprendizaje del estudiantes a través de una retroalimentación efectiva, con la finalidad también de relacionar más al estudiante con el estudio y optimizar el tiempo, ante esto la plataforma KA, es la herramienta que los docentes incorporan en sus prácticas pedagógicas y pieza clave en el proceso de aprendizaje, cabe resaltar que Vidergor y Amram (2020) en su estudio destaca que el uso del KA, genera la independencia, la personalización, la responsabilidad en los estudiantes, invirtiendo sus funciones con el docente, es decir este último se vuelve un guía, un mediador cognitivo, emocional y puede monitorear el progreso e identificar los que necesiten ayuda adicional.

En el año 2004 cuando Salman Khan, creó videos tutoriales de matemática y empezó a subirlos a YouTube, con la finalidad de ayudar a su sobrina, comenzó a recibir llamadas para ayudar a otras personas con estos videos, basado en esto Velasco, Montiel y Ramírez (2019), evidenciaron que, a través de videos, se aumentó la atención, confianza en la resolución de ejercicios, concentración y crecimiento de las habilidades en estudiantes de Costa Rica. En la actualidad para los jóvenes y público en general el recurso de videos, de mayor agrado y aceptación es el YouTube, en un estudio de Ramírez, (2016) nos da cuenta su utilidad como recurso docente ya sea como medio de comunicación asincrónico, para administrar, almacenar contenidos, formar grupos de aprendizaje y evaluación de manera audiovisual por medio de videos, además que sus videos educativos están inscritos en YouTube.Edu, que con todas las intenciones encaminadas hacia la educación no logra cautivar a un público más interesado en música y entretenimiento, también este recurso acoge a la plataforma KA, siendo este otro recurso académico más solicitado del internet y además de ser el camino a un público, hacia el aprendizaje de toda materia, a cualquier hora y desde cualquier parte, que siguen un procedimiento en sus videos tutoriales, sumado a los cuestionarios de aprendizaje. Es de suma importancia que YouTube.EDU, incorpore mejores videos educativos y menos videos de entretenimiento, mercadeo y deportes. Una

Es de suma importancia en estos tiempos de educación a distancia, la optimización de tiempos y esfuerzos es por eso que, en la institución colombiana de educación superior Santander según el estudio de Rueda y Serrano (2019), se implementó un curso gratuito virtual PREIN a través de la plataforma KA, generando gastos mínimos para la universidad, dirigido a 277 estudiantes de primer semestre, logrando fortalecer el pre conocimiento matemático antes de acceder a sus estudios universitarios y mejorar su aprendizaje en matemática. En esa misma dirección Díaz y Rueda (2020), en su investigación se implementó un curso virtual desarrollado en la plataforma KA, que fue dirigido a 801 estudiantes ingresantes a la universidad de Santander, a un ciclo cero de preparación para el primer ciclo, donde se evidenció que estos desarrollaron habilidades matemáticas, gracias a la fácil implementación del KA, asegurando y fortaleciendo el conocimiento matemático de estos nuevos estudiantes, reduciendo la deserción y repitencia con respecto a los cursos posteriores del área de matemática. Adicionalmente para estudiantes estadounidenses, KA y College Board (2017), el creador del SAT, analizaron los resultados de aproximadamente 250 000 estudiantes entre el PSAT/NMSQT y el SAT, donde se evidenció que estudiar de 6 a

8 horas en KA con la práctica oficial del SAT se relaciona con un incremento promedio de 90 puntos del PSAT/NMSQT al SAT, en comparación con un incremento de 60 puntos para los estudiantes que no usaron KA.

Al respecto, los estudios sobre la relación entre el uso de la plataforma KA con los resultados obtenidos en una prueba escrita sobre el tema matemático funciones reales en una universidad de Colombia, Rueda y Rey (2018), lo aplicaron a 176 estudiantes de segundo ciclo, con un coeficiente de correlación 0,846 que indicó que otorga evidencia de una relación entre estas variables. En estudiantes colombianos de educación superior se ha encontrado que el rendimiento de estos en el curso implementado en el KA en la asignatura de estadística fue sobresaliente y con altas tasas de aprobación, durante tiempos del COVID 19, Rueda (2020). Cabe señalar por Rodríguez (2016), que estudiantes universitarios mexicanos, ven con buen optimismo el uso de recursos educativos abiertos (REA) en particular el KA, consideran que les otorga beneficios en el aprendizaje y comprensión en el curso de ecuaciones diferenciales, en un tema bien particular las EDO de primer orden, y donde se pretende en estudios futuros explorar las áreas de interactividad con el usuario, nivel de reto y diversificar los medios de interacción. Según la Encuesta de clientes de educación en línea 2018 ConStat U.S. de 1503 participantes indicaron que KA es el más importante recurso de aprendizaje virtual que docentes y estudiantes de E.E. U.U. usan y en el que confían, el 85% de los estudiantes universitarios de primer y segundo año que han usado KA indican que valoran su apoyo.

Discusión

Se identificó que las temáticas a la plataforma digital KA, más frecuentes están relacionadas con aspectos metodológicos, psicosociales y de tecnología, lo que ha sido contrastado por distintos autores en la presente revisión, sin embargo, existe un interés creciente por las nuevas implementaciones que se dan día a día, así como también por los convenios que posee con la NASA, Academia de Ciencias de California, Museo de Arte Moderno de Nueva York y el Instituto Tecnológico de Massachusetts en ofrecer cursos especializados en programación de computadoras, historia, historia del arte, economía y en distintos campos.

Conclusiones

En conclusión, se puede afirmar teniendo en cuenta la revisión sistemática realizada sobre la producción científica en torno a la plataforma KA, que la mayoría de las investigaciones concuerdan que esta influye o que esta, relacionada de manera positiva en el rendimiento académico en el área de matemática tanto en educación básica regular como en nivel universitario. En época de pandemia y con apoyo del KA se invita a crear nuevas estrategias didácticas (como la clase invertida), ya que nuestros estudiantes pertenecientes a la generación zeta están inmersos en contextos digitales, y les permite desarrollar aprendizajes significativos, mejorar sus habilidades matemáticas y habilidades sociales, ya que pueden interactuar y socializar sus diferentes aprendizajes.

Referencias

- ALLCA Pedro F. (2016). Uso de la Web Khan Academy y el enfoque de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. N° 5127 Mártir José Olaya, Ventanilla – 2016. Tesis de maestría en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. Recuperado de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI_503ed189fd0acbfc448815bbaace4fab/Description#tabnav
- BECERRA C., MARTÍNEZ L. y ROJAS J. (2019). Innovación educativa en los programas académicos de las UTS mediante la consolidación de bases matemáticas en la herramienta Khan-Academy. Recuperado de: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4632>
- CollegeBoard (2017). Ofreciendo oportunidades. Resultados del conjunto de evaluaciones <https://research.collegeboard.org/pdf/college-board-delivering-opportunities-sat-suite-results-2016-17.pdf>
- CORDERO Eduardo J. (2019). Uso del Khan Academy en el logro de las competencias matemáticas en estudiantes del 1° de secundaria en la I.E. N° 2022, Comas 2019. Tesis de maestría en la Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36918>
- CUESTA Igor F. y MOREIRA Steeven A. (2019) Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico.
- DÍAZ D. y RUEDA K. Uso de herramienta tecnológica para la consolidación del pre-conocimiento matemático en la educación superior Revista de Investigación, Innovación y Desarrollo en Ingeniería, Research, Innovation and Development in Engineering, Expotecnología. vol. 844, año 2020, núm. 1 Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/844/1/012021>
- ESCUADERO N, y GONZÁLEZ, D. (2017). Propuesta para identificar la investigación de frontera en la investigación basada en diseño sobre nuevos modelos educativos, en L. Gómez, L. Romero, M. Mejía y R. Victoria (eds.), Posibles retos del diseño ante grandes cambios (pp. 932-944). Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- JARA Francisco J., CANCINO Pablo E. y CASILLAS María T. La integración de KhanAcademy. Una estrategia didáctica para la evaluación de matemáticas en ingenierías. Revista Electrónica De Divulgación De Metodologías Emergentes En El Desarrollo De Las STEM, vol.1, año 2019, núm.1, pp. 26-49. Recuperado de: <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/89>
- HOLLWEG, Paulo, M. (2016). La plataforma Khan Academy como ayuda para la enseñanza híbrida en matemáticas: un informe de experiencia. Tesis de maestría en la Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.

- MADRID, M.; ANGULO, J.; PRIETO, M.; FERNÁNDEZ, M. y OLIVARES, K. Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. Vol. 1, año 2018, núm. 10, pp. 24-39. <https://doi.org/10.18381/ Ap.v10n1.1149>
- MORRISON, M. y DISALVO, B. (2014). Khan Academy gamifica la informática. *Revistas ACM DL*
- KhanAcademy (2019). Acerca de Khan Academy. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/about>
- KOENIGER, J. (2013). "Khan Academy" Adición + it up: Ayudar a los niños las matemáticas: National Academies Press.
- Lima dos Aflitos, O.; Alves de Albuquerque, T.; Alves, L.; De Oliveira, M.; Santos do Nascimento, L. y Ramos, A. Khan Academy – uma ferramenta gamificada em ensino e aprendizagem de matemática. *Arete Manaus*, vol. 11, año 2018, núm. 23.
- KELLY Daniel P. y RUTHERFORD Teomara. Khan Academy as supplemental instruction: A controlled study of a computer-based mathematics intervention. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 18, año 2017, núm. 4, pp. 70-77. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i4.2984>
- OBANDO JOSÉ E. La educación digital en modalidad presencial Digital. *Revista Iberoamericana de educación*. vol. 2, año 2019, núm. 2. Recuperado de: <http://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/17/50>
- PACURUCO, Norma, J. GARCÍA, Darwin, G. GUEVARA, Claudio, F. y ERAZO Juan, C. Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de básica superior. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*. vol. 3, año 2020, núm. 6 pp. 144-162. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.819>
- PALMAS, S. La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista Colombiana de Educación*, vol. 1, año 2018, núm. 74, pp. 109-132. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413653555006>
- PEDRO, F. (2011). *Tecnología y escuela: lo que funciona y por qué*. Madrid: Fundación Santillana.
- PÉREZ Rosaura, ORTEGA Estelina, CARRASCO Gonzalo y COBA Elena Evaluación estadística de la plataforma virtual Khan Academy como herramienta de apoyo para el aprendizaje de estudiantes de décimo grado del colegio Beatriz Miranda de Cabal: Un análisis multivariante. *Scientia (Panamá)*, vol.28, año 2018, núm. 2, pp. 51-60
- RAMÍREZ, María, I. Posibilidades del uso educativo de youtube. *Ra Ximhai* vol.12, año 2016, núm. 6, pp. 537-546 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46148194036>
- RAMÍREZ, María, I. & VIZCARRA, Jesús, J. Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy. *Ra Ximhai*, vol. 12, año 2016, núm. 6, pp. 285-293. Obtenido de <https://n9.cl/x5if>

- RODRÍGUEZ, J. (2015). Khan Academy: Herramienta para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática. Taller de Capacitación, Centro Costa digital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. PUCV
- RODRÍGUEZ, Ruth. (2016). El uso del portal KhanAcademy como Recurso Educativo Abierto en una clase de Matemáticas. Tecnológico de Monterrey, México
- RODRÍGUEZ, Iris M. (2018). Khan Academy y resolución de ejercicios algebraicos en alumnos de cuarto grado de nivel secundario de la Institución Educativa Particular John Neper, San Isidro. Tesis de maestría en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.
- RUEDA, Karol L. Estrategia educativa remota en tiempos de pandemia. Magister, vol. 32 año 2020, núm. 1, pp. 93-96. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.93-96>
- RUEDA, K. y REY, M. The learning of differential calculus mediated by the platform Khanacademy *J. Phys.: Conf. Ser.* vol. 1126, año 2018, núm. 01. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1126/1/012047>
- RUEDA, K. y SERRANO, O. Online training for the strengthening of mathematical preknowledge mediated by Khan-Academy platform *J. Phys.: Conf. Ser.* vol. 1161, año 2019, núm. 1. Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1161/1/012019>
- RUÍZ, Wilmer (2018). Uso de la plataforma educativa KA como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes de grado once. Universidad ICESI, Santiago de Cali, Colombia.
- SALAZAR, J. V. F., y GAITA, R. C. Situación actual de la Educación Matemática en el Perú. *Revista de matemática, ensino e cultura*, vol. 9, año 2014, núm.15, pp. 82-95.
- TOLEDO, Cristina, M. y SÁLEH, Luiz, A. Prácticas pedagógicas y producción de subjetividades: atención y nuevas tecnologías. *Psicología en estudio*, vol. 21, año 2016, núm.4, pp. 687-697.
- VELASCO, Angélica M; MONTIEL, Susana; RAMÍREZ, Susana Los videos educativos como herramienta disruptiva para apoyar el proceso de aprendizaje de algoritmos de resta y multiplicación en estudiantes de segundo grado de primaria. *Revista Educación*, vol. 42, año 2018, núm. 2. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44055139009>
- VIDERGOR Hava E. y AMRAM Paz B. Khan academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions. *Computers & Education*, vol. 157, año 2020, Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520301834>
- VIVAS, J. (2017). Competencias matemáticas a través del estudio de las funciones reales en los estudiantes del I ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas UCV Piura, 2016. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3275/MAE_EDUC_371.pdf?sequence=2&isAllowed=y

VYGOTSKY, Lev S. (1978). *Mind Sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf