



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

1859
Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

**Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales:
Matemáticas y la Física**

**La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de
matemáticas de Bachillerato General Unificado**

**Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.**

AUTOR

Franklin Michael Muñoz Gonzalez

DIRECTOR:

Lic. Fabricio Vladimir Vines Vines, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2025

Certificación

Loja, 01 de agosto de 2022

Lic. Fabricio Vladimir Vinces Vinces, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que el presente Trabajo de Integración Curricular, cuyo tema es **La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de bachillerato general unificado.**, de autoría del señor **Franklin Michael Muñoz Gonzalez**, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, ha sido dirigido, orientado y monitoreado en todo el proceso de elaboración y una vez verificado que el trabajo cumple con las normas del proceso de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, certifico que el aspirante ha culminado y ha aprobado su trabajo; en consecuencia, autorizo proseguir con los trámites legales pertinentes para su presentación, sustentación y defensa.



Lic. Fabricio Vladimir Vinces Vinces, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Franklin Michael Muñoz González**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

FIRMA:



CÉDULA: 1900962562

FECHA: Loja, 25 de abril de 2025

CORREO ELECTRÓNICO: franklin.munoz@unl.edu.ec

TELÉFONO O CELULAR: 0980683572

Carta de autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

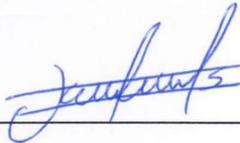
Yo, **Franklin Michael Muñoz Gonzalez**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticinco días del mes de abril de dos mil veinticinco.

Firma: _____



Autor: Franklin Michael Muñoz Gonzalez

Cédula: 1900962562

Dirección: Yantzaza, Zamora y Armando Arias

Correo electrónico: franklin.munoz@unl.edu.ec

Teléfono: 072300342

Celular: 0980683572

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación:

Lic. Fabricio Vladimir Vines Vines, Mg. Sc.

Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico a aquellas personas que han estado a mi lado y me han motivado con sus consejos y apoyo y que han influido en mi formación, no solo como profesional sino como persona. A mi madre que siempre veló por mi bienestar y me dio fortaleza para cumplir con esta meta.

Pero sobre todo se lo dedico a mi abuelo que me apoyó e inspiró desde el inicio de mi formación como profesional pero no pudo verme culminar.

Franklin Michael Muñoz Gonzalez

Agradecimiento

Le agradezco a mi madre por el apoyo que me brindó, por su amor, por sus consejos, por su paciencia y porque siempre creyó en mí; a las personas que siempre estuvieron a mi lado, a mis compañeros y amigos con los que compartí agradables momentos; a los docentes de la facultad por su atención, al tutor de tesis y a la docente de TIC que sin su ayuda y sus consejos no hubiese sido posible realizar este proyecto.

Agradezco especialmente a mi abuelo que me brindó su apoyo desde el principio y que desde el cielo me ayudó en los momentos más difíciles.

Franklin Michael Muñoz Gonzalez

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría	iii
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	vii
Índice de Anexos.....	viii
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico.....	7
5. Metodología	25
6. Resultados	28
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones.....	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	45

Índice de tablas

Tabla 1 Estilos de aprendizaje según Kolb (1984), Honey y Mumford (1986).....	9
Tabla 2 Aplicación del software Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas ..	28
Tabla 3 Tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab	31

Índice de figuras

Figura 1. Modelo TPACK.....	15
Figura 2. Aplicación Symbolab.....	20
Figura 3. Línea de tiempo	28
Figura 4. Aplicación del software Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas	30
Figura 5. Tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab.....	32

Índice de Anexos

Anexo 1. Propuesta Didáctica	46
Anexo 2. Bitácora de búsqueda.....	91
Anexo 3. Fichas bibliográficas y de contenido.....	102
Anexo 4. Informe de pertinencia	136
Anexo 5. Designación del tutor de tesis	137
Anexo 6. Certificado de traducción de ingles.....	138

1. Título

La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de
Bachillerato General Unificado

2. Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar resultados de la aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado. La indagación es de tipo no experimental con enfoque cualitativo y alcance exploratorio descriptivo con revisión documental. Bajo la implementación de bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas se trabajó describiendo a las variables mediante el análisis y representación de resultados obtenidos. Los resultados utilizados para la investigación fueron de 19 documentos que enfatizan la relación entre las categorías conceptuales de la presente investigación y destacan el aporte significativo de esta aplicación para enseñar matemáticas. Concluyendo que existen resultados mayormente favorables, los cuales indican que Symbolab se puede utilizar de maneras beneficiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado, asimismo se encontraron resultados que mencionan que además de funcionar en Bachillerato, también se la puede utilizar en Educación General Básica y en educación superior.

Palabras claves: Symbolab, enseñanza-aprendizaje, matemáticas, propuesta didáctica.

2.1. Abstract

This research aims to analyze the results of the Symbolab application in the mathematics teaching-learning process at Unified General High School. The inquiry is non-experimental with a qualitative approach and descriptive exploratory scope with documentary review. Under the implementation of search logs and bibliographic files, the variables were described through the analysis and representation of the results obtained. The results used for the research were 19 documents that emphasize the relationship between the conceptual categories of this research and highlight the significant contribution of this application to teach mathematics. It is concluded that there are mostly favorable results, which indicate that Symbolab can be used in beneficial ways for the teaching-learning process of mathematics in the Unified General High School, also results were found that mention that besides working in High School, it can also be used in General Basic Education and in higher education.

Keywords: Symbolab, teaching-learning, mathematics, didactic proposal.

3. Introducción

La evaluación estandarizada realizada por el Ineval (2018) revela que el desempeño de los estudiantes de Ecuador en matemáticas alcanzó un puntaje de 377, y que el 70,9 % no superó el nivel 2, considerado básico. Esto evidencia que los jóvenes confrontan dificultades al resolver problemas matemáticos, limitándose, en muchos casos, a ejercicios rutinarios. Esta situación subraya la necesidad de fortalecer la formación de los estudiantes, aspirando a que futuras evaluaciones estandarizadas reflejen un mayor porcentaje de alumnos con rendimientos destacados. Ante este desafío, se considera fundamental explorar estrategias y herramientas innovadoras que permitan promover un aprendizaje más significativo y profundo de las matemáticas.

En la actualidad, la educación experimenta avances significativos gracias a la incorporación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Estas herramientas ofrecen beneficios tanto a docentes como a estudiantes, ampliando las posibilidades de la enseñanza y el aprendizaje. Específicamente, la aplicación Symbolab se presenta como una herramienta valiosa para los docentes, al facilitar la comunicación y la transmisión de conocimientos, y al proporcionar a los estudiantes una plataforma interactiva para explorar y practicar conceptos matemáticos. Su accesibilidad y versatilidad la convierten en un recurso potencialmente útil en diversos contextos educativos.

En este contexto, la presente investigación, titulada "La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado", aborda la manera en que esta aplicación puede contribuir a la mejora del aprendizaje matemático. Se parte de la premisa de que la integración efectiva de herramientas tecnológicas como Symbolab puede transformar la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más accesible, atractiva y relevante para los estudiantes, lo que podría conducir a un mejor desempeño y una mayor comprensión de los conceptos matemáticos.

El propósito central de esta investigación surge de la necesidad de que los docentes se actualicen continuamente con nuevas metodologías, técnicas de enseñanza y recursos tecnológicos, prestando especial atención a la aplicación Symbolab. Se considera crucial, dado el dinamismo de la educación, explorar estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes acceder a una educación de calidad, desarrollando habilidades y competencias que les permitan desenvolverse con éxito en el siglo XXI.

Esta investigación se centra en analizar el impacto de la aplicación Symbolab en los procesos de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado.

Busca, en primer lugar, identificar cómo se utiliza Symbolab en la enseñanza de matemáticas. En segundo lugar, se propone describir qué aspectos del aprendizaje se ven fortalecidos con su aplicación. Y, en tercer lugar, se plantea el diseño de una guía didáctica para utilizar Symbolab como recurso educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para el primer año de BGU, ofreciendo a los docentes una herramienta práctica y accesible para integrar Symbolab en sus clases.

Las categorías conceptuales que enmarcan esta investigación son la aplicación Symbolab y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Se ha constatado que Symbolab constituye un recurso valioso que apoya el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias a través de diversos ejercicios. Esta aplicación facilita, tanto a estudiantes como a docentes, la ejecución y verificación de operaciones, siendo útil tanto en el aula como para el estudio individual, gracias a la facilidad de su acceso.

La metodología empleada en esta investigación adopta un enfoque cualitativo, de tipo no experimental, con un alcance exploratorio-descriptivo y revisión documental. Este enfoque se alinea con los objetivos del estudio, ya que permite describir las variables mediante el análisis de documentos y literatura especializada sobre la aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática de información, utilizando bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas para organizar y analizar la información recopilada.

Los resultados de esta investigación se basan en el análisis de 19 documentos científicos que destacan el uso de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos documentos revelan cómo la aplicación asiste a los estudiantes como un medidor para validar resultados, evaluar sus conocimientos, tutor en línea a través de prácticas guiadas, medio para desarrollar competencias digitales. Además, resaltan que Symbolab permite formular, comparar y ejercitar conocimientos, proporcionando un desglose detallado de los cálculos. A partir de estos hallazgos, se elaboró una propuesta didáctica que se presenta en el Anexo 1, con el objetivo de ofrecer a los docentes una guía práctica para integrar Symbolab en sus clases.

En conclusión, esta investigación sugiere que Symbolab puede ser una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ayudando a los estudiantes a resolver diversos tipos de ejercicios y a adquirir conocimientos a través de la práctica. Se destaca que esta aplicación puede ser utilizada no solo en el Bachillerato, sino también en Educación General Básica y en Educación Superior, lo que demuestra su versatilidad y su potencial para transformar la enseñanza de las matemáticas en diferentes niveles educativos.

No obstante, es importante señalar que este estudio presenta ciertas limitaciones, derivadas de su enfoque de revisión documental, lo que implica que los resultados deben interpretarse con cautela y que sería valioso complementar esta investigación con estudios empíricos que permitan evaluar el impacto de Symbolab en el aula.

La estructura de esta investigación se ajusta al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, e incluye: el título del trabajo investigativo; un resumen que sintetiza el contenido; esta introducción, que proporciona una visión general del estudio; un marco teórico con los principales conceptos investigados; la metodología que detalla el tipo, enfoque, alcance y proceso de la investigación; los resultados presentados mediante una línea de tiempo y cuadros de los documentos científicos relevantes; la discusión que responde a los objetivos planteados; y, finalmente, las conclusiones y recomendaciones.

4. Marco Teórico

Proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas

Durante mucho tiempo, se pensó que el proceso de enseñanza-aprendizaje seguía un modelo único y se creía que, cuando el profesor enseñaba, el estudiante automáticamente aprendía. Sin embargo, este proceso se divide en dos: el proceso de enseñanza, que busca proporcionar facilidades para que el estudiante aprenda, y el proceso de aprendizaje, que es personal y depende de cada estudiante.

Puya y Moreira (2020) mencionan que el proceso de enseñanza-aprendizaje abarca temas como la enseñanza, los diferentes estilos de enseñanza, el aprendizaje, los tipos de aprendizaje y los estilos de aprendizaje, entre otros. Cada tema cuenta con distintos métodos alineados con la práctica pedagógica, con el fin de superar las situaciones que puedan surgir en la institución educativa. Es imperativo comprender los conceptos del proceso de enseñanza-aprendizaje por separado y cómo se complementan entre sí.

Para entender el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, es necesario mencionar y definir los temas que lo enmarcan. La enseñanza es un proceso en el que interactúan el docente, los estudiantes y el objeto de conocimiento. Tintaya (2016) indica que la enseñanza no se limita a transmitir conocimientos y hacer que el estudiante los entienda y repita. La enseñanza es un proceso donde el docente organiza ideas y las expresa mediante metodologías y herramientas, invitando al estudiante a construir su propio conocimiento, Cousinet (2014) también define la enseñanza como una actividad en la cual el docente presenta nueva información, permitiendo al estudiante adquirir conocimientos que no posee y construir su propio entendimiento con la ayuda del docente.

En este sentido, siguiendo la teoría del aprendizaje de Piaget, el acto de enseñar debe ofrecer oportunidades a los estudiantes para que aprendan de manera activa, descubriendo y construyendo su propio conocimiento a través de nuevas experiencias e interacciones con su entorno.

El proceso de enseñanza cuenta con distintos estilos, los cuales se categorizan según el comportamiento del docente en el aula y se basan en su conocimiento, experiencia y hábitos profesionales. García et al. (2013) mencionan que los estilos de enseñanza se dividen en categorías de comportamiento de los docentes durante el proceso educativo, dependiendo de las actitudes desarrolladas a lo largo de su práctica profesional, y no necesariamente del contexto en el que se encuentren. Por otro lado, Aguilera (2012) indica que los estilos de

enseñanza son modelos propuestos que consideran ciertos componentes para efectuar el proceso educativo.

En este contexto, los estilos de enseñanza son únicos y dependen de cómo el profesor interactúe con los estudiantes. Es decir, varían según su desempeño como docente, el material utilizado, las características físicas y emocionales de los estudiantes, el contexto y las expectativas de la clase. Aunque cada estilo que adopte el docente puede ser eficaz, debe adaptarse a las características y necesidades presentes en el aula, lo que puede llevar a una variedad de estilos de enseñanza.

Existen diferentes tipos o formas de enseñar, que son importantes en el ámbito educativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos permiten detectar las características de aprendizaje de los estudiantes y cómo se sienten más cómodos aprendiendo. Rodríguez (2018) “cada persona tiende a desarrollar ciertas preferencias o disposiciones generales, definiendo los estilos de aprendizaje, entendidos como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos” (p. 56). Esto indica que las personas adquieren conocimiento según su entorno, incluyendo influencias de amigos y familiares.

Además, la enseñanza incluye ciertos modelos que permiten al docente organizar, planear y ejecutar su clase para promover un aprendizaje significativo. Los modelos de enseñanza son planes estructurados que ayudan a diseñar materiales y orientar la enseñanza en las aulas. (Rodríguez, 2014) presenta la clasificación de los modelos de enseñanza según la interacción entre el docente y los estudiantes del autor Mason 1998. Este autor menciona los siguientes modelos:

Modelo con apoyo, donde el docente utiliza material prediseñado y cerrado sin apenas interacción con los estudiantes; modelo envolvente, en el cual el docente utiliza materiales didácticos pensados para perfeccionar las actividades, estos pueden ser manuales de estudio, actividades de evaluación, es decir, objetos de estudio que faciliten la labor del estudiante; modelo integrador en el que el docente recurre a los trabajos cooperativos, y se caracteriza por la interacción que hay entre el docente, tutores, estudiantes y grupos de iguales.

Estos modelos de enseñanza abarcan una variedad de estrategias didácticas esenciales, ya que es necesario que el docente sea innovador en la metodología de la enseñanza matemática. Con el uso de estrategias didácticas, el proceso de enseñanza-aprendizaje puede volverse más divertido, entretenido y útil, permitiendo que los estudiantes se desarrollen de manera práctica y aplicando continuamente lo aprendido en su vida cotidiana, social y educativa.

Por otro lado, el aprendizaje es un proceso mediante el cual el estudiante adquiere nuevos conocimientos, actitudes y habilidades a través de diversas experiencias, lo que produce

un cambio en la persona, incorporando información previamente desconocida (Cujilema J. y Cujilema O, 2016). En un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la teoría de Piaget, el aprendizaje es visto como un proceso donde el estudiante crea y organiza su propio conocimiento a través de experiencias e interacciones con otras personas. Es un proceso en el que se forma a una persona ejercitando sus habilidades mediante el dominio y transmisión de conocimientos, desde el no saber hasta el saber, con el objetivo de obtener nuevos aprendizajes. Es fundamental enfatizar que para realizar el proceso de aprendizaje se necesita la interacción de ciertos elementos: el docente, el estudiante y el objeto de conocimiento.

Es importante recalcar que el aprendizaje es un proceso natural en todos y tiene como finalidad adquirir nuevos conocimientos, capacidades o habilidades. Para que el aprendizaje sea efectivo, debe ser duradero y contribuir al crecimiento integral de la persona (Bustamante y Vaca, 2014).

El proceso de aprendizaje cuenta con varios estilos que reflejan cómo aprende el estudiante. Cada uno utiliza su propio método o conjunto de estrategias según el tema a aprender. Generalmente, los estilos de aprendizaje se refieren a la manera distintiva en que las personas encuentran soluciones a problemas, respondiendo a estímulos de información. Los estilos de aprendizaje son capacidades motrices que permiten al estudiante aprender. De igual manera, Castro y De Castro (2017) afirman que “los estilos de aprendizaje señalan la manera en que el estudiante percibe y procesa la información para construir su propio aprendizaje; estos ofrecen indicadores que guían la forma de interactuar con la realidad” (p. 87).

(Yalle, 2018) menciona estilos de aprendizaje basados en un modelo de aprendizaje por experiencia, conformado por cuatro estilos de Kolb 1984: estilo convergente, estilo divergente, estilo asimilador y estilo acomodador. Basados en estos estilos, Honey y Mumford 1986 (Rodríguez Fernández, 2014) establecen el aprendizaje como un proceso cíclico, destacando cuatro estilos dentro del proceso educativo. A continuación, la Tabla 1 muestra los estilos de enseñanza según Kolb, Honey y Mumford.

Tabla 1

Estilos de aprendizaje según Kolb (1984), Honey y Mumford (1986)

Estilos de aprendizaje	Definición
Estilo convergente	En este estilo los estudiantes combinan los conceptos con experiencias, las personas que tienen este estilo de aprendizaje son deductivas enfocadas en encontrar una solución.
Estilo divergente	Este estilo es más desarrollado por personas que tienen una capacidad imaginativa desarrollada, valores y formación humanística y es el resultado de combinar la observación por medio de reflexión y experiencias de los estudiantes.

Estilo asimilador	Los estudiantes combinan los conceptos abstractos y la observación por reflexión. Este estilo es único de personas capaces de razonar de manera inductiva y con habilidad de desarrollar modelos teóricos.
Estilo acomodador	Resulta de combinar experiencias concretas del estudiante con la experimentación activa y es único en personas con capacidad de acoplarse y de ejecutar planes, resuelven problemas de manera intuitiva y tienen una formación teórica-práctica.
Estilo activo	En el cual los estudiantes se inclinan a aprender mediante la realización de trabajos en grupo y cooperativo, por ende, el aprendizaje es más significativo.
Estilo reflexivo	En el que los estudiantes son más prudentes y consideran sus opciones desde diferentes puntos de vista antes de llegar a una conclusión y los materiales didácticos que se utilizan en este estilo son los foros de comunicación y de debate.
Estilo teórico	En donde los estudiantes son más lógicos y basan sus observaciones en teorías que sean lógicas y con cierta complejidad, buscando racionalidad, objetividad, exactitud y precisión, el material didáctico que se utilice debe incentivar al estudiante a investigar.
Estilo pragmático	Donde los estudiantes buscan la respuesta o la acción más rápida y eficaz.

Generalmente, los estilos de aprendizaje hacen referencia a la manera distintiva en que las personas resuelven un problema; es decir, a la forma en que responden a estímulos de información. Estrada (2018) indica que la inclusión de los estilos de aprendizaje en el proceso educativo ayuda a los docentes a asumir de manera eficaz su función como mediador. Además, permite comprender mejor a sus estudiantes, para que desarrollen sus habilidades y procesen mejor la información, entendiendo que no solo hay una manera correcta o incorrecta de aprender.

Es importante mencionar que los estudiantes aprenden mejor cuando se les enseña utilizando su estilo de aprendizaje predominante. En este sentido, el docente no debe ajustarse a cada estilo de aprendizaje individual, sino que debe comprender los estilos predominantes de los estudiantes y adaptar su método de enseñanza para promover un aprendizaje significativo en todos ellos. García (2020) manifiesta que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente debe desempeñar un rol principal que contribuya a la educación de los estudiantes, facilitando el aprendizaje y orientándolos para que cumplan con las actividades, de manera que puedan alcanzar los objetivos propuestos. Así, el docente se convierte en un facilitador del conocimiento, dejando atrás el rol tradicional de simple transmisor de información.

En este contexto, el rol del docente se asemeja al de un coordinador o líder dentro del aula, cuya función es facilitar el aprendizaje de los alumnos. Además, debe promover un ambiente óptimo, caracterizado por una buena relación de confianza y respeto entre él y sus

estudiantes. Como guía, el maestro debe ayudar a los estudiantes a establecer conexiones entre las ideas y los conceptos que imparte, plantear problemas y buscar soluciones, asegurándose de llegar al mayor número posible de estudiantes de manera sencilla y efectiva. Es crucial que proponga métodos de enseñanza que incluyan a todos los estudiantes, reconociendo que cada uno tiene la capacidad de aprender matemáticas.

Por otro lado, el rol del estudiante ha evolucionado hacia una participación más activa, abandonando el modelo tradicional en el que era simplemente un receptor de información. Ahora, los estudiantes deben ser capaces de investigar para expandir sus conocimientos y relacionar lo nuevo con lo previamente aprendido.

Maluenda et al. (2019) mencionan que el estudiante debe asumir un rol responsable en su propio aprendizaje, buscando e interactuando con nueva información y reforzando los conocimientos adquiridos en clase. De esta manera, los estudiantes construyen y desarrollan nuevas habilidades. Es esencial que el estudiante sea reflexivo, activo y capaz de valorar la situación, siendo consciente y crítico, y construya su propio conocimiento basándose en las enseñanzas del docente (García, 2020).

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, Carave et al. (2009) afirman que la matemática siempre ha sido una ciencia difícil de aprender y enseñar tanto para los estudiantes como para ciertos docentes. Además, esta dificultad se asocia frecuentemente con el éxito y la inteligencia de los alumnos, Fernández (2013) explica que, "en muchas ocasiones, el alto índice de fracaso en Matemáticas está condicionado por la falta de motivación, los métodos de enseñanza y las actitudes tanto de los alumnos como del profesor" (p. 5).

Se puede argumentar que las matemáticas son la base de todo conocimiento, con aplicaciones que abarcan desde la compra de productos en una tienda hasta la resolución de problemas cotidianos. Su aplicación es universal; sin esta ciencia, muchos de los avances tecnológicos actuales, como el Internet, los teléfonos, y las edificaciones, no existirían. Por lo tanto, cuando se observa un bajo rendimiento académico en matemáticas, el problema no reside en la materia en sí, sino en la forma en que se enseña. Es crucial tener en cuenta que los estudiantes no aprenden de la misma manera, y es necesario emplear diversas estrategias metodológicas que se adapten a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Carave et al. (2009) afirman que:

Hoy en día, existe una brecha importante entre las matemáticas que son descritas dentro de la escuela y aquellas que realmente sirven en la vida cotidiana, esto explica de cierta manera la razón de ciertas actitudes negativas, que se han estado desarrollando por varios individuos hacia esta asignatura. Desde este punto de vista, es muy necesario

preguntarse acerca del verdadero rol de las matemáticas en la vida cotidiana de cada persona y no simplemente desde un enfoque tradicionalista basado en la acumulación de conocimientos, de esta manera, se puede generar nuevas herramientas de enseñanza que sirvan para la construcción de forma crítica en la persona. (pp. 10-11)

Por esta razón, la enseñanza de las matemáticas no debe realizarse de manera tradicional, enfocada únicamente en la transmisión de teoremas, reglas y métodos. En su lugar, debe buscarse que los estudiantes apliquen los conceptos y desarrollen habilidades para resolver problemas matemáticos en su vida cotidiana, con el fin de lograr un aprendizaje significativo. De manera similar, Vílchez (2019) destaca que, para enseñar y aprender matemáticas, es esencial que los procesos educativos estén presentes en la vida cotidiana del alumno. En particular, cuando el estudiante relaciona situaciones reales con ejercicios matemáticos, puede obtener resultados más eficientes.

Las matemáticas deben considerarse no solo como una materia aplicable a ciencias exactas, sino como una cátedra integradora que fomente el desarrollo de la capacidad de esquematizar, simbolizar y aplicar el pensamiento lógico para resolver problemas. La deducción, como parte del aprendizaje matemático, prepara al individuo de manera rigurosa, mejorando su agilidad mental frente a diversos desafíos.

Es indudable que las matemáticas ayudan a conocer el mundo en el que vivimos y a comprendernos a nosotros mismos. El proceso de aprendizaje de matemáticas moldea nuestra personalidad, ofrece una nueva perspectiva de la vida, nos conecta con nuestra tradición y nos hace sentir útiles, sirviendo como un instrumento poderoso.

El docente debe ser capaz de enseñar matemáticas de manera efectiva para garantizar que los estudiantes desarrollen y fortalezcan sus habilidades, así como su capacidad de razonamiento para resolver operaciones y mejorar su proceso mental. Para que los estudiantes construyan su propio conocimiento, el docente debe emplear métodos diversos que se integren con aspectos de la realidad, facilitando así un aprendizaje de calidad. De esta forma, el alumno asume un papel más activo en su educación, aprovechando conocimientos previamente investigados para mejorar su capacidad de razonamiento y familiarizarse con temas que requieren un análisis más profundo.

Una vez comprendidos los conceptos de aprendizaje y enseñanza, se puede afirmar que el proceso de enseñanza-aprendizaje está dirigido por una serie de pasos ordenados, apoyados en herramientas prácticas y teóricas, con el objetivo de fomentar el desarrollo personal y perfeccionar actitudes aplicables a diversas actividades. El proceso debe seguir una secuencia organizada para que el estudiante pueda desarrollar sus habilidades y mejorar sus destrezas, con

el propósito de lograr una formación sólida a través de la adquisición de conocimientos (De la Torre y Domínguez, 2012). Es importante destacar que en este proceso la interacción principal se da entre dos actores: el docente, que posee conocimientos y habilidades para enseñar, y el estudiante, que está dispuesto a aprender.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se ejecute de manera correcta, es necesario que el docente utilice una metodología adecuada, dirigida a ampliar y formar los valores, conocimientos y aptitudes del estudiante, sin limitaciones (Barcia y Carvajal, 2015).

Para que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos, es crucial que el docente los transmita de manera clara y entendible, proporcionando así las herramientas necesarias para resolver problemas de manera rápida, sencilla y reflexiva. Mera et al. (2016) destacan que, para enseñar y aprender matemáticas en la actualidad, existen diversas metodologías, entre las que se incluyen: resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje reflexivo, dominio afectivo, metodología de algoritmos abiertos, aprendizaje in situ, y el uso de herramientas tecnológicas como las aplicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Con el tiempo, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha incorporado nuevas herramientas y recursos, mejorando la educación, especialmente a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas tecnologías han enriquecido la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Marqués (2013) sostiene que las TIC son herramientas tecnológicas que facilitan elaborar, procesar y transmitir información, transformando la educación y mejorando los métodos de enseñanza para los docentes.

Sin embargo, la ausencia de recursos TIC en la enseñanza puede generar problemas. Los docentes a menudo tienen competencias digitales limitadas o desconocen los beneficios de estos recursos. Guaypatín (2011) menciona que, en Ecuador, los docentes poseen conocimientos básicos sobre el uso de tecnologías en la enseñanza, especialmente en el desarrollo del pensamiento lógico, lo que afecta negativamente la participación y el interés de los estudiantes.

Jaramillo et al. (2019) afirman que los avances tecnológicos han convertido a las TIC en herramientas esenciales en el proceso educativo. Es crucial que los docentes se actualicen con nuevas metodologías, técnicas de enseñanza y recursos tecnológicos para proporcionar una educación de calidad. De la Torre y Domínguez (2012) destacan las ventajas del uso de TIC, como la motivación, el aumento del tiempo de estudio de los estudiantes y la mejora de la comunicación entre profesores y alumnos, facilitando el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de habilidades de selección de información.

Por otro lado, Gómez (2015) menciona desventajas como el aprendizaje mecánico y la dificultad de seleccionar información relevante. El mal uso del internet por parte de los estudiantes y la necesidad de actualización constante de los docentes también son problemas a tener en cuenta.

Las nuevas tecnologías son avances centrados en la comunicación, desarrollando capacidades en las personas. Martínez y Arellano (2015) indican que estas tecnologías incluyen sistemas como ordenadores, celulares e Internet, que mejoran el tratamiento de la información. En el ámbito educativo, Arbeláez (2014) menciona que las TIC complementan los métodos tradicionales y fomentan el uso de herramientas innovadoras, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Jama y Cornejo (2016) destacan que los docentes deben integrar las TIC para mejorar el rendimiento estudiantil, haciendo las clases más interactivas. Con estos avances, los docentes están mejor preparados y disponen de nuevas herramientas didácticas que facilitan la educación.

Las tecnologías educativas, resultado de la combinación de TIC con teorías y modelos educativos, transforman y enriquecen la educación. Meneses y Artunduaga (2014) mencionan que estas tecnologías apoyan el desarrollo profesional de los docentes y mejoran la transmisión y almacenamiento de información. El uso del internet facilita el acceso a numerosas fuentes de información, personalizando el aprendizaje según las necesidades de los estudiantes.

Para usar tecnologías educativas en el aula, los docentes necesitan competencias y metodologías que integren conocimientos pedagógicos, tecnológicos y de contenido. El modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) ilustra cómo combinar estos conocimientos para mejorar la enseñanza con recursos tecnológicos. Proporciona un marco global donde se integre de manera efectiva las TIC en la enseñanza de matemáticas, fomentando el uso y dominio de las tecnologías y desarrollando el aprendizaje activo y dinámico

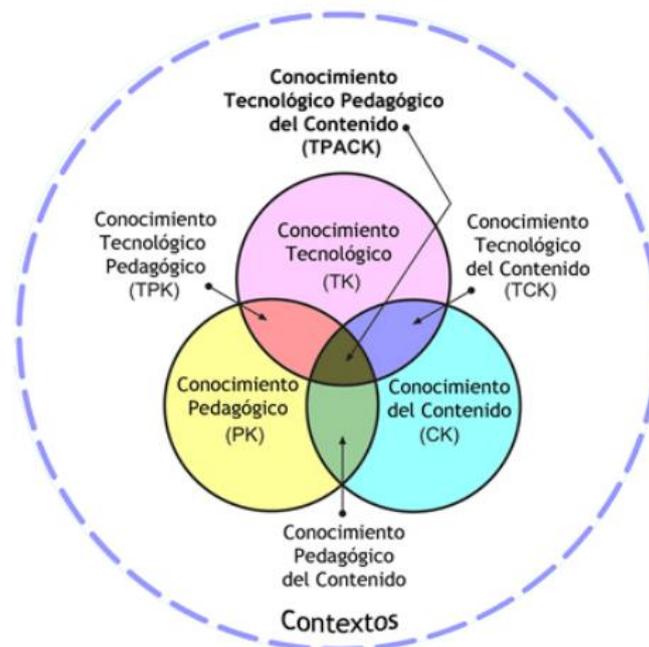
Dentro de este modelo se integran tres tipos de conocimiento fundamentales para enseñar de manera efectiva matemáticas, estos son: conocimiento de contenido (CK) que hace referencia a los conocimientos de teorías, conceptos y principios de la matemática; conocimiento pedagógico (PK) que se refiere a los métodos de enseñanza, estrategias educativas y la evaluación del aprendizaje, incluyendo las competencias por parte del estudiante; y el conocimiento tecnológico (TK) siendo aquellas capacidades que debe tener el docente sobre el uso efectivo de las herramientas tecnológicas dentro del aula de clases. Cabe recalcar que no es suficiente comprender estos temas de manera independiente.

Cabero et al. (2015) indican que, para que un docente incorpore las TIC dentro del aula debe estar capacitado en el dominio de las tres áreas del conocimiento de manera conjunta y

comprenderlas como elementos que se complementan entre sí, para ello se integran los conocimientos y se los organiza en las siguientes dimensiones: conocimiento pedagógico del contenido (PCK) donde el docente busca maneras pedagógicas, técnicas y herramientas efectivas para enseñar matemáticas; conocimiento tecnológico del contenido (TCK) se refiere al conocimiento de la tecnología y de cómo esta facilita la comprensión de contenido matemático; y el conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) donde el docente debe saber cómo utilizar la tecnología para apoyar y mejorar las estrategias de enseñanza.

Finalmente, al integrar los tres conocimientos previamente mencionados nace el modelo TPACK que hace referencia al uso de las tecnologías como herramientas para enseñar matemáticas de manera efectiva junto con los conocimientos pedagógicos del docente.

Figura 1.
Modelo TPACK



Nota. Representación del modelo TPACK
Tomada de Morán et al. (2017)

El uso de las TIC ofrece nuevas maneras de enseñar, a través de procesos interactivos y motivadores, que facilitan la comunicación entre estudiantes y docentes (Lanuzu et al., 2018). Además, el Ministerio de Educación (2012) señala que las TIC transforman la escuela en una comunidad de aprendizaje tecnológico, desarrollando nuevas habilidades en los futuros profesionales.

En particular, las TIC cuentan con herramientas y recursos que favorecen la enseñanza de matemáticas, como audios, videos, bibliotecas digitales y software educativos (Chancusig et

al., 2017). Estas herramientas, a menudo gratuitas y disponibles en internet, facilitan el avance educativo mediante métodos participativos y el uso de plataformas virtuales.

Pacienza y Maida (2015) señalan que “El software es el conjunto de distintas aplicaciones y programas digitales que cuentan con un sistema operativo que permiten que el dispositivo funcione y se los encuentra en todos los dispositivos móviles” (p. 12). Esto sugiere que el software es una agrupación de instrucciones, información y componentes que permiten realizar determinados trabajos virtuales dentro de un sistema informático, atendiendo a las necesidades del usuario.

Hoy en día, los softwares educativos se han convertido en herramientas fundamentales en el ámbito educativo, ayudando tanto a docentes como a estudiantes. Estas herramientas estimulan a los estudiantes, permitiéndoles desarrollar habilidades de razonamiento y cognición numérica, a la vez que facilitan a los docentes la provisión de contenido para reforzar temas vistos y despertar el interés de los estudiantes. Asimismo, Gutiérrez y Ochoa (2014) mencionan que estos softwares cuentan con ciertas funciones que mejoran el proceso de aprendizaje, como la función instructiva, investigadora, metalingüística, motivadora e innovadora. Estas funciones ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de matemáticas y a resolver problemas de manera más efectiva.

Así, podemos afirmar que el software educativo se puede utilizar a través de plataformas digitales como recursos que permiten a los estudiantes desenvolverse en un tema determinado de manera más imaginativa y dinámica, y que también contribuyen a formar a los jóvenes de manera más activa.

En la asignatura de matemáticas, Mosquera y Vivas (2017) mencionan que “los softwares educativos son una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje que deben estar bien elaborados para poder mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los estudiantes” (p. 101).

El uso de software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas es un recurso que permite a los estudiantes aprender de nuevas maneras y desarrollar capacidades. Por ello, los avances tecnológicos en el entorno educativo han cambiado, desarrollado y transformado la educación. Asimismo, los docentes pueden mejorar sus métodos de enseñanza mediante la utilización de estos softwares. Bajo esta perspectiva Macías y Llumiquinga (2021) consideran a estos softwares como recursos digitales que sirven en el proceso de enseñanza-aprendizaje para facilitar y mejorar la enseñanza, además, permite resolver distintos problemas de aprendizaje, a través de una secuencia de enseñanza adecuada a las necesidades de cada estudiante.

Mosquera y Vivas (2017) indican que algunas ventajas de los softwares educativos que benefician al proceso de enseñanza-aprendizaje son las siguientes:

Relaciona las matemáticas con otros aspectos o las distintas áreas de estudio, mediante la virtualización que se efectúa de los objetos conceptuales matemáticos; logra tener una mejor distribución del tiempo libre y de la secuencia de aprendizaje propio, permitiendo fortalecer su capacidad de ejecutar trabajos individuales o grupales y mejorando en la construcción del conocimiento propio; el estudiante aprende de manera individual y puede autoevaluarse y aprender de sus errores, a través de la retroalimentación propia; aprende terminología técnica teniendo un enfoque práctico respecto a la presentación de los hechos y principios; el estudiante fortalece sus conocimientos matemáticos y moderniza sus habilidades a situaciones reales.

Dentro del software educativo, existe el matemático el cual sirve para resolver cualquier tipo de ejercicios, Mosquera y Vivas, (2017) mencionan que hay varias categorías de este, entre ellas tenemos: las que se utilizan para resolver distintos tipos de problemas estadísticos; de análisis y de simulación de problemas aplicados a la vida cotidiana y procesos complejos; de realización de problemas únicamente simbólicos y no numéricamente, enfocados en realizar ecuaciones algebraicas y fórmulas; aplicados a realizar ejercicios geométricos.

Asimismo, Vidal et al. (2010) mencionan que los softwares educativos se clasifican en conjuntos de programas de acuerdo con la estructura, los cuales sirven como ayuda a los docentes y estudiantes para construir el aprendizaje. De los programas que existen, podemos enfatizar en los siguientes:

- Programas tutoriales: Controlan la actividad del estudiante mediante preguntas y una secuencia específica.
- Programas no lineales: Procesan los datos realizados por el alumno, es un instrumento a la disposición del alumno.
- Programas de práctica y ejercicio: Dirigen el trabajo de los estudiantes, son creados especialmente para fomentar la capacidad de resolver problemas y proporcionan al estudiante una retroalimentación de cómo ejecutar los ejercicios.
- Entornos de simulación: Recrean entornos donde el alumno pueda interactuar buscando información y aplicando reglas.
- Programas micromundo: Recrean un entorno de aprendizaje cerrado y transmiten conocimiento al alumno casi igual a como lo haría un humano.

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, es necesario destacar los programas no lineales y de práctica y ejercicio, que han surgido como respuesta al avance tecnológico y la necesidad de nuevas formas de enseñanza.

Estos abarcan a distintos tipos de softwares educativos, de los cuales se tomará en cuenta solo a aquellos que se utilizan para la enseñanza de matemáticas, entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

- EdiLim: Funciona como un evaluador de ejercicios, es gratis y se puede descargar o utilizar en línea.
- MATLAB: Es una plataforma de programación y cálculos numéricos, es de pago y funciona en línea y es descargable.
- THATQUIZ: Lo pueden utilizar maestros y estudiantes para resolver y estudiar problemas básicos de matemáticas, es gratis y se lo puede utilizar en línea.
- Wolfram|Alpha: Es un software educativo informático capaz de resolver distintos problemas matemáticos, tiene una versión básica que es gratis y se lo utiliza en línea, pero para obtener todos los beneficios se necesita comprar la versión premium.
- GeoGebra: Funciona como un software interactivo capaz de realizar gráficas de distintas funciones, es gratis y se lo puede utilizar en línea y descargar como una aplicación.
- Máxima: Es un software capaz de realizar operaciones matemáticas básicas y avanzadas, es gratis y se lo puede descargar en línea.
- Malmath: Es una aplicación gratuita que resuelve operaciones matemáticas paso a paso que se puede utilizar en línea y se puede descargar en los dispositivos móviles como aplicación.
- Photomath: Es una aplicación semi gratuita que permite resolver distintos tipos de ejercicios matemáticos mostrando la solución paso por paso, cuenta con una versión en línea, también es gratuita, aunque se necesita pagar una versión plus para obtener todos los pasos de los resultados.
- Symbolab: Funciona como un software educativo y resuelve paso a paso problemas de álgebra, trigonometría y cálculo, se lo utiliza en línea y se lo puede descargar gratuitamente como una aplicación móvil y en problemas básicos se puede observar los pasos de las soluciones.

A continuación, se detalla los fundamentos de la aplicación Symbolab y su uso dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas dado que esta es la herramienta de interés en la presente investigación.

Symbolab

Es una aplicación que sirve para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas y fue desarrollada por Michal Avny, se encuentra disponible para los sistemas operativos Android e iOS, además, de contar con una versión en línea que está en varios idiomas (Paredes y Gámez, 2018). Symbolab puede funcionar dentro y fuera del aula de clases como un recurso didáctico tecnológico con el propósito de ayudar a docentes y estudiantes a resolver distintos problemas, además cuenta con funciones de calculadora que permite desarrollar y resolver varios tipos de ejercicios en cualquier área de las matemáticas de forma comprensible y completa.

Symbolab es un software educativo avanzado que facilita la resolución de ecuaciones matemáticas, desarrollando las habilidades cognitivas del estudiante y fomentando un aprendizaje basado en la construcción de conocimientos. Reyes y Palacios (2021) señalan que Symbolab actúa como un tutor en línea, proporcionando las herramientas necesarias para resolver cualquier tipo de problema matemático y desarrollando competencias como la comprensión de conceptos y teoremas matemáticos.

Esta aplicación es accesible y fácil de usar, ya que se puede descargar e instalar en cualquier dispositivo móvil. Muestra resoluciones paso a paso para temas de trigonometría, cálculo y álgebra. Sin embargo, algunos procedimientos avanzados requieren la versión premium de pago, aunque la versión en línea gratuita también es útil y permite realizar ejercicios que se pueden verificar con las respuestas proporcionadas por la aplicación (Caldera et al., 2020).

Ruiz et al. (2018), Paredes y Gámez (2018), y Reyes y Palacios (2021) destacan que los softwares educativos como Symbolab ofrecen varios beneficios:

- Fomentan la adquisición de habilidades críticas y reflexivas, incitando a los estudiantes a validar la calidad de los resultados obtenidos.
- Profundizan los conocimientos en temas como álgebra, funciones y cálculo.
- Facilitan la comprensión y verificación de operaciones matemáticas para estudiantes y docentes.
- Proporcionan herramientas para resolver una amplia gama de problemas matemáticos.
- Ayudan a resolver ejercicios desde básicos hasta avanzados, mostrando los pasos para llegar al resultado.

No obstante, Paredes y Gámez (2018) también mencionan ciertas desventajas, como la falta de una guía de ayuda, un teclado matemático complejo y la necesidad de conexión a internet en algunos casos. Estas desventajas pueden mitigarse con guías y orientaciones disponibles en línea.

Symbolab es un software educativo eficaz para aprender, practicar y resolver temas matemáticos utilizando símbolos y notaciones científicas. Ayuda a estudiantes y docentes a realizar y comprobar operaciones matemáticas, facilitando el proceso educativo. Con la guía del docente, la aplicación puede ser una herramienta valiosa en el aula.

La aplicación Symbolab es un recurso digital pertinente para el aprendizaje de matemáticas, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades de competencia matemática como la comprensión de conceptos, propiedades y teoremas, así como la formulación y comparación de procedimientos. Ofrece una variedad de ejemplos y se subdivide en temas como funciones, geometría, álgebra y cálculo.

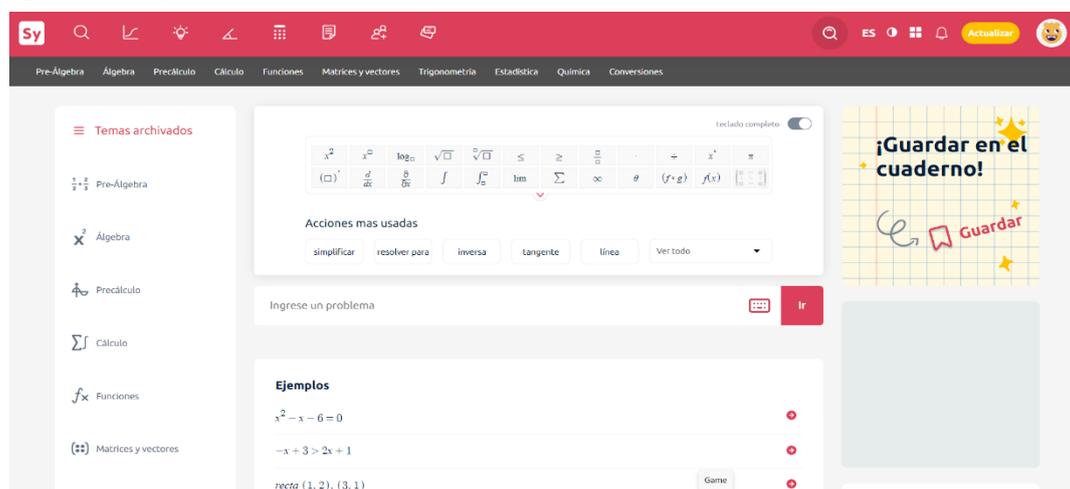
Symbolab incluye una amplia gama de calculadoras que permiten realizar ejercicios en temas como:

- **Pre-Álgebra y Álgebra:** fracciones, aritmética, jerarquía de operaciones, decimales, ecuaciones, desigualdades, sistemas de ecuaciones, propiedades algebraicas.
- **Precálculo y Cálculo:** polinomios, números racionales, geometría analítica, números complejos, derivadas, límites, integrales, series, EDO.
- **Funciones:** ecuaciones de la recta, funciones, secciones cónicas, aritmética, composición, matrices y vectores.

Es importante recalcar que Symbolab es un software que se actualiza constantemente; por lo tanto, su teclado incluye simbologías matemáticas modernas y sin errores.

Para acceder al sitio web de Symbolab se debe ingresar al siguiente enlace <https://es.symbolab.com/solver> y se obtiene el entorno que se ve en la Figura 2.

Figura 2.
Aplicación Symbolab



Nota. Temas y subtemas con los que cuenta la aplicación Symbolab.

Symbolab es una herramienta amplia y versátil, compuesta por un conjunto de instrumentos que facilitan los cálculos matemáticos. Además, es interactiva y fácil de usar. Barán (2020) menciona algunas características notables de Symbolab:

- Es una aplicación útil para la educación matemática basada en las TIC.
- Permite la creación de un perfil de usuario y la administración de una cuenta, lo que posibilita guardar ejercicios y temas relevantes para el usuario.
- Ofrece distintos ejemplos de ecuaciones, lo que permite al usuario practicar la resolución de ejercicios con otros datos.
- Es un software gratuito, fácil de emplear y de libre acceso para cualquier usuario.
- Cuenta con un blog personal donde se pueden buscar soluciones a diversas dudas.
- Su interfaz es fácil de usar, permitiendo resolver cualquier problema matemático que se presente.
- Incluye todas las expresiones matemáticas necesarias para plantear distintos tipos de problemas.
- Dispone de calculadoras especializadas para cada tipo de operación, ideales para resolver ejercicios específicos.
- Puede crear gráficos de ecuaciones y funciones de cualquier tipo.
- Los temas y subtemas están bien organizados, facilitando la búsqueda del tipo de problema que se desee resolver.

Symbolab es una máquina de cálculo automático que puede generar resultados bastante complejos, como soluciones de ecuaciones con una variable y gráficos. Se puede interpretar como una herramienta que apoya el aprendizaje de las matemáticas, facilitando la comprensión del material por parte de los estudiantes. Es una herramienta educativa avanzada que permite a los usuarios aprender, practicar y explorar temas matemáticos utilizando símbolos matemáticos, notación científica y texto.

La aplicación es de gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporciona respuestas a problemas tanto básicos como avanzados, y apoya a los estudiantes ofreciendo opciones de ejercicios que se pueden modificar según sus necesidades.

Para aprender a utilizar Symbolab en el estudio de matemáticas, es necesario evaluar ciertos aspectos de su aplicación. Reyes y Palacios (2021) proponen las siguientes dimensiones para determinar el uso pedagógico de un software en el proceso educativo:

Diagnóstico, este aspecto se sustenta en los saberes previos sobre los requerimientos y las dificultades estudiantiles respecto a su posible uso como software para el área de matemáticas; modelación, este aspecto se basa en la definición de materias y recursos TIC que son aplicados guiados por un orden temático; estructuración, este aspecto se enfoca en seguir un orden determinado de la materia durante un tiempo específico, mientras que, el docente guía a los estudiantes en las actividades con uso del software en los procesos orientados a enseñar; organización, este aspecto toma en cuenta las mediciones necesarias en las actividades, por ello es importante que los estudiantes conozcan previamente la utilización del software educativo; diseño, este aspecto distribuye el curso en sesiones de aprendizaje para emplear de manera eficiente el software educativo, distribuyendo los conocimientos en tiempos indicados bajo la supervisión del docente, es decir, se lo pone en práctica y se evalúa. (pp. 14-15)

El uso de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza con propósitos educativos, ya que la aplicación sigue instrucciones paso a paso para resolver ejercicios, lo que facilita la obtención de resultados relevantes que motivan al estudiante a resolver problemas matemáticos.

Por ejemplo, al usar Symbolab, el estudiante debe explorar y acceder a la información, luego predecir y formular sus hipótesis, hacer inferencias y estructurarlas, organizar y seleccionar ideas importantes, y finalmente transferir esos conocimientos a nuevos casos para resolver problemas, cumpliendo así con las dimensiones planteadas.

Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas

Implementar Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas puede traer varias ventajas tanto para docentes como para estudiantes. Se puede utilizar para realizar prácticas guiadas, evaluaciones, refuerzo de conceptos, desarrollo de habilidades para resolver operaciones matemáticas y actualizar el conocimiento sobre el manejo de sistemas operativos.

Caldera et al. (2020) indican que Symbolab es un recurso útil y accesible para la enseñanza de matemáticas, ya que despierta el interés de los estudiantes al abordar temas usando recursos TIC innovadores. Además, ofrece herramientas que pueden ser utilizadas tanto por estudiantes como por docentes para resolver diversos ejercicios matemáticos. Es fundamental que los docentes dominen los contenidos disciplinarios para aprovechar al máximo esta aplicación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, Symbolab puede emplearse de diversas y beneficiosas maneras. Una vez que el estudiante ha aprendido las bases teóricas, la aplicación

puede ayudarle a resolver ejercicios propuestos y servir como retroalimentación mediante la resolución de problemas con sus diversas herramientas.

Según análisis realizados por Escobar (2023) buscando programas de calidad para resolver problemas matemáticos, se demostró que, Symbolab es un software educativo con más ventajas en comparación con otros como MATLAB, GeoGebra y Scilab, debido a su facilidad de uso, su aprendizaje intuitivo y su buena interacción.

López (2017) destaca que Symbolab actúa como un detector de errores, permitiendo a los estudiantes verificar si han desarrollado correctamente los ejercicios. Esto les brinda la oportunidad de hacer una retroalimentación, comparando sus respuestas con las de la aplicación, identificando errores y resolviendo nuevamente los ejercicios de manera correcta.

Por ejemplo, Barán (2020) señala que Symbolab facilita la comprensión de temas tanto simples como complejos, como las series numéricas. Los docentes pueden utilizar estrategias cognitivas para elegir criterios de análisis de series numéricas, ayudando a los estudiantes a desarrollar competencias matemáticas y habilidades de pensamiento de orden superior. De Campos (2017) menciona que también resuelve ejercicios más difíciles, como integrales, mostrando la respuesta final sin necesidad de integrar primero respecto a x y luego a y , o viceversa.

Zamora et al. (2020) afirman que al usar Symbolab para resolver temas avanzados como integrales impropias, los docentes pueden enseñar a los estudiantes técnicas de resolución de estos problemas. proporcionando una guía para alcanzar los resultados esperados.

Reyes y Palacios (2021) sostienen que Symbolab mejora el proceso de aprendizaje en matemáticas, ayudando a los estudiantes a desarrollar nuevas competencias y a obtener un aprendizaje significativo de funciones, conceptos matemáticos, representaciones gráficas y proposiciones matemáticas. En el aula, puede utilizarse con los teléfonos de los estudiantes para comparar respuestas, o en aulas de cómputo para revisar pasos detallados y graficar ecuaciones.

Carreño (2020) menciona que Symbolab puede combinarse con otras aplicaciones para obtener resultados más precisos y atractivos, promoviendo un aprendizaje significativo. Por ejemplo, los docentes pueden usar Geogebra para graficar funciones lineales, Symbolab para analizar ejercicios algebraicamente y Kahoot para realizar cuestionarios que pongan en práctica el conocimiento adquirido. Yagual (2021) enfatiza que los docentes deben dominar estas aplicaciones para lograr los objetivos de la clase y facilitar la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

Symbolab es una herramienta interactiva en la enseñanza de matemáticas que ayuda a docentes y estudiantes a comprender temas, desarrollar competencias matemáticas y realizar

retroalimentación efectiva. Mosquera y Vivas (2017) destacan que Symbolab fortalece competencias específicas como la comprensión de teoremas, la formulación de problemas, el desarrollo de un lenguaje matemático y funciona como un detector de errores y una guía para la retroalimentación, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento.

Este software permite a los usuarios aprender, practicar y aplicar lo aprendido en clase. Su principal objetivo es proporcionar acceso a contenido científico, expandiendo el conocimiento y la comprensión de habilidades para resolver problemas matemáticos.

El propósito de Symbolab es hacer que el contenido científico sea universalmente accesible, expandiendo el espacio de investigación de datos a notaciones científicas, expresiones y ecuaciones.

En definitiva, Symbolab es una herramienta poderosa para estudiantes, profesores y profesionales que necesitan resolver problemas matemáticos complejos. Su utilidad radica en varios aspectos clave que destacan sus ventajas y su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- **Resolución de Problemas:** Symbolab permite resolver una amplia gama de problemas matemáticos, desde álgebra básica hasta cálculo avanzado y ecuaciones diferenciales. Es especialmente útil para encontrar soluciones paso a paso, lo que ayuda a los usuarios a entender mejor los procesos involucrados.
- **Interactividad y Aprendizaje:** Facilita el aprendizaje interactivo al mostrar el proceso de resolución detallado. Esto no solo ayuda a obtener respuestas, sino que también mejora la comprensión de los conceptos matemáticos subyacentes.
- **Variedad de Funcionalidades:** Además de resolver ecuaciones y problemas, Symbolab también ofrece gráficos de funciones, cálculo de límites, derivadas e integrales, lo que lo convierte en una herramienta integral para el estudio de matemáticas.
- **Accesibilidad y Disponibilidad:** Disponible tanto en versión web como en aplicaciones móviles, Symbolab proporciona acceso rápido y conveniente desde cualquier dispositivo conectado a internet.

5. Metodología

Esta investigación se enmarcó en un enfoque cualitativo de tipo no experimental y con un alcance exploratorio descriptivo mediante la revisión documental, ya que este proceso se ajustó mejor a las preguntas de investigación planteadas. Las categorías conceptuales fueron descritas a partir del análisis bibliográfico, centrado en estudios relacionados con la aplicación Symbolab, y así asociar conceptos, características y usabilidad, con el fin de contar con un referente conceptual y cumplir con los objetivos propuestos.

La modalidad de la investigación se estructuró en tres etapas. Primero, se llevó a cabo la búsqueda y recolección de información de diversas fuentes bibliográficas. Posteriormente, se procedió al análisis e interpretación de la información mediante una lectura comprensiva y reflexiva. Finalmente, se realizó la redacción y presentación de los resultados obtenidos, como se describe a continuación.

El punto de partida para la búsqueda y recolección de información fue la utilización de motores de búsqueda como Google, Google Académico, y bases de datos científicas, entre ellas, Scielo, Redalyc, Dialnet y repositorios digitales. Seguidamente, se emplearon técnicas de búsqueda avanzada, utilizando operadores lógicos como or, and (+), not (-), y comillas (""), entre otros. Además, se consideraron documentos como artículos científicos, revistas, tesis de maestría y doctorado, capítulos de libros, documentos de trabajo y libros.

Se tomaron en cuenta trabajos escritos en diferentes idiomas. Para la recolección y organización de la información, se utilizaron bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas, las cuales facilitaron la recopilación, el análisis y la organización de los documentos. Cabe destacar que estos documentos tienen varios niveles de profundidad y alcance, estructurados de la manera que se describe en el siguiente párrafo:

La bitácora de búsqueda se estructuró en columnas y filas. En la primera columna, se encuentran las categorías conceptuales, divididas según la variable de investigación: proceso de enseñanza-aprendizaje y Symbolab. En la segunda columna, se anotó el motor de búsqueda, refiriéndose a la base de datos científica en la que se realizó la búsqueda. La tercera columna registra la fecha de búsqueda (día, mes y año). En la cuarta, se detallan las ecuaciones de búsqueda utilizadas. La quinta columna incluye los autores de los documentos relacionados con el tema de investigación. En la sexta columna, se especifica el año de publicación del documento. La séptima columna contiene los enlaces a los sitios web donde se encontró la información. En la octava, se anotó el título de cada trabajo encontrado. Finalmente, en la novena columna describe el tipo de documento utilizado: tesis de maestría y doctorado, libros, revistas, artículos, y documentos de trabajo. Es importante señalar que la bitácora de búsqueda

(ver [Anexo 2](#)) se realizó en Excel, por la facilidad que ofrece para organizar la información según la categoría conceptual investigada.

Adicionalmente, se utilizaron 61 fichas bibliográficas (ver [Anexo 3](#)) que complementan la bitácora de búsqueda con información destacada de cada documento. Esta información puede ser textual o parafraseada, acompañada de una interpretación personal acerca del contenido encontrado. En la parte inferior de cada ficha, se incluye la página, el párrafo y el renglón específico donde se encuentra la información, para facilitar su localización.

Para el análisis y la interpretación de la información, se consideraron las ecuaciones de búsqueda que ofrecieron mejores resultados y mayor información. Los trabajos se seleccionaron según los siguientes criterios:

1. Que sean artículos científicos, tesis de maestría y doctorado, libros, capítulos de libros o documentos de trabajo.
2. Que las palabras clave y los resúmenes estén relacionados con los objetivos y/o el tema de investigación.
3. Que estén escritos en distintos idiomas.
4. Que hayan sido publicados en los últimos 10 años.

Bajo estos criterios, se preseleccionaron 40 trabajos de los 513 identificados por las ecuaciones de búsqueda, ya que inicialmente cumplían con los requisitos establecidos. Sin embargo, tras una revisión exhaustiva de cada uno, solo 19 trabajos satisficieron los criterios de selección. Los 21 trabajos restantes fueron excluidos ya que pese a referirse a software educativos, no contenían análisis o mención específica del uso de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas

Los resultados se presentan en una línea de tiempo de 10 años. En la parte superior, se encuentran los trabajos que mencionan resultados favorables para la investigación, es decir, aquellos que muestran que el software educativo Symbolab favorece el aprendizaje de matemáticas en bachillerato. En la parte inferior, se presentan los trabajos que mencionan resultados no favorables. Para contrastar, se han elaborado dos cuadros. En el primero, se observan las investigaciones y el proceso de aplicación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el segundo cuadro, se observan las investigaciones, los resultados y el impacto que tuvieron, así como el nivel educativo en el que fueron relevantes.

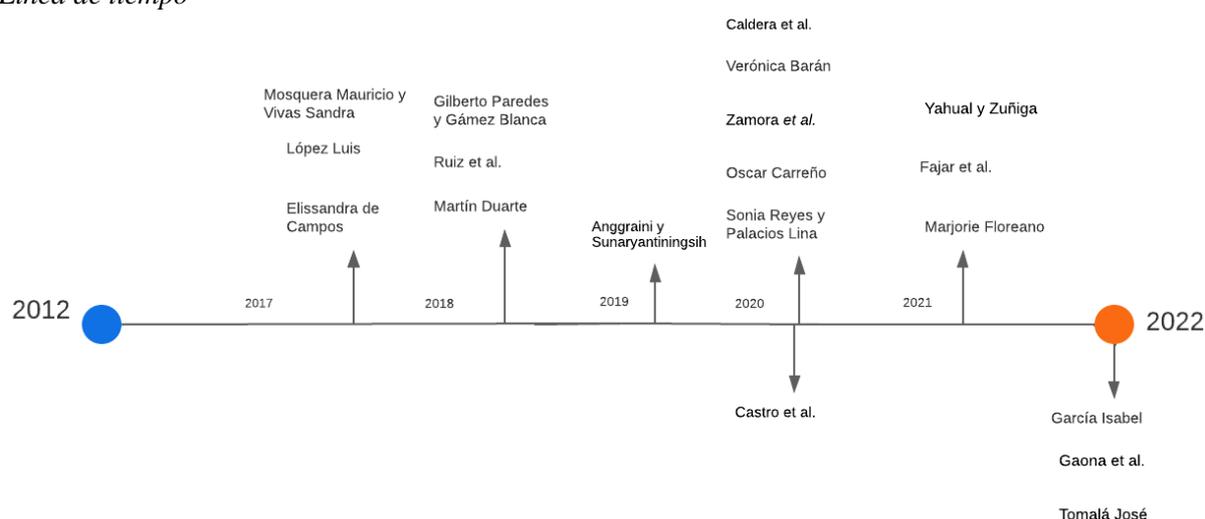
Bajo esta estructura, y considerando las investigaciones que evidencian resultados favorables y las recomendaciones pertinentes, se diseñó una guía didáctica para el manejo de la aplicación Symbolab como recurso didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza-

aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado, la cual tiene una estructura teórico-práctica (ver [Anexo 1](#)).

6. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan mediante una línea de tiempo (ver [Figura 3](#)). A partir de esta, se elaboraron dos cuadros que resumen los hallazgos. El primer cuadro clasifica la información según el tipo de documento y el proceso de aplicación en el ámbito educativo. El segundo cuadro está dividido en tres categorías: documentos, resultados relevantes, e impacto en el nivel educativo.

Figura 3.
Línea de tiempo



Nota. Estudios realizados sobre los resultados del software Symbolab dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

La tabla y figura a continuación resumen investigaciones sobre el uso de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, destacando su implementación en diversos contextos educativos y los resultados obtenidos (ver [Tabla 2](#)) (ver [Figura 4](#)).

Tabla 2.
Aplicación del software Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas

Investigaciones	Proceso de aplicación
De Campos (2017) O uso do Symbolab e MalMath em dispositivos móveis: uma ferramenta prática para o cálculo de integrais duplas	Symbolab se utiliza como medio de verificación de resultados de ejercicios complejos y de nivel avanzado.
Mosquera y Vivas (2017) Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial	Symbolab fortalece competencias matemáticas específicas como comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas. El estudiante desarrolla un lenguaje propio a través de la comunicación y lo fundamental el razonamiento que lo orienta a conclusiones.

Aplicación del software Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas

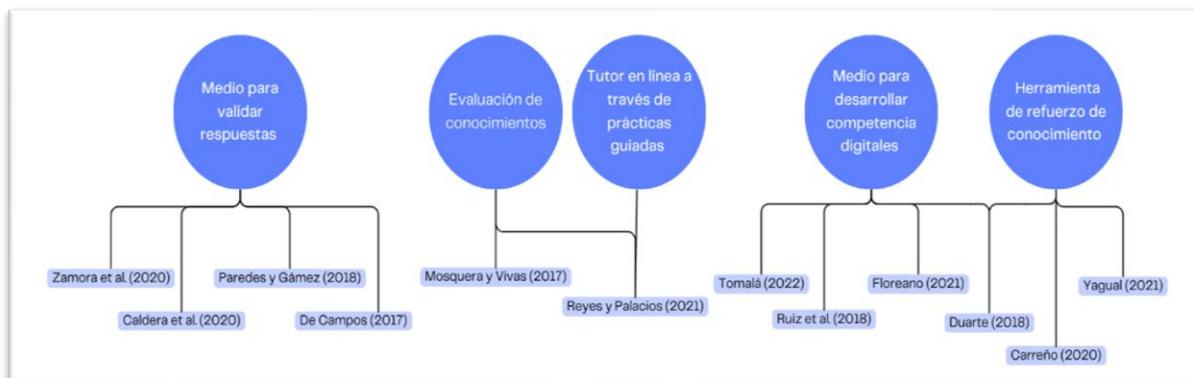
<p>Duarte (2018) Aplicación de herramientas de internet para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en el grado 11° del centro educativo rural Capitanlargo del Municipio de Ábrego</p>	<p>Symbolab sirve como medio de verificación de distintos tipos de ejercicios matemáticos mejorando la práctica pedagógica y así el aprendizaje de los estudiantes, además, por medio de herramientas TIC fue efectivo el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>
<p>Paredes y Gámez (2018) M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas</p>	<p>Symbolab se aplica como medio de verificación para contenidos como matrices, variable compleja, ecuaciones diferenciales.</p>
<p>Caldera et al. (2020) Aplicación móvil para resolver Ecuaciones diferenciales ordinarias (edo)</p>	<p>Symbolab se utiliza como medio de verificación para problemas gráficos, además las soluciones que se presentan son semejantes a las que se resuelven en los cuadernos en el salón de clase.</p>
<p>Zamora et al. (2020) Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de Cálculo II de la Universidad Nacional</p>	<p>Con ayuda de videos Symbolab se utiliza como medio de verificación guiada para demostrar la solución de problemas en tiempo real, facilitando la comprensión de los métodos de resolución.</p>
<p>Reyes y Palacios (2021) El uso del software educativo symbolab y su influencia en el aprendizaje de las funciones matemáticas en estudiantes del primer ciclo de la universidad privada del norte - sede San Juan de Lurigancho - Lima, durante el ciclo 2018-1</p>	<p>Symbolab actúa como un tutor en línea, proporcionando herramientas para resolver cualquier tipo de problema matemático y fortalecer competencias matemáticas.</p>
<p>Castro et al. (2020) Evaluación de la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática.</p>	<p>Symbolab actúa como un distractor en clases. Esto se puede corregir a través de la constante observación del docente y mediante incentivos.</p>
<p>Carreño (2020) Aprendizaje significativo de la Física y las Matemáticas mediante la contribución didáctica de las herramientas STEAM en la educación remota</p>	<p>Symbolab se aplica de manera lúdica en colaboración con otras aplicaciones como Thatquiz y Blackboard Collaborate para generar mejores resultados de aprendizaje al evaluar los conocimientos.</p>
<p>Floreano (2021) Tecnologías de la información y la comunicación para el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato técnico, año 2020.</p>	<p>Symbolab se aplica para aprender de manera lúdica y dinámica el beneficio de las TIC como herramientas para aprender matemáticas.</p>
<p>Tomalá (2022) El impacto de los programas de enseñanza de las matemáticas como herramientas didácticas para su aprendizaje.</p>	<p>Con la implementación de una guía de uso de symbolab los estudiantes van a conocer los beneficios de usar TIC dentro del salón de clases.</p>
<p>Ruiz et al. (2018) Una propuesta didáctica para la enseñanza del Cálculo integral y el empleo adecuado de tic's</p>	<p>Symbolab se usa para desarrollar la capacidad de identificar la ayuda que brinda las TIC en el ámbito educativo y profundiza el aprendizaje de contenidos matemáticos.</p>

Yagual (2021) Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la Escuela Pedro María Zambrano Reyes	Symbolab se utiliza como herramienta para fortalecer el aprendizaje lúdico juntamente con otros softwares educativos.
--	--

Nota. investigaciones de Symbolab y cómo se aplica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 4.

Aplicación del software Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas



Nota. Estudios realizados por distintos autores sobre la aplicación del software Symbolab dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Los resultados coinciden en que Symbolab se aplica: como un refuerzo de temas al verificar soluciones detalladas de problemas relacionados; incentivando al estudiante a familiarizarse con los recursos tecnológicos que las plataformas ofrecen; como evaluador de conocimientos para fortalecer competencias al poder estructurar ejercicios permitiendo al estudiante identificar y corregir errores; como herramienta interactiva, que con la guía del docente se pueden realizar prácticas guiadas para fortalecer el aprendizaje. Por otro lado, puede actuar como un distractor pero con la observación y guía del docente el estudiantes se puede enfocar en resolver los ejercicios.

La tabla y figura a continuación resumen investigaciones sobre los tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab, destacando el documento, el resultado relevante obtenido y el impacto que tuvo en los niveles educativos (ver [Tabla 3](#)) (ver [Figura 5](#)).

Tabla 3.*Tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab*

Documento	Resultado relevante	Impacto-nivel académico
Reyes y Palacios (2021) El uso del software educativo symbolab y su influencia en el aprendizaje de las funciones matemáticas en estudiantes del primer ciclo de la universidad privada del norte - sede San Juan de Lurigancho - Lima, durante el ciclo 2018-1	El uso de Symbolab dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas presenta una influencia significativa en el aprendizaje autónomo de los estudiantes al realizar y analizar los ejercicios de manera individual.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel de primer ciclo de universidad.
Ruiz et al. (2018) Una propuesta didáctica para la enseñanza del Cálculo integral y el empleo adecuado de tic's	Desarrolla en los estudiantes el aprendizaje autoréflexivo al analizar y cuestionar los pasos para llegar a las soluciones, además la lectura de los resultados obtenidos y validar esos resultados.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel de bachillerato.
Barán (2020) "Análisis del estado del arte de herramientas de software para el estudio de series numéricas en el contexto de la problemática de la comprensión en el nivel educativo superior."	Symbolab logra un aprendizaje significativo y colaborativo al resolver problemas y discutir soluciones con los compañeros.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo superior.
Fajar (2021) Comparación de resultados de aprendizaje entre estudiantes enseñados utilizando Symbolab Media y Métodos Convencionales en el Departamento de Matemáticas, FMIPA UNM	Mediante el aprendizaje colaborativo se pudo identificar que existe una mejora significativa entre los resultados de aprendizaje de los estudiantes a quienes se les enseña utilizando la aplicación Symbolab y los métodos convencionales de enseñanza.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo superior.
López (2017) El uso de Symbolab en una secuencia didáctica para la detección de errores	Symbolab desarrolla el aprendizaje metacognitivo impulsando al estudiante a repasar lo aprendido y entender errores. Permite lograr un aprendizaje activo y lúdico donde estudiante y docente interactúan con materiales y recursos digitales teniendo una participación más dinámica.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo superior.
Mosquera y Vivas (2017) Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial	Estimula el aprendizaje metacognitivo obligando al estudiante a la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo superior.

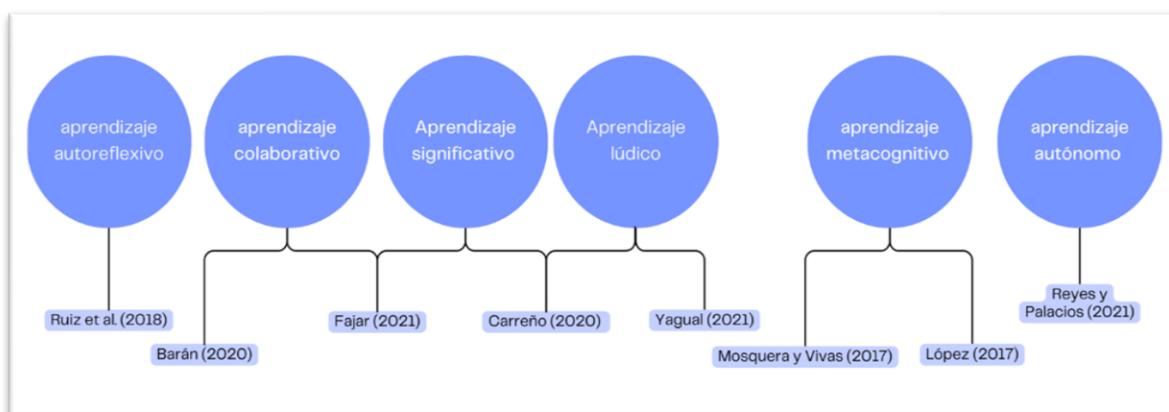
Tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab

Yagual (2021) Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la Escuela Pedro María Zambrano Reyes	Symbolab se utiliza como herramienta para fortalecer el aprendizaje lúdico juntamente con otros softwares educativos.	Esta investigación tuvo un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un nivel educativo básico superior.
--	--	--

Nota. Documentos, resultados y el nivel de impacto en distintos niveles académicos.

Figura 5.

Tipos de aprendizaje que fortalece Symbolab



Nota. Estudios realizados por distintos autores sobre los tipos de aprendizaje que fortalece el software Symbolab dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Con estos resultados, se observa que el software Symbolab fortalece el aprendizaje significativo sobre los conceptos matemáticos gracias al repertorio de herramientas con las que cuenta; el pensamiento reflexivo al analizar y cuestionar los pasos necesarios para llegar a la solución; el aprendizaje autónomo fomentando la autoevaluación; el aprendizaje colaborativo al trabajar en equipo para analizar los ejercicios; el aprendizaje lúdico al usarla junto a otros softwares educativos; el aprendizaje metacognitivo al aprender del error al revisar y corregir los resultados conseguidos en un ejercicio y comparándolos con los obtenidos por el software.

En conclusión, los resultados obtenidos exponen un uso positivo generalizado de la aplicación Symbolab en distintos niveles educativos, especialmente en bachillerato y educación superior. La herramienta se destaca como un recurso interactivo que favorece la comprensión de conceptos, la autoevaluación, la retroalimentación y el aprendizaje colaborativo. No obstante, también se identifican desafíos en su implementación, como la necesidad de supervisión docente para evitar distracciones. Estos hallazgos respaldan el diseño de una guía didáctica que optimice su uso pedagógico en el aula.

7. Discusión

Una vez analizados los resultados obtenidos y revisada la documentación previa sobre las categorías conceptuales de Symbolab y el proceso de enseñanza-aprendizaje, se procede a discutir la información obtenida para responder a las preguntas de investigación planteadas inicialmente.

En relación con el primer objetivo específico, que busca identificar de qué manera el software Symbolab se aplica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado, se revisaron diversas investigaciones. Estas muestran que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un gran apoyo en este proceso, proporcionando herramientas y recursos educativos como Symbolab.

De campos (2017), Paredes y Gámez (2018), Caldero et al. (2020) y Zamora et al. (2020) señalan que al enseñar matemáticas con Symbolab este actúa como un medio para verificar procesos de diversos ejercicios algebraicos y gráficos, además que con el docente se pueden realizar clases guiadas donde se explique la solución de los problemas permitiendo la comprensión de los conceptos.

Asimismo, Duarte (2018), Ruiz et al. (2018), Floreano (2021) y Tomalá (2022) destacan que usando este software los estudiantes se familiarizan con los recursos que brindan las nuevas tecnologías y las plataformas que ofrecen, preparando a los estudiantes a un entorno educativo cada vez más digitalizado.

De la misma manera, Carreño (2020), Duarte (2018) y Yagual (2021) reconocen que los resultados académicos obtenidos con Symbolab pueden optimizarse al combinarlo con otros softwares educativos, como Quizizz o Thatquiz para evaluar los conocimientos, de esta manera facilitando nuevas herramientas para explorar y practicar matemáticas.

Mosquera y Vivas (2017) y Reyes y Palacios (2021) mencionan que además Symbolab se puede usar como un tutor en línea reforzando conceptos y aplicando prácticas guiadas, orientando a través de los pasos necesarios y mostrando el proceso, también proporciona al estudiante las herramientas necesarias para validar las respuestas, y así fortalecer competencias matemáticas.

Barán (2020) señala que, al utilizar Symbolab para enseñar temas como trigonometría, álgebra, funciones, matrices y vectores, los estudiantes desarrollan su capacidad para analizar, lo que les permite una mejor comprensión de estos temas y la adquisición de nuevas competencias matemáticas. Este tipo de software, junto con actividades digitales interactivas, promueve un aprendizaje significativo en matemáticas de manera lúdica y participativa.

Symbolab se integra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas como una herramienta interactiva que facilita la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Su aplicación fortalece aprendizajes clave, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión profunda de conceptos algebraicos, trigonométricos y de cálculo. Estos resultados sugieren la necesidad de desarrollar una guía didáctica que permita a los educadores integrar Symbolab de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Con estos resultados, se observa que symbolab se aplica como un refuerzo de temas al observar soluciones detalladas de problemas relacionados; incentivando al estudiante a familiarizarse con los recursos tecnológicos que las plataformas ofrecen; como evaluador de conocimientos al poder estructurar ejercicios permitiendo al estudiante identificar y corregir errores; como herramienta interactiva, que con el acompañamiento del docente se pueden realizar prácticas guiadas.

Según los resultados obtenidos, Symbolab contribuye significativamente al fortalecimiento de varios tipos de aprendizajes en matemáticas, así como al desarrollo de habilidades específicas. En relación con el segundo objetivo específico, que busca describir los aprendizajes fortalecidos al aplicar Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado, se ha observado que su uso adecuado potencia la comprensión de conceptos matemáticos, fomenta el aprendizaje colaborativo y profundiza el aprendizaje metacognitivo.

Una de las características más destacadas de Symbolab es su capacidad para formular, comparar y ejercitar conocimientos matemáticos, lo que logra un aprendizaje significativo de los temas en el estudiante. Según López (2017) y De Campos (2017) señalan que desarrolla el aprendizaje metacognitivo al analizar el proceso de los ejercicios y entender dónde cometió algún error y así permite la comprensión de conceptos, propiedades y teoremas, y posibilita la comparación de procedimientos y respuestas en distintos tipos de ejercicios.

La aplicación cubre una amplia gama de temas y subtemas del Bachillerato General Unificado, Ruiz et al. (2018) mencionan que los estudiantes desarrollan un aprendizaje reflexivo al permitirles analizar los pasos de sus cálculos y realizar una retroalimentación efectiva. Destacando que con la guía del docente, Symbolab puede ser una herramienta muy útil en el aula, tanto de forma individual como interactiva.

Además, Carreño (2020) y Yagual (2021) reconocen que los resultados académicos obtenidos con Symbolab pueden optimizarse al combinarlo con otros softwares educativos, como Quizizz o Thatquiz, para evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes

logrando que el estudiante aprenda los contenidos de manera lúdica y didáctica, para alcanzar un aprendizaje significativo.

Asimismo, Barán (2020), Fajar (2021) y Reyes y Palacios (2021) destacan que Symbolab fortalece tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo, al realizar y comparar los ejercicios de manera individual o conversando y discutiendo las soluciones con los compañeros.

En resumen, autores como Barán (2020) y Reyes y Palacios (2021) destacan que el uso de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas tiene una influencia significativa en el aprendizaje de funciones matemáticas, promoviendo un aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades para resolver diversos problemas. No obstante, se reconoce la necesidad de contar con una guía específica para mejorar el uso de herramientas matemáticas digitales, dada la existencia de deficiencias en la utilización de TIC que deben abordarse mediante la práctica y guías didácticas metodológicas.

Considerando los resultados analizados y el proceso seguido por Reyes y Palacios (2021), se propone una guía didáctica basada en estos hallazgos, incorporando sugerencias y recomendaciones de otros trabajos relevantes y adaptándolas al proceso formativo del investigador de este estudio.

8. Conclusiones

Los trabajos analizados muestran que Symbolab puede ser efectivamente utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado por lo que se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Symbolab dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se aplica como un refuerzo de temas al verificar soluciones detalladas de problemas relacionados. Además es un medio para desarrollar competencias digitales incentivando al estudiante a familiarizarse con los recursos tecnológicos que las plataformas ofrecen. Evalúa los conocimientos y fortalece las competencias matemáticas al poder estructurar ejercicios permitiendo al estudiante identificar y corregir errores. También se usa como herramienta interactiva, y con el acompañamiento del docente se pueden realizar prácticas guiadas para fortalecer el aprendizaje.
- Symbolab fortalece el aprendizaje colaborativo al permitir que los estudiantes resuelvan problemas y discutan soluciones en grupo. Fomenta el aprendizaje metacognitivo al impulsar a los estudiantes a repasar lo aprendido y entender sus errores, así como el aprendizaje reflexivo al analizar ejercicios paso a paso y llegar a una única respuesta sólida. Además, promueve el aprendizaje autónomo, incentivando a los estudiantes a practicar hasta dominar un tema. Asimismo, permite un aprendizaje lúdico y dinámico de los contenidos al usarlo en colaboración con otros software educativos.
- El análisis de los resultados indica que algunos docentes no utilizan Symbolab debido al desconocimiento por parte de los estudiantes. En respuesta a esta necesidad, se propone una guía didáctica para la enseñanza de matemáticas en la Unidad de Álgebra y funciones del primer año de Bachillerato General Unificado, enfocada en la integración efectiva de Symbolab.

9. Recomendaciones

- Realizar estudios experimentales sobre la aplicación de Symbolab en distintas áreas curriculares. Esto permitirá obtener una variedad de resultados sobre la efectividad de Symbolab como recurso para el aprendizaje de matemáticas.
- Continuar utilizando Symbolab para resolver operaciones matemáticas y explorar nuevas formas de aplicarlo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto contribuirá a mejorar la enseñanza de matemáticas y a desarrollar diversos tipos de aprendizaje en los estudiantes.
- Actualizar constantemente al personal docente en el uso y manejo de recursos TIC en el área de matemáticas. Es fundamental que los docentes proporcionen una formación clara y concisa sobre Symbolab para que los estudiantes puedan manejar la aplicación con facilidad y lograr un aprendizaje significativo que enriquezca los conocimientos adquiridos.

10. Bibliografía

- Aguilera, E. (2012). Los estilos de enseñanza una necesidad para la atención de los estilos de aprendizaje en la educación universitaria. *Revista de estilos de aprendizaje*, 5(10), 79-81. <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/962/1670>
- Anggraini, Y., y Sunaryantiningsih, I. (2019). Perbedaan Hasil Belajar Menggunakan Aplikasi Symbolab dengan Metode Konvensional pada Mahasiswa Teknik Elektro. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 29-38. <https://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/1252>
- Arbeláez, M. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Investigaciones Andina*, 16(29), 997-1000. <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v16n29/v16n29a01.pdf>
- Arwadi, F., Haris, H., y Akbar, M. (2021). Perbandingan Hasil Belajar antara Mahasiswa yang Diajar dengan Menggunakan Media Symbolab dan Metode Konvensional di Jurusan Matematika FMIPA UNM. In *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/25624/12852>
- Barán, V. (2020). *Análisis del estado del arte de herramientas de software para el estudio de series numéricas en el contexto de la problemática de la comprensión en el nivel educativo superior*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Santa Fe] Repositorio Institucional Abierto. https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5930/TFI_Ver%c3%b3nica%20Bar%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barcia, J. J., y Carvajal, B. T. (2015). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 3(3), 146-147. <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57/622>
- Bustamante, S., y Vaca, C. (2014). *Los procesos de enseñanza y aprendizaje en la estructuración espacio - temporal en los niños y niñas de 4 a 5 años y propuesta de una guía de actividades*. [Trabajo de Investigación previo a la obtención del Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Profesora Parvularia, Universidad Central del Ecuador] Repositorio digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4337>
- Caldera, M., Legarda, A., García, D., Cuevas, J., y Camacho, A. (2020). *Aplicación móvil para resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO)*. [Tesis para obtener el grado de maestra En Ingeniería En Sistemas, Instituto Tecnológico de Chihuahua II] Repositorio

Institucional del Tecnológico Nacional de México
<http://www.chihuahua2.tecnm.mx/webmaestria/documentos/tesis/2018/tesisDanielaGarcia.pdf>

- Carave, E., Castro, C., Gómez, B. A., y González, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recurso didáctico para la enseñanza de matemáticas. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 1(1), 100-111. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547048>
- Carreño, O.O. (2020). Aprendizaje significativo de la física y las matemáticas mediante la contribución didáctica de las herramientas STEAM en la educación remota. *Documentos de trabajo Areandina*, (2), 10-11. <https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1824/1734>
- Castro, L., Arciniegas, O., Carrera, P., y Valenzuela, C. (2020). Evaluación de la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 1(20), 8–18. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2409/2454>
- Castro, S. y De Castro, B (2017). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de investigación*, 29(58), 87. <http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/4099/2075>
- Chancusig, J. C., Flores, G. A., Venegas, G. S., Cadena, J. A., Guaypatín, O. A., y Izurieta, E. M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 6(4), 118-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349>
- Cousinet, R. (2014). Qué es enseñar. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 8(8), 1-5. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf
- Cujilema, J., y Cujilema, O. (2016). *Incidencia de las TIC y el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos del tercer grado de la escuela fiscal mixta Cesar García Miranda*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25701>
- De Campos, E. (2017). *O uso do Symbolab e MalMath em dispositivos móveis: uma ferramenta prática para o cálculo de integrais duplas*. [trabajo monográfico para la obtención Licenciatura en Matemáticas, Universidade Federal Da Paraíba] Repositório Institucional de UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3396/1/ECV18012018.pdf>

- De la Torre, L. M., y Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. *Revista Cubana de informática Médica*, 4(1), 92-95. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v4n1/rcim08112.pdf>
- Duarte, M. (2018). *Aplicación de herramientas de internet para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en el grado 11° del centro educativo rural Capitanlargo del municipio de Ábrego*. [Proyecto de grado, Universidad Francisco de Paula Santander] Repositorio Institucional Universidad Francisco de Paula Santander. <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/2831/1/31710.pdf>
- Escobar, M. (2023). Incorporación del software SYMBOLAB en el aprendizaje de ecuaciones lineales para el noveno año de educación general básica en la Unidad Educativa Oscar Efrén Reyes de la ciudad de Baños. [Tesis de post grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/19981/1/20T01787.pdf>
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 220-224. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509>
- Fernández, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Pautas para maestros de educación primaria*. [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional de la Rioja] Repositorio Digital Re-unir https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1
- Floreano, M. (2021). *Tecnologías De La Información Y La Comunicación para el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato técnico, año 2020*. [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena] Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6193/1/UPSE-MET-2021-0014.pdf>
- Gaona, J., López, S., y Delgadillo, E. M. (2022). Aprendizaje de los números complejos usando diferentes sistemas de cálculo simbólico y un sistema de evaluación en línea en formación inicial de profesores. *arXiv preprint arXiv:2201.00407*. <https://arxiv.org/pdf/2201.00407.pdf>
- García, D. M., Joaquín, M., Torres, P., y Vázquez, I. R. (2013). Estilos de enseñanza y las nuevas tecnologías en la educación. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 2, 1-3.

- <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27766/ReiDoCrea-Vol.2-Art.31-Garcia-Torres-Vazquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, G. (2020). *Temas de introducción a la formación pedagógica*. Editorial Pueblo y educación. [Consultada el 16 de junio de 2022] https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j9UREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=proceso+de+ense%C3%B1anza+aprendizaje&ots=F88KVO-bMf&sig=nkaplspfecEGxU1MYen_8KkcDMY#v=onepage&q&f=false
- García, I. (2022). *El aprendizaje significativo de la función cuadrática mediante herramientas tecnológicas en los estudiantes de bachillerato*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59648>
- Gómez, A. (2015). Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza. *Revista Científica y tecnológica UPSE-CTU*, 2(2), 3-4 <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/7201/UPSE-RTC-2015-Vol.2-No.2-007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guaypatín, O. (2011). *“Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad Técnica de Cotopaxi”*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato] Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/13256>
- Gutiérrez, M., y Ochoa, M. (2014). Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología. *Correo Científico Médico*, 18(2), 314-318. <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v18n2/ccm13214.pdf>
- Ineval. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de Pisa el desarrollo. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Jama, V., y Cornejo, J. (2016). Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 205-206. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/316/377>
- Jaramillo, S., Tacuri, L., Hurtado, C., y Muñoz, C. (2019). El uso de las TICS en colegios públicos de la ciudad de Loja. *INNOVA Research Journal*, 4(3.1), 72-88. <https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.1.2019.1042>
- Lanuza, F., Rodríguez, M., y Saavedra, L. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista científica de FAREM-eSTELÍ*, 25, 17. <https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/view/5667/5379>

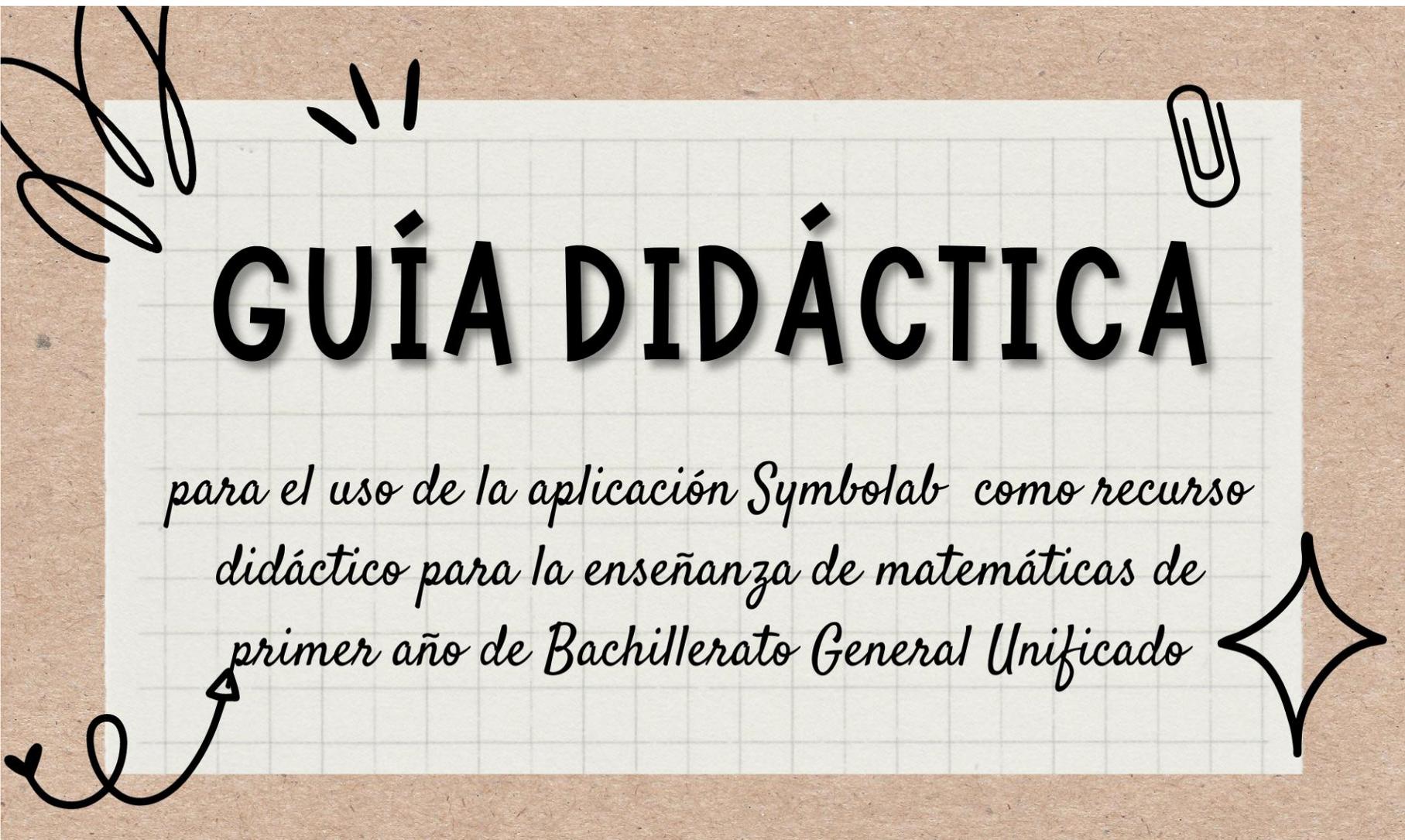
- López, L. (2017). El uso de Symbolab en una secuencia didáctica para la detección de errores. *Actualidades Pedagógicas*, 1(69), 227-245. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1330&context=ap>
- Macías, A., y Llumiquinga, S. (2021). Proceso de enseñanza aprendizaje en la educación inicial desde entornos virtuales, a partir de un software educativo. *Revista metropolitana de ciencias aplicadas*, 5(1), 14-15. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/464/479>
- Maluenda, J. I., Moraga, F., y Díaz, A. (2019). El rol del estudiante en el fenómeno del compromiso académico en educación superior. *Wimblu*, 14(1), 81-84. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35876/36850>
- Marqués, P. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-5. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>
- Martínez, C. y Arellano, C. (2015). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en el proceso enseñanza aprendizaje en los docentes de la escuela mixta vespertina Dr. Luis Pachano Carrión*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato] Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13102/1/BG-1815.pdf>
- Meneses, M., y Gutierrez, L. (2014). *Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°* [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Manizales] Repositorio Institucional-Universidad Católica de Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/838/1/Magda%20Cecilia%20Meneses%20Osorio.pdf>
- Mera, M., Ordoñez, C., y Ibarra, O. (2016). Metodología de la enseñanza de las Matemáticas. Estado del Arte sobre el tema. *Revista publicando*, 3(7), 50-54. https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/255/pdf_115
- Ministerio de Educación. (2012). *Tecnologías de la Información y la comunicación aplicadas a la educación*. Quito. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf>
- Morán, F. L., Morán, F. E., y Albán, J. D. (2017). Formación del docente y su adaptación al modelo tpack. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(1), 52-56. <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/154/144>
- Mosquera, M., y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*,

<https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801>

- Paciencia, J., y Maida, E. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires] Biblioteca digital de la Universidad Católica Argentina. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Paredes, G., y Gámez, B. (2018). M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas. *Acción Pedagógica*, 27(1), 92-93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442975>
- Puya, S. P., y Moreira, J. R. (2020). *Incidencia de las estrategias metodológicas en el proceso enseñanza aprendizaje*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51549>
- Reyes, S., y Palacios, L. (2021). *El uso del software educativo Symbolab y su influencia en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer ciclo de la universidad privada del norte -sede San Juan de Lurigancho-*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego] Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7482/1/REP_SONIA.REYES_USO.DEL.SOFTWARE.EDUCATIVO.pdf
- Rodríguez F., N. (2014). Fundamentos Del Proceso Educativo Enseñanza, Aprendizaje Y Evaluación A Distancia: *Ried. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 75-93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331431248005>
- Rodríguez, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14(1), 56. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v14n1/1794-8932-sph-14-01-00051.pdf>
- Ruiz, S., Ciancio, M. y Correa, S. (2018). Una propuesta didáctica para la enseñanza del cálculo integral y el empleo adecuado de TIC'S. *Premisa*. 20(76), 15-16. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/156854/CONICET_Digital_Nro.1967496d-4431-4117-9641-4ea2d12b49b8_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Tintaya, P. (2016). Enseñanza y desarrollo personal. *Revista de Investigación Psicológica*(16), 75-83. http://www.scielo.org.bo/pdf/rip/n16/n16_a05.pdf

- Tomalá, J. (2022). *El impacto de los programas de enseñanza de las matemáticas como herramientas didácticas para su aprendizaje*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59650/1/BFILO-PFM-22P02%20TOMALA%20CAICHE%20JOSE.pdf>
- Vidal, M., Gómez, F., y Ruiz, A. (2010). Software educativos. *Educación Médica Superior*, 24(1), 98. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n1/ems12110.pdf>
- Vílchez, J. M. (2019). *Métodos Lógicos en el Aprendizaje de la Matemática*. [Monografía, universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional] Repositorio de la Universidad Nacional de Educación. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6618/MONOGRAF%c3%8dA%20-%20VILCHEZ%20MEDINA%20JAQUELINE%20MIRIAM%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yagual, J. (2021). *Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la escuela Pedro María Zambrano Reyes*. [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal Península de Santa Elena] Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6531/1/UPSE-TEB-2021-0035.pdf>
- Yalle Rojas, F. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°1057 José Baquijano y Carrillo, Distrito de Lince, año 2017*. [Tesis de licenciatura, Universidad Alas Peruanas] Repositorio Universidad Alas Peruanas. https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3515/Tesis_Estilos_Aprendizaje_Rendimiento_Acad%c3%a9mico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zamora, J., Ramírez, J., y Delgado, F. (2020). Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de Cálculo II de la Universidad Nacional. *Eco Matemático*, 11(1), 20-30. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2952/3534>

11. Anexos



GUÍA DIDÁCTICA

para el uso de la aplicación Symbolab como recurso didáctico para la enseñanza de matemáticas de primer año de Bachillerato General Unificado

Índice

<i>Presentación</i>	48
<i>Objetivos</i>	48
<i>Justificación</i>	49
<i>Desarrollo</i>	55
<i>Resultados esperados</i>	78
<i>Bibliografía</i>	79
<i>Anexos</i>	80

Presentación

Hay evidencia que algunos docentes no emplean en sus clases las TIC, particularmente herramientas que sintonizan con las asignaturas, como es el caso de Symbolab, software especializado para fortalecer la enseñanza de matemáticas. En consecuencia, se ha planteado como propuesta, una guía didáctica con una estructura teórica-práctica para el manejo y aplicación de Symbolab como recurso didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado.

El recurso presentado es una guía que ayuda a los estudiantes y al docente a conocer la aplicación y operatividad de Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de información teórica y de ejercicios prácticos. Está diseñada para trabajar con estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado, en relación con los contenidos de la asignatura de Matemáticas.

Se plantea seguir los tres momentos de una clase que son, Anticipación, Construcción y Consolidación (ACC), ya que estos son muy efectivos a la hora de integrar el uso de softwares educativos como Symbolab para enseñar matemáticas.

La guía didáctica parte de una planificación microcurricular genérica del MINEDUC, donde se plantean actividades que involucra el software Symbolab como recurso didáctico, estas actividades incluyen la resolución de ejercicios de manera individual y grupal.

Objetivos

General

- Promover la implementación del software educativo Symbolab como herramienta educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de primer año de Bachillerato General Unificado.

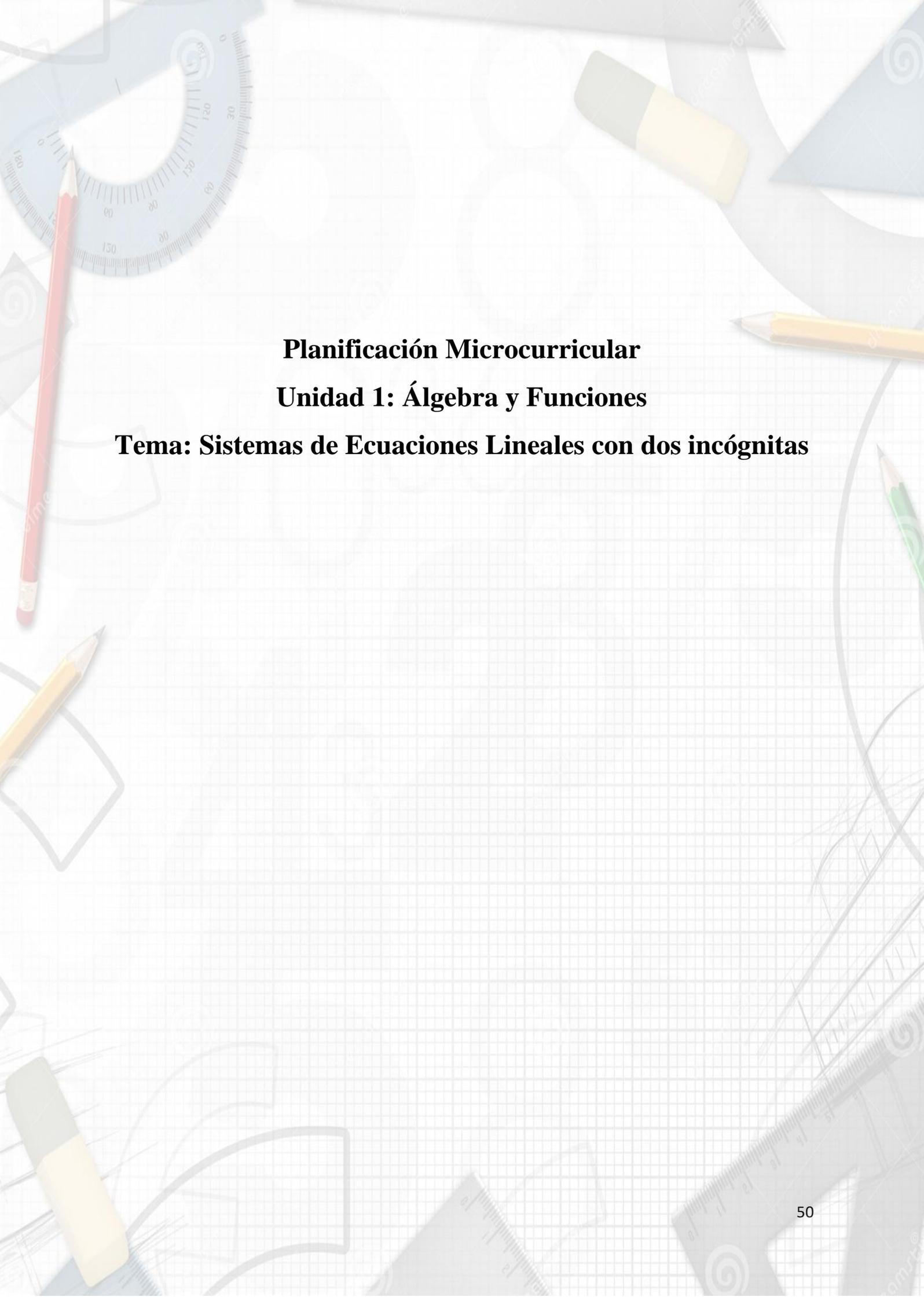
Justificación

Hoy en día, la educación avanza significativamente con el uso de aplicaciones digitales como recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes. En este contexto, la aplicación Symbolab se presenta como una herramienta valiosa y dinámica que los docentes pueden utilizar para facilitar la comunicación y transmisión de conocimientos. Los resultados obtenidos en esta investigación indican que Symbolab fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el Bachillerato General Unificado, así como en la Educación General Básica y la Educación superior. Sin embargo, para maximizar su potencial, es esencial contar con una guía que permita su correcta utilización.

Esta guía metodológica describe a Symbolab de manera gráfica y teórica (ver Anexo 1) de la propuesta, e incluye una planificación microcurricular que tiene en cuenta el uso de dicha herramienta como medio para enseñar Álgebra y Funciones. Esta planificación evidencia la implementación del software mediante talleres, donde los estudiantes inician resolviendo ejercicios a mano y luego contrastan los resultados mediante Symbolab, facilitando así la retroalimentación.

Además, la guía aborda la importancia de integrar Symbolab, destacando su utilidad no solo en la resolución de problemas, sino también en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales. El uso de Symbolab promueve la autogestión del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar diferentes métodos de solución y comprender sus errores.

Finalmente, se detalla de forma sucinta el fundamento disciplinar de los tópicos abordados en esta guía, que incluyen Álgebra y Funciones. Además, se proporcionan enlaces a blogs y videos tutoriales para que los estudiantes puedan complementar estos temas, ampliando su comprensión y dominio. Esta combinación de teoría, práctica y recursos adicionales asegura un enfoque integral en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

The background features a light gray grid pattern. Scattered around the grid are various school supplies: a red pencil, a yellow pencil, a green pencil, a blue protractor, a yellow highlighter, and a ruler. The items are rendered in a semi-transparent, artistic style.

Planificación Microcurricular

Unidad 1: Álgebra y Funciones

Tema: Sistemas de Ecuaciones Lineales con dos incógnitas

Tabla 1.
Planificación microcurricular

COLEGIO DE BACHILLERATO						2022-2023	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE UNIDAD DIDÁCTICA PLAN DE CLASES							
1. DATOS INFORMATIVOS							
Área	Matemáticas		Asignatura	Matemática	Docente		
Nivel educativo	Bachillerato General Unificado		Grado/Curso	Primero de BGU	Paralelo	Fecha de Inicio:	00/00/00
Nº UNIDAD:	1	TRIMESTRE:	Primero	Nº DIAS	3	Nº PERÍODOS:	6
						FECHA DE FINALIZACIÓN:	00/00/00
2. APRENDIZAJE DISCIPLINAR:							
TÍTULO DE LA UNIDAD:	Unidad 1: Álgebra y funciones Texto base del Ministerio de Educación de Primer año de Bachillerato General Unificado						
EJE TRANSVERSAL:							
OBJETIVOS DE LA UNIDAD							
<ul style="list-style-type: none"> O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social. O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados. 							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
<ul style="list-style-type: none"> CE.M.5.1. Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados en contextos reales e hipotéticos. 							
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar?				
			Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación			
Clase 1 M.5.1.5. Identificar la intersección gráfica de	Ciclo de Aprendizaje ACC Anticipación del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Texto base del Ministerio 	I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones	Evaluación formativa Técnica:			

<p>dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.</p> 	<p>- Realizar una evaluación diagnóstica oral con preguntas enumeradas en desorden para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema.</p> <p>- Explicar la importancia de saber resolver sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Construcción de conocimientos</p> <p>- Explicación magistral sobre la intersección de dos rectas, cómo identificarla, qué es un sistema de ecuaciones y cómo resolverlo.</p> <p>- Descripción de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas (gráfico, sustitución, igualación, eliminación y determinantes)</p> <p>Consolidación de conocimientos</p> <p>- Retroalimentación destacando la importancia de resolver sistemas de ecuaciones en la vida cotidiana a través de sus diferentes aplicaciones.</p> <p>- Realizar los ejercicios propuestos en el taller 1.</p>	<p>de Educación de Primer grado de Bachillerato General Unificado</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pizarra ● Marcadores ● Lápices 	<p>lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interrogatorio ● Observación <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cuestionario. ● Talleres de trabajo.
<p>Clase 2 M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).</p>  	<p>Ciclo de Aprendizaje ACC</p> <p>Anticipación de conocimientos</p> <p>- Realizar una evaluación diagnóstica sobre Symbolab y su utilización.</p> <p>- Enseñar cómo acceder a Symbolab y explicar cómo funciona con ayuda del Anexo 1.</p> <p>- Introducción al tema de estudio utilizando Symbolab para mostrar una gráfica de dos ecuaciones que intersecan en un punto (método gráfico). Se harán preguntas asertivas para que los estudiantes desarrollen su propio conocimiento sobre las ecuaciones, su intersección y el punto de intersección.</p> <p>Construcción de conocimientos</p> <p>- Resolver un ejercicio usando Symbolab en una demostración, mostrando la solución algebraica y gráfica.</p> <p>- Uso de Symbolab para mostrar paso a paso cómo resolver un sistema de ecuaciones mediante los métodos de gráfico, sustitución y eliminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto base del Ministerio de Educación de Primer grado de Bachillerato General Unificado ● Anexo 1 de la propuesta ● Pizarra ● Marcadores ● Lápices ● Celular o computador (para 	<p>I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)</p>  	<p>Evaluación formativa</p> <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interrogatorio ● Observación <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cuestionario. ● Talleres de trabajo. ● Guía del manejo de Symbolab anexo de la propuesta.

	<p>- Resolución de ejercicios y explicación de ejemplos paso a paso detalladamente y cómo interpretar los resultados.</p> <p>Consolidación de conocimientos</p> <p>- Retroalimentación de todo lo aprendido.</p> <p>- Realizar los ejercicios propuestos en el taller 2 utilizando Symbolab, reforzando su comprensión, sus habilidades matemáticas y sus habilidades digitales con el uso del software educativo.</p> <p>Este último aspecto es de gran importancia porque permite a los docentes de matemáticas, aportar a la reducción de la brecha digital, considerando que hoy en día no existe la asignatura de Computación en la malla curricular del Ministerio de Educación.</p>	<p>realizar los ejercicios en Symbolab)</p>		
<p>Clase 3 M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).</p> 	<p>Ciclo de Aprendizaje ACC</p> <p>Anticipación de conocimientos</p> <p>- Repaso de los conocimientos previos, mediante una lluvia de ideas por parte del estudiantado</p> <p>Construcción de conocimientos</p> <p>- Dividir a los estudiantes en grupos atendiendo a diversos criterios pedagógicos de conformación y proporcionar ejercicios para resolverlos manualmente y comprobar sus procesos y respuestas usando Symbolab.</p> <p>- Ayudar a los grupos, asegurando que todos sepan cómo usar Symbolab para resolver los ejercicios y problemas.</p> <p>Consolidación de conocimientos</p> <p>- Resolver un conjunto de problemas con sistemas de ecuaciones de manera práctica y comparar si sus respuestas son las correctas haciendo uso de Symbolab, de esta manera los estudiantes tendrán la posibilidad de detectar sus errores en el proceso, comprenderlo, interiorizarlo y así obtener un aprendizaje profundo, que puedan aplicarlo en su proceso de aprendizaje de la matemática a niveles más avanzados, un aprendizaje significativo para su vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto base del Ministerio de Educación de Primer grado de Bachillerato General Unificado • Anexo 1 de la propuesta • Pizarra • Marcadores • Lápices • Celular o computador (para realizar los ejercicios en Symbolab) 	<p>I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)</p> 	<p>Evaluación formativa</p> <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrogatorio • Observación <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario. • Talleres de trabajo.

1. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
				Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad
No aplica					
Bibliografía	Ministerio de Educación (2020). Libro de Matemática del Estudiante. Maya Educación. https://bibliotecaia.ism.edu.ec/MINEDUC/9e/9egb-Mat-F2.pdf Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Matemáticas de EGB Y BGU. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf				
Observaciones	Es fundamental que se tenga acceso a internet y que los estudiantes cuenten con un dispositivo móvil.				
Datos	Elaborado por:		Revisado y aprobado por:		
Nombre	Franklin Michael Muñoz Gonzalez		Lic. Fabricio Vladimir Vines Vines Mg. Sc.		
Firma					
Fecha					

Desarrollo

Clase 1: Clase magistral

Introducción a sistemas de Ecuaciones

Asignatura	Matemática
Curso	Primero de Bachillerato General Unificado
Tema	Introducción a sistemas de Ecuaciones
Destreza	M.5.1.5. Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. 
Indicador	I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.) 
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.• Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación y determinantes).
Ciclo de aprendizaje	ACC

Fase de Anticipación

1. Conocimientos previos

La evaluación diagnóstica es realizada con la finalidad de determinar los conocimientos previos que tiene el estudiante sobre el tema, esta se la realizará mediante un interrogatorio con ayuda del siguiente cuestionario como instrumento.

1.1 ¿Qué es una ecuación?

Una ecuación es una igualdad que contiene una o más variables desconocidas llamadas incógnitas y sólo se verifica para determinados valores de las incógnitas.

Para interpretar mejor las características de una ecuación, se puede efectuar la analogía con una balanza tradicional, la cual, para que esté en equilibrio, requiere que los pesos estén distribuidos en partes iguales a cada lado.

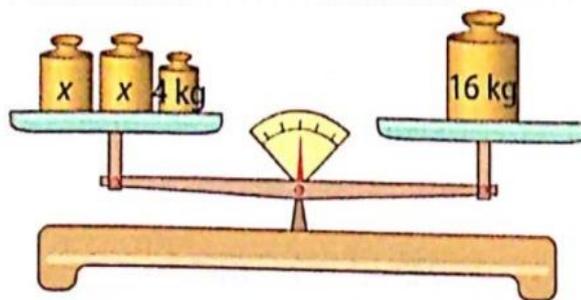
$$2x + x + 2x - 6 = 69$$

Analogía

El tema puede introducirse a través de la analogía de la balanza (ver esquema de la Figura 1).

Figura 1

Esquema de una balanza tradicional, análogo a una ecuación de primer grado



Nota. Imagen extraída de texto de referencia

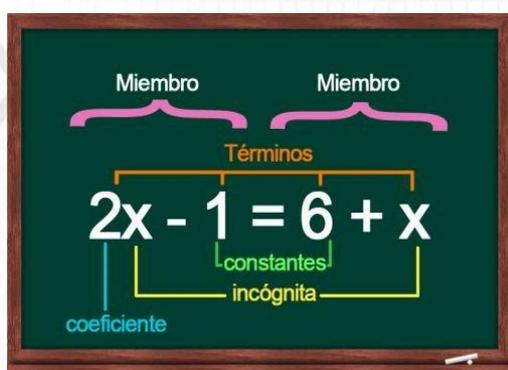
Como puede apreciarse, en el ejemplo, los dos elementos que están signados con x tendrían una masa de 6 kg para que sumadas con los 4 kg del tercer elemento, puedan equilibrar la balanza con los 16 kg de masa que se encuentran al otro lado del punto de equilibrio.

Esta analogía constituye un punto de partida muy útil, para introducir el tema de las ecuaciones lineales y decantar la explicación sobre los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

1.2 ¿Cómo está compuesta una ecuación?

Figura 2.

Partes de una Ecuación de Primer Grado



Nota. Tomado de <https://brainly.lat>

Básicamente la ecuación lineal de primer grado se compone de dos expresiones algebraicas, una a cada lado del igual, como es posible apreciar en la Figura 2.

Cada miembro se compone de un conjunto de términos, que son las cantidades algebraicas que se encuentran separadas por los signos $+$ ó $-$ en cada expresión algebraica.

1.3 ¿Qué es una intersección?

Elemento que es común a dos o más ecuaciones.

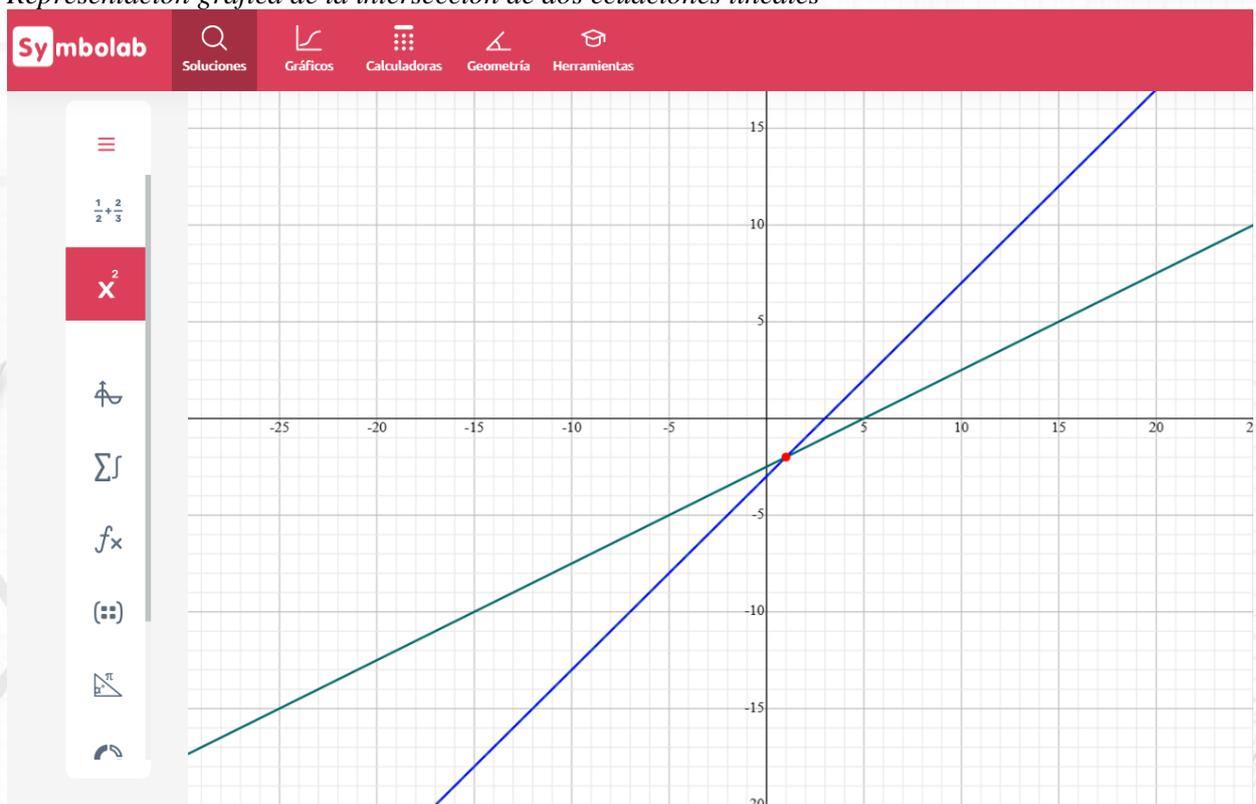
1.4 ¿Qué determina la intersección de dos rectas?

Gráficamente, una intersección se representa como el cruce del grafo de las dos ecuaciones en un único punto, es decir, un par ordenado (x,y) en el plano o sistema de coordenadas rectangulares (Ver Figura 3).

Un Sistema de Ecuaciones Lineales es un conjunto de ecuaciones lineales con dos o más variables, también llamadas incógnitas, que se pueden verificar simultáneamente sólo para un conjunto de valores determinados de dichas variables, conocido como sistema solución.

Figura 3.

Representación gráfica de la intersección de dos ecuaciones lineales



Nota. Tomado de <https://es.symbolab.com/>

1.5 ¿Cuántas veces se pueden intersecar dos rectas?

Dos rectas se intersecan en un único punto (ver Figura 3).

1.6 Teniendo en cuenta las tres respuestas anteriores, ¿Qué es un sistema de ecuaciones?

Considerando las expresiones anteriores, se define:

2. Introducción al tema

Una vez repasados los conocimientos que tienen los estudiantes, se procede a dar una introducción al tema de estudio, donde se responderán las respuestas planteadas anteriormente con la finalidad de que los estudiantes creen su propio conocimiento sobre las ecuaciones, su intersección, y el punto donde intersecan.

También, se explica los distintos tipos de sistemas de ecuaciones existentes.

Tipos de sistemas de ecuaciones

Dado que un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas es una expresión del tipo:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Donde $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ son números, x e y son las incógnitas.

La solución de un sistema es una pareja de valores que al sustituirlos en las incógnitas verifican a la vez las dos igualdades, pero no siempre existe una solución, lo que determina una tipología específica de cada sistema. Por ello, para identificar los tres tipos de sistemas de ecuaciones lineales existentes, se efectúa una relación entre los coeficientes de las dos ecuaciones.

Tabla 2.

Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales por la relación entre los coeficientes

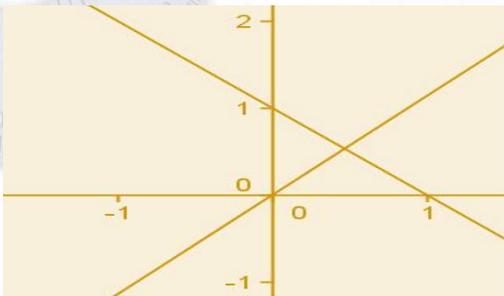
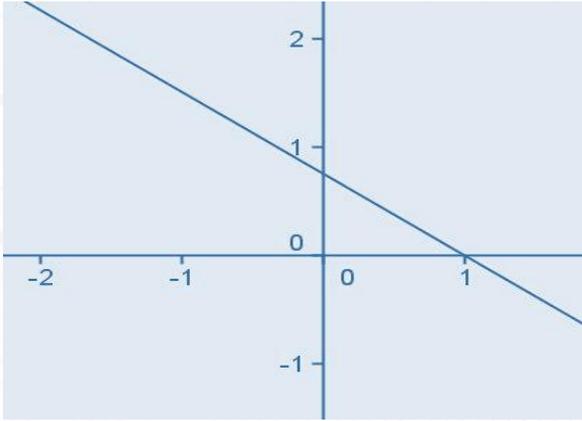
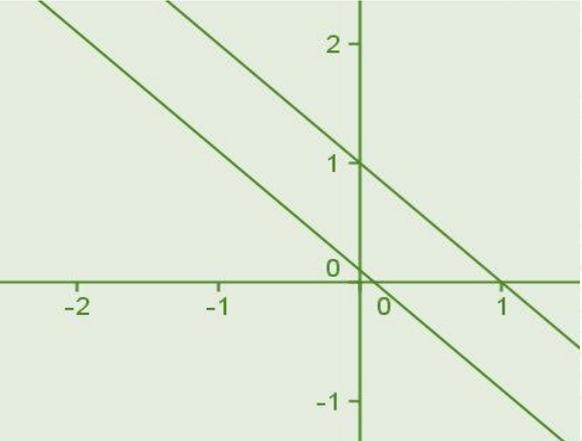
Relación entre los coeficientes de las 2 ecuaciones	Clasificación	Número de soluciones
$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$	Sistema compatible determinado	Una solución
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$	Sistema compatible indeterminado	Infinitas soluciones
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$	Sistema incompatible	Sin solución

Identificación gráfica de los tipos de sistemas de ecuaciones

Observando la representación gráfica de cada par de ecuaciones, también es posible identificar el tipo de solución que tiene el sistema formado por ellas. De esta manera se tiene:

Tabla 3.

Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales por la representación gráfica

Gráfica	Clasificación
	<p>Sistema compatible determinado Una solución La solución es el punto en el cual las dos rectas se intersecan, es decir, se trata de dos rectas secantes.</p>
	<p>Sistema compatible indeterminado Infinitas soluciones Son soluciones todos los puntos de las dos rectas, por tratarse de dos rectas coincidentes; es decir, están una sobre la otra debido a que las ecuaciones son equivalentes.</p>
	<p>Sistema incompatible Sin solución No existe solución porque no hay puntos de intersección de las dos rectas, se trata de dos rectas paralelas, es decir, tienen la misma pendiente y, por lo tanto, jamás llegarán a sobreponerse o intersecarse.</p>

A la clarificación de los fundamentos teóricos precedentes, le sucede el ejemplo presentado a continuación.

Ejemplo:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales (Sistema N°1), el cual procederemos a graficar a modo de función lineal, partiendo de la elaboración de una tabla de datos, en la cual se colocarán valores a discreción de x y sus correspondientes imágenes en y .

$$\begin{cases} y = 1 - 2x \\ y = \frac{14-3x}{4} \end{cases}$$

En la tabla iremos colocando los puntos que resultan de reemplazar los valores de “x” en la variable, para encontrar la función de “y”, atendiendo estrictamente a la expresión algebraica de cada ecuación.

Tabla 4.

Tabla de datos del sistema de ecuaciones N°1

x	$1 - 2x$	x	$\frac{14 - 3x}{4}$
-2	5	-2	5
-1	3	-1	4,25
0	1	0	3,5
1	-1	1	2,75
2	-3	2	2

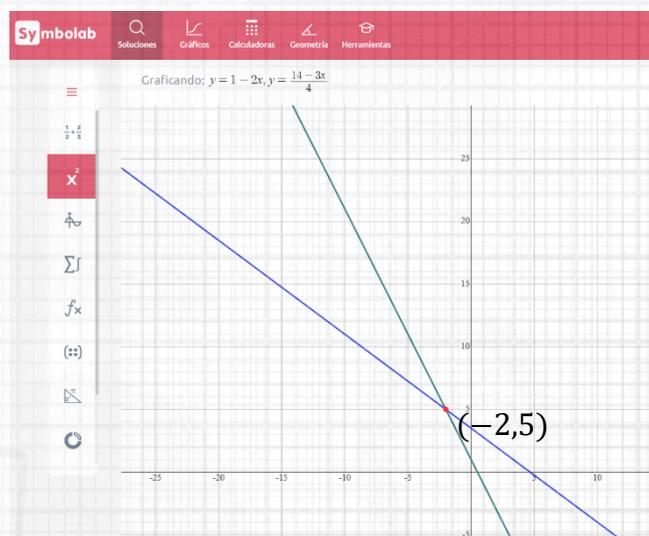
Luego, procedemos a graficar en la pizarra e identificamos el punto de intersección.

El punto de intersección es (-2,5)

Figura 4

Representación gráfica de la intersección de las ecuaciones lineales de un sistema:

$$\begin{cases} y = 1 - 2x \\ y = \frac{14 - 3x}{4} \end{cases}$$



Nota. Sitio web: <https://es.symbolab.com/>

Fase de Construcción

3. Explicación magistral y resolución de ejemplos

Con base en los conocimientos adquiridos, se procederá a explicar mediante una clase magistral los distintos métodos para resolver un sistema de ecuaciones lineales de dos incógnitas.

Métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales de dos incógnitas

Método de sustitución: se llama método de sustitución debido a que se va a reemplazar en una de las dos ecuaciones una variable. Para resolver un sistema de ecuaciones por el método de sustitución se deben seguir los siguientes pasos:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones (Sistema N°2)

$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 4y = 14 \end{cases}$$

Primeramente, vamos a despejar una variable de cualquier ecuación, en este caso despejaremos x de la primera ecuación.

$$\begin{aligned} 2x + y &= 1 \\ x &= \frac{1 - y}{2} \end{aligned}$$

Posteriormente, reemplazamos x en la segunda ecuación y realizamos las operaciones necesarias correspondientes a la solución de una ecuación de primer grado con una incógnita.

$$\begin{aligned} 3x + 4y &= 14 \\ 3\left(\frac{1 - y}{2}\right) + 4y &= 14 \\ \frac{3 - 3y}{2} + 4y &= 14 \\ \frac{3 - 3y + 8y}{2} &= 14 \\ 3 - 3y + 8y &= 28 \\ 5y &= 25 \\ \mathbf{y} &= \mathbf{5} \end{aligned}$$

Obtenemos la respuesta de una variable, luego reemplazamos esa respuesta en cualquier ecuación, en este caso elegiremos la primera ecuación.

$$\begin{aligned} 2x + y &= 1 \\ 2x + 5 &= 1 \end{aligned}$$

Más información:

Existen cinco métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales como es el método de:

- Sustitución
- Reducción
- Igualación

$$2x = -4$$

$$x = -2$$

La respuesta a este sistema de ecuaciones, es decir, el sistema solución es:

$$\text{Sol.} \begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \end{cases}$$

Método de igualación: Se llama método de igualación debido a que lo primero que vamos a hacer es igualar una variable de ambas ecuaciones. Para resolver un sistema de ecuaciones por el método de igualación, se deben seguir los siguientes pasos:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones (Sistema N°3).

$$\begin{cases} x - 2y = -4 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$$

Despejamos una variable en ambas ecuaciones, en este caso x .

$$x = -4 + 2y$$

$$x = \frac{9 - y}{3}$$

Posteriormente, igualamos las ecuaciones resultantes y resolvemos la ecuación de primer grado que resulta al efectuar la igualación.

$$-4 + 2y = \frac{9 - y}{3}$$

$$-12 + 6y = 9 - y$$

$$7y = 21$$

$$y = 3$$

Finalmente, reemplazamos en cualquier ecuación la variable encontrada, en el caso nuestro, y .

$$x - 2y = -4$$

$$x - 2(3) = -4$$

$$x - 6 = -4$$

$$x = 2$$

El sistema solución es:

$$\text{Sol.} \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$$

Método de reducción: se llama método de reducción porque vamos a reducir o eliminar una variable. Para resolver un sistema de ecuaciones por el método de reducción, se deben seguir los siguientes pasos:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones (Sistema N°4).

$$\begin{cases} x - 6y = 27 \\ 7x - 3y = 9 \end{cases}$$

Primeramente, multiplicamos las ecuaciones por un factor conveniente, de manera que se iguale en valor absoluto un término de ambas ecuaciones. No obstante, se deben obtener términos

opuestos, para poderlos eliminar entre sí. En este caso, los términos que se van a eliminar son $-6y$ y $+6y$.

$$\begin{cases} x - 6y = 27 & (1) \\ 7x - 3y = 9 & (-2) \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} x - 6y = 27 \\ -14x + 6y = -18 \end{array}$$

Una vez efectuada la multiplicación, procedemos a sumar los términos semejantes.

$$\begin{array}{r} x - 6y = 27 \\ -14x + 6y = -18 \\ \hline -13x + 0 = 9 \end{array}$$

$$x = -\frac{9}{13}$$

Finalmente, reemplazamos el valor en cualquier ecuación, en este caso la primera.

$$x - 6y = 27$$

$$-\frac{9}{13} - 6y = 27$$

$$-6y = \frac{360}{13}$$

$$y = -\frac{60}{13}$$

La respuesta a este sistema de ecuaciones, es decir, el sistema solución es:

$$Sol. \begin{cases} x = -\frac{9}{13} \\ y = -\frac{60}{13} \end{cases}$$

Método de Determinantes:

Se conoce también como Regla de Cramer, consiste en utilizar determinantes de matrices, —en este caso de tamaño 2×2 — para encontrar las soluciones del sistema.

Para ilustrar el procedimiento que se debe atender de cara a la solución de un sistema de dos ecuaciones lineales, por el Método de Determinantes, presentamos el siguiente ejemplo (Sistema N°5).

$$\begin{cases} x + y = 35 \\ 2x + 4y = 116 \end{cases}$$

Para más información consultar los siguientes links:

https://www.youtube.com/watch?v=_gZzErNlnAs

<https://www.youtube.com/watch?v=Ij2yfxzmAkc>

<https://youtu.be/LTfv1G2iYuQ>

<https://youtu.be/0ilTVp5uRz8>

<https://youtu.be/apPXOIznRhg>

<https://youtu.be/jZIk90K>

<https://youtu.be/jZIk90K>

<https://youtu.be/jZIk90K>

<https://youtu.be/jZIk90K>

<https://youtu.be/jZIk90K>

<https://youtu.be/jZIk90K>

Se siguen los siguientes pasos:

En primer lugar, se calcula el determinante del sistema, para ello armamos una matriz con los coeficientes de las incógnitas y luego, se multiplica los dos valores de la diagonal principal y a ese producto se le resta el producto de los dos valores de la diagonal secundaria:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = (a_1) \times (b_2) - (a_2) \times (b_1)$$

Para identificar un determinante, se usa habitualmente la letra griega *delta* (Δ)

$$\Delta_s = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = (1) \times (4) - (2) \times (1) = 4 - 2 = 2$$

Luego, se calcula el determinante de la variable x , para ello vamos a utilizar los valores independientes de ambas ecuaciones en la columna que corresponde a x .

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 35 & 1 \\ 116 & 4 \end{vmatrix} = (35) \times (4) - (116) \times (1) = 140 - 116 = 24$$

Luego de calcular el determinante de x , se calcula el determinante de la variable y , para ello vamos a utilizar los valores independientes de ambas ecuaciones en la columna que corresponde a y .

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 35 \\ 2 & 116 \end{vmatrix} = (1) \times (116) - (2) \times (35) = 116 - 70 = 46$$

Una vez calculados los determinantes de las dos variables, se los divide para el determinante del sistema (que calculamos inicialmente), obteniendo el valor de x e y , respectivamente.

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta_s} = \frac{24}{2} = 12$$

$$y = \frac{\Delta_y}{\Delta_s} = \frac{46}{2} = 23$$

Finalmente, se escribe el sistema solución:

$$\text{Sol.} \begin{cases} x = 12 \\ y = 23 \end{cases}$$

Fase de consolidación

Se procede a dar retroalimentación a los estudiantes, destacando la importancia de resolver sistemas de ecuaciones en la vida cotidiana, puesto que se pueden aplicar de distintas formas en la práctica, entre otras:

En economía, mediante sistemas de ecuaciones se puede optimizar la combinación de dos productos, logrando restringir los recursos para minimizar los costos de producción y maximizar las ganancias.

En ingeniería, siendo el caso que dos ramas eléctricas estén interconectadas, permiten calcular sus voltajes.

En administración, permiten planificar adecuadamente los procesos de producción, limitando el gasto de recursos.

En física, es posible determinar las fuerzas y los momentos de fuerza en estructuras estáticas.

En geometría, es posible gracias a la identificación de las intersecciones, determinar si dos rectas se intersecan, o son paralelas o perpendiculares.

En Química, gracias a los sistemas de ecuaciones lineales, es posible identificar los niveles de concentración de dos sustancias mezcladas en diferentes concentraciones en un compuesto.

En Biología, un cálculo adecuado del sistema solución, permite determinar las dosis adecuadas de dos medicamentos que interactúan simultáneamente en el cuerpo humano.

En logística, permite planificar adecuadamente optimizando las rutas de transporte de dos vehículos con diferentes capacidades y costos de operación

Además, se procederá a realizar los siguientes ejercicios:

Taller 1

Actividades

- 1) Identificar analíticamente, es decir, empleando los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, aprendidos, si la respuesta es correcta:

$$1. \begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 4y = 14 \end{cases}; \quad x = -2 \text{ y } y = 5$$

$$2. \begin{cases} 5x + 4y = 4 \\ 6x + 7y = 2 \end{cases}; \quad x = -3 \text{ y } y = 2$$

2) Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por los métodos aprendidos:

$$1. \begin{cases} 13x + 2y = 1 \\ 10x + 8y = 4 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + 2y = 8 \\ 3x + 12y = 5 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 15x + 7y = 8 \\ 7x + 8y = 2 \end{cases}$$

Clase 2

Familiarización con el software Symbolab

Asignatura	Matemática
Curso	Primero de Bachillerato General Unificado
Tema	Familiarización con el software Symbolab
Destreza	M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación, Determinantes.).  
Indicador	I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)  
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando Symbolab. • Resolver utilizando Symbolab los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
Ciclo de aprendizaje	ACC

Fase de Anticipación

1. Conocimientos previos

La evaluación diagnóstica es realizada con la finalidad de determinar los conocimientos previos que tiene el estudiante sobre la utilización de Symbolab, esta se la realizará mediante un interrogatorio con ayuda del siguiente cuestionario como instrumento.

Cuestionario

¿Qué es Symbolab?

Software educativo que sirve para resolver problemas matemáticos paso a paso.

¿Cómo utilizar Symbolab?

La página tiene una barra de entrada en la cual se puede ingresar cualquier problema matemático.

Pasos para ingresar a Symbolab

- Ingresar a Google
- Escribir Symbolab
- Dar clic en buscar
- Ingresar la ecuación en la barra de entrada
- Clic en ir
- Luego de dar clic en ir aparecerá una ventana con la resolución paso a paso

2. Introducción al tema

Una vez repasados los conocimientos que tienen los estudiantes, se procede a dar una introducción al tema de estudio con ayuda de la guía y las preguntas realizadas, donde se trabajará con la aplicación Symbolab indicando una gráfica de dos ecuaciones que se intersecan en un punto, realizando preguntas asertivas, con la finalidad de que los estudiantes creen su propio conocimiento sobre Symbolab, sus características y su utilización.

Dato curioso

Symbolab fue lanzado en el 2011 y se considera como un motor de respuesta. Calcula soluciones paso a paso a problemas matemáticos en una variedad de materias.

Ejemplo con apoyo de Symbolab:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales el cual procederemos a graficar

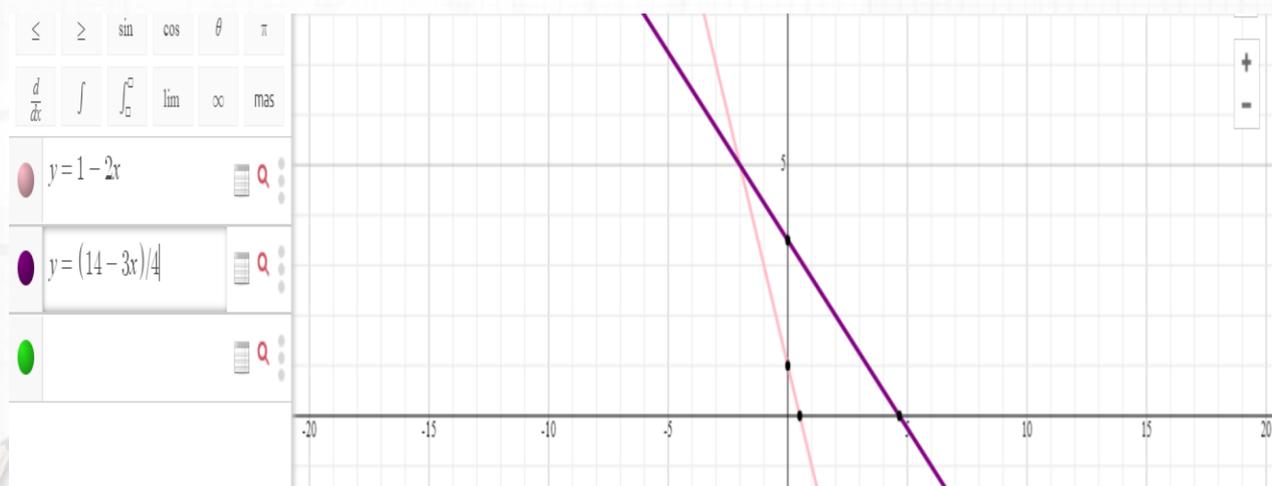
$$\begin{cases} y = 1 - 2x \\ y = \frac{14 - 3x}{4} \end{cases}$$

Primeramente, realizamos una tabla donde iremos colocando los puntos reemplazando los valores de “x” en la variable para encontrar la función de “y”

x	$1 - 2x$
-2	5
-1	3
0	1
1	-1
2	-3

x	$\frac{(14 - 3x)}{4}$
-2	5
-1	4.25
0	3.5
1	2.75
2	2

Luego, procedemos a graficar e identificamos el punto de intersección.



El punto de intersección es $(-2,5)$

Fase de Construcción

3. Explicación magistral sobre Symbolab, cómo funciona y como resolver ejercicios

Con base en los conocimientos adquiridos se procederá a explicar mediante una clase y con la ayuda de la guía realizada sobre cómo funciona la aplicación, además se procederá a resolver sistemas de ecuaciones lineales y se observará la solución paso a paso, comparando las respuestas con los ejercicios resueltos en la clase pasada.

Método de sustitución: Para resolver un sistema de ecuaciones por el método de sustitución, Symbolab nos devuelve los siguientes pasos:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones (Sistema N°1).

$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 4y = 14 \end{cases}$$

Siguiendo los pasos anteriormente mencionados obtenemos el resultado paso a paso del ejercicio planteado

**Para más información
consultar los siguientes
links:**

<https://www.youtube.com/watch?v=sJM0ZhqKZGE>
<https://www.youtube.com/watch?v=eE79Tmnpn5wU>

$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 4y = 14 \end{cases}$$

Despejar x para $2x + y = 1$: $x = \frac{1-y}{2}$

Sustituir $x = \frac{1-y}{2}$

$$\left[3 \cdot \frac{1-y}{2} + 4y = 14 \right]$$

Simplificar

$$\left[\frac{3+5y}{2} = 14 \right]$$

Despejar y para $\frac{3+5y}{2} = 14$: $y = 5$

Para $x = \frac{1-y}{2}$

Sustituir $y = 5$

$$x = \frac{1-5}{2}$$

$$\frac{1-5}{2} = -2$$

$$x = -2$$

Las soluciones para el sistema de ecuaciones son:

$$x = -2, y = 5$$

Método de reducción: Para resolver un sistema de ecuaciones por el método de reducción, se deben seguir los siguientes pasos:

Tenemos el siguiente sistema de ecuaciones (Sistema N°4).

$$\begin{cases} x - 6y = 27 \\ 7x - 3y = 9 \end{cases}$$

Siguiendo los pasos anteriormente mencionados obtenemos el resultado paso a paso del ejercicio planteado:

Resolver por: Usando el método de eliminación ▼

Un paso a la vez

$$\begin{cases} x - 6y = 27 \\ 7x - 3y = 9 \end{cases}$$

Multiplicar $x - 6y = 27$ por 7

$$\begin{cases} 7x - 42y = 189 \\ 7x - 3y = 9 \end{cases}$$

Restar las ecuaciones

$$7x - 3y = 9$$

-

$$7x - 42y = 189$$

$$39y = -180$$

$$\begin{cases} 7x - 42y = 189 \\ 39y = -180 \end{cases}$$

Resolver $39y = -180$ para y : $y = -\frac{60}{13}$ 🔑 ▼

Para $7x - 42y = 189$ sustituir $y = -\frac{60}{13}$

Resolver $7x - 42\left(-\frac{60}{13}\right) = 189$ para x : $x = -\frac{9}{13}$ 🔑 ▼

Las soluciones para el sistema de ecuaciones son:

$$x = -\frac{9}{13}, y = -\frac{60}{13}$$

Fase de consolidación

Se procede a dar retroalimentación destacando la importancia de resolver sistemas de ecuaciones en la vida cotidiana, además se procederá a realizar los siguientes ejercicios con ayuda del software Symbolab.

Taller 2

Actividades

1) Resolver analítica o gráficamente los siguientes sistemas de ecuaciones lineales.

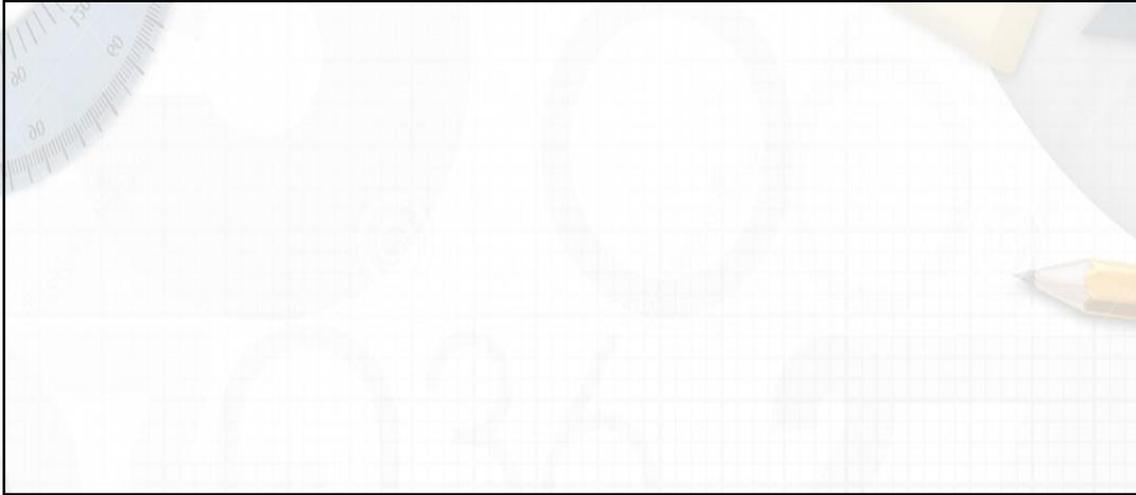
Identificar, usando Symbolab si las soluciones son correctas.

1. $\begin{cases} 4x + 2y = 2 \\ 6x + 8y = 8 \end{cases}; \quad x = 0 \text{ y } y = 1$

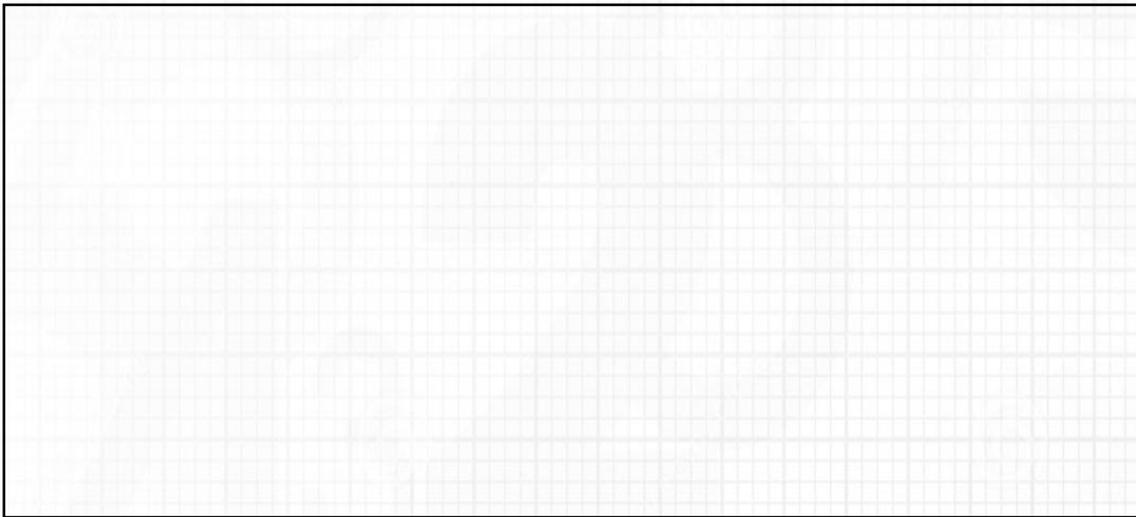
2. $\begin{cases} 3x + 6y = -11 \\ x - 4y = \frac{31}{3} \end{cases}; \quad x = 1 \text{ y } y = -\frac{7}{3}$

2. Graficar los siguientes sistemas de dos ecuaciones lineales en Symbolab, identificar el punto de intersección e incluir captura de pantalla.

1.
$$\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ 7x + 4y = 2 \end{cases}$$



2.
$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + 2y = 4 \end{cases}$$



3.
$$\begin{cases} 5x + 2y = 7 \\ 13x + 10y = 3 \end{cases}$$



$$4. \begin{cases} 2x + 2y = 3 \\ 2x + 4y = 1 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x + 5y = -1 \\ -x - y = 2 \end{cases}$$

Clase 3

Sumario de ejercicios utilizando Symbolab

Asignatura	Matemática
Curso	Primero de Bachillerato General Unificado
Tema	Sumario de ejercicios utilizando Symbolab
Destreza	M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).  
Indicador	I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)  
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando Symbolab. Resolver utilizando Symbolab los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
Ciclo de aprendizaje	ACC

Fase de Anticipación

1. Conocimientos previos

Se realizar un recordatorio de los conceptos aprendidos de Symbolab y métodos para resolver los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas (método gráfico, método de sustitución y método de eliminación.)

Fase de Construcción

Solicitar a los estudiantes que resuelvan el taller en grupos utilizando el método gráfico, eliminación y sustitución supervisando y brindando asistencia cuando sea requerido.

Formación de equipos base

Como aporte de esta propuesta se sugiere la creación de *Equipos base* mismos que deberán ser estables y heterogéneos, conformados de forma ideal por cuatro miembros. Estos criterios se refieren a:

Estables

Se recomienda que los grupos base, luego de su conformación, tengan una duración al menos de un Trimestre, con el fin de que los estudiantes se conozcan lo suficiente, aprendan a trabajar en equipo y se cohesionen favorablemente de cara a la realización de un trabajo con objetivos comunes.

Heterogéneos

Los grupos deberán estar formados por estudiantes con características diversas, como diversa es la población en el aula de clase. Esta diversidad se hace visible en el nivel académico, capacidades cognitivas, intereses, género, capacidad de colaboración, entre otros rasgos.

Número de miembros

La conformación con cuatro miembros, correspondería al número ideal, dado que esta estrategia permite la reagrupación en parejas de hombro, o de cara, si el docente lo estima necesario. Esta forma de agrupación, además, facilita en gran medida la interacción entre los estudiantes.

En este sentido, se sugiere agrupar: un estudiante de nivel alto en cuanto a iniciativa, liderazgo, motivación, capacidad de colaboración, entusiasmo por la tarea, afinidad con las TIC, otro estudiante de nivel medio-alto, otro de nivel medio-bajo y un cuarto que se encuentre en el nivel bajo rendimiento académico, poca motivación por el estudio, desinterés, necesidad de ayuda en el manejo de las TIC y en la solución analítica de los ejercicios, entre otros indicadores.

Figura 5.

Conformación de grupos base



Taller

Método gráfico

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 2y = 2 \\ x + 2y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 6y = 2 \\ 6x + 5y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ 7x + 4y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$$

Método de sustitución

$$\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ 7x + 4y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - y = 3 \\ -2x + 4y = -12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x + 3y = 14 \\ 3x - y = -14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ 7x + 4y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x + 4y = 7 \\ 3x - 5y = 4 \end{cases}$$

Método de eliminación

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 15 \\ 2x - 3y = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y = 2 \\ -6x + 14y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ 7x + 4y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ -3x + y = -10 \end{cases}$$

Fase de consolidación

Se procede a dar retroalimentación destacando como se resuelven sistemas de ecuaciones utilizando Symbolab, además se procederá a enviar los siguientes problemas a casa con el objetivo de que los estudiantes los resuelvan y logren obtener un aprendizaje significativo.

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 1: LA ENTRADA A UN CONCIERTO CUESTA \$100 A LOS HOMBRES Y \$60 A LAS MUJERES. EN UNA OCASIÓN ACUDIERON 50 PERSONAS Y SE RECAUDARON \$3800. ¿CUÁNTOS HOMBRES Y CUÁNTAS MUJERES ASISTIERON?

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 100x + 60y = 3800 \end{cases}$$

HOMBRES: X

MUJERES: Y

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 2: LA OTRA TARDE HABÍA EN UN PARQUEADERO 42 VEHÍCULOS ENTRE AUTOS Y MOTOS A LOS QUE LES CONTÉ EN TOTAL 150 RUEDAS ¿CUÁNTOS VEHÍCULOS HABÍA EN EL PARQUEADERO?

$$\begin{cases} x + y = 42 \\ 4x + 2y = 150 \end{cases}$$

AUTOS: X

MOTOS: Y



Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 3: UNA TIENDA DE UNIFORMES DEPORTIVOS DE LA LOCALIDAD VENDE 20 UNIFORMES A DOS PRECIOS DISTINTOS, \$18 LOS DE HOMBRE Y \$16 LOS DE MUJER, OBTENIENDO DE LA VENTA \$336 ¿CUÁNTOS UNIFORMES VENDIÓ DE CADA CLASE?

$$\begin{cases}$$

HOMBRES: X

MUJERES: Y

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 4: MANUEL TIENE 20 MONEDAS, UNAS SON DE \$0,50 Y OTRAS SON DE \$1 ¿CUÁNTAS MONEDAS TIENE DE CADA CLASE SI TIENE EN TOTAL \$16?

{

MONEDAS DE \$0,50: X

MONEDAS DE \$1: Y

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 5: EN UN INSECTARIO DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA SE EXPONEN CIERTAS ESPECIES DE ARAÑAS Y DE ESCARABAJOS, SI EN TOTAL HAY 246 INSECTOS Y ENTRE ELLOS SUMAN UN TOTAL DE 1744 PATAS ¿CUÁNTAS ARAÑAS Y CUÁNTOS ESCARABAJOS HAY?

{

ARAÑAS: X

ESCARABAJOS: Y

nota: Debe investigar cuántas patas tienen las arañas y cuántas patas tienen los escarabajos

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 6: EN UNA GRANJA DE MI PARROQUIA, ENTRE GALLINAS Y CERDOS, SE CUENTAN EN TOTAL 50 CABEZAS Y 140 PATAS ¿CUÁNTAS GALLINAS Y CUÁNTOS CERDOS HAY EN LA GRANJA?

{

gallinas: X

cerdos: Y

Problemas con sistemas de ecuaciones

PROBLEMA 7: LA VENTA DE ORO ES UNO DE LOS NEGOCIOS TÍPICOS DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA, SI HOY UN LOCAL VENDE EN TOTAL 20 G DE ORO ENTRE ORO DE MINA Y ORO DE RÍO, Y SI EL VALOR DEL ORO DE MINA ES DE \$65 Y EL DE RÍO \$49 DANDO UNA VENTA DE \$1172 ¿CUÁNTOS GRAMOS DE CADA TIPO DE ORO SE VENDIERON?

ORO DE MINA: x ORO DE RÍO: y

{

Resultados esperados

La aplicación Symbolab para el aprendizaje de matemáticas resulta ser una herramienta práctica e interactiva para que el estudiante pueda aprender a resolver sistemas de dos ecuaciones lineales. Es por esto que, con la utilización de esta guía didáctica se pretende fortalecer el aprendizaje del tema mencionado, el cual según el Currículo Nacional Obligatorio se estudia en el primer año de Bachillerato General Unificado, por consiguiente, se aspira obtener los siguientes resultados:

- Conocimiento y dominio por parte del docente y del estudiante de la aplicación Symbolab.
- El docente sabe cómo implementar el recurso Symbolab para la enseñanza de matemáticas.
- El estudiante logra mejores aprendizajes utilizando el recurso Symbolab, debido a la posibilidad de visualizar gráficamente las representaciones, lo que permite una mejor comprensión de conceptos matemáticos abstractos.
- Se promueve el uso adecuado de los recursos TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando aportar también al desarrollo de habilidades digitales en el los estudiantes y docentes.

Bibliografía

- Caldera, M., Legarda, A., García, D., Cuevas, J., y Camacho, A. (2020). *Aplicación móvil para resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO)*. [Tesis para obtener el grado de maestra En Ingeniería En Sistemas, Instituto Tecnológico de Chihuahua II] Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México <http://www.chihuahua2.tecnm.mx/webmaestria/documentos/tesis/2018/tesisDanielaGarcia.pdf>
- Matemáticas profe Alex. (2018). Sistemas de ecuaciones | Solución Método Gráfico | Ejemplo 1 [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=IJ2yfxzmAkc>
- Ministerio de Educación (2020). Libro de Matemática del Estudiante. Maya Educación. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/MINEDUC/9e/9egb-Mat-F2.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Matemáticas de EGB Y BGU. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Paredes, G., y Gámez, B. (2018). M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas. *Acción Pedagógica*, 27(1), 92-93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442975>
- Reyes, S., y Palacios, L. (2021). *El uso del software educativo Symbolab y su influencia en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer ciclo de la universidad privada del norte -sede San Juan de Lurigancho-*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego] Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego. http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7482/1/REP_SONIA.REYES_USO.DEL.SOFTWARE.EDUCATIVO.pdf
- Ruiz, S., Ciancio, M. y Correa, S. (2018). *Una propuesta didáctica para la enseñanza del cálculo integral y el empleo adecuado de TIC'S. Premisa*. 20(76), 15-16. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/156854/CONICET_Digital_Nro.1967496d-4431-4117-9641-4ea2d12b49b8_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Anexos

Anexo 1. Guía de Symbolab

¿Qué es Symbolab?

Existen diversas herramientas que se pueden utilizar como apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, pero Symbolab es una aplicación gratuita que funciona como un recurso didáctico tecnológico con el propósito de ayudar tanto a docentes y a estudiantes a resolver distintos problemas matemáticos, además, cuenta con funciones de calculadora fáciles de aplicar

Es de sencillo uso y muy accesible para la enseñanza de matemáticas con la ventaja de que se la puede descargar e instalar en cualquier dispositivo móvil, indica la respuesta de cualquier problema (Caldera et al., 2020). Symbolab ofrece de manera conjunta diferentes herramientas con las que se puede trabajar cualquier tipo de ejercicio matemático de manera fácil y rápida y se puede usar en su sitio web o descargar en el celular.

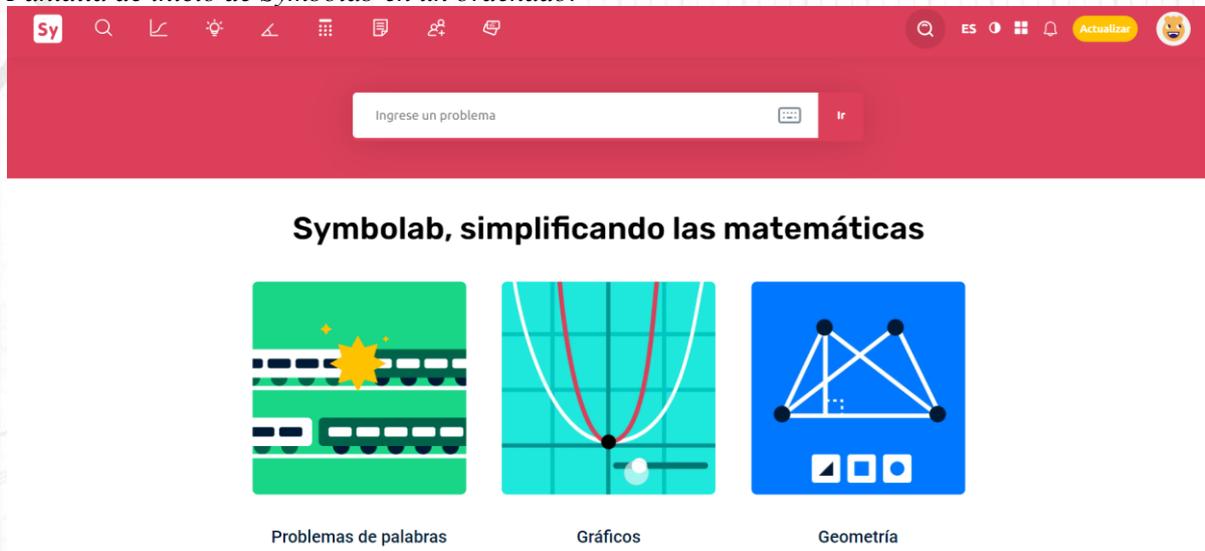
¿Dónde encuentro Symbolab?

Symbolab se puede usar en un sitio web o descargar en cualquier dispositivo móvil mediante Play Store o App Store.

1. Ingresamos al siguiente enlace: <https://es.symbolab.com/>

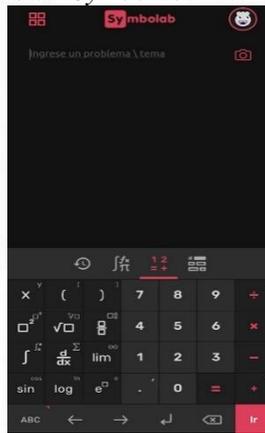
Figura 6.

Pantalla de inicio de Symbolab en un ordenador



Nota. Tomado de <https://es.symbolab.com/>

Figura 7.
Pantalla de inicio de Symbolab en un dispositivo móvil



Nota. Captura de pantalla

Características de Symbolab

Reyes y Palacios (2021), Caldera et al. (2020), Ruiz et al. (2018) y Paredes y Gámez (2018) mencionan características importantes con las que cuenta Symbolab, las cuales son las siguientes:

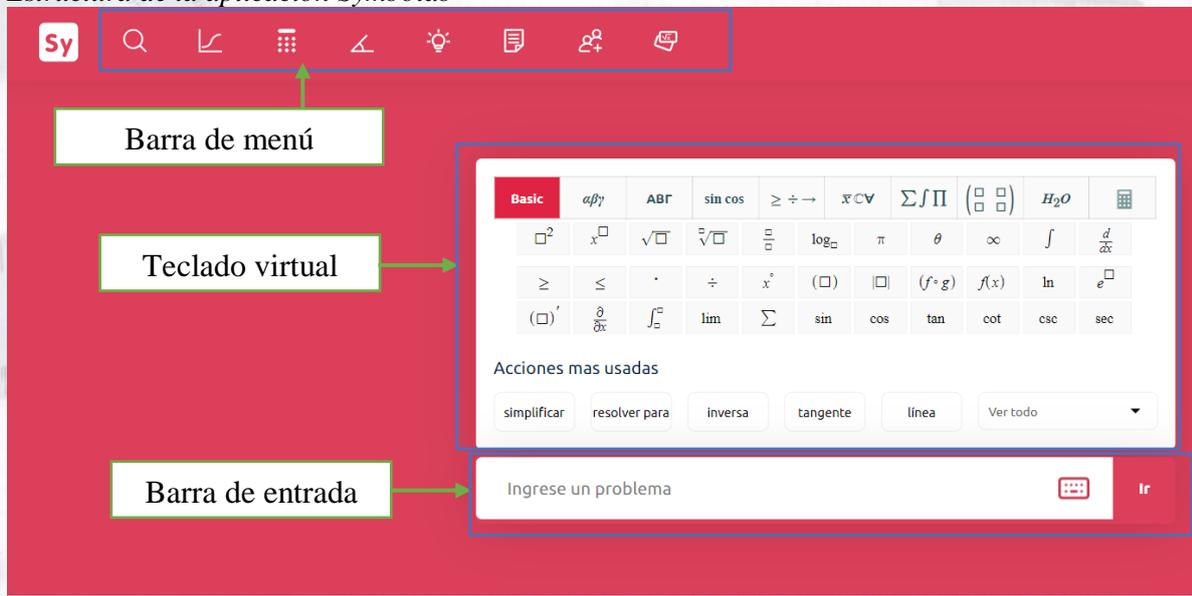
- Muestra los resultados paso a paso de temas como álgebra, funciones y sistemas de ecuaciones.
- Se la puede utilizar en el sitio web de Symbolab o también se puede descargar en cualquier dispositivo móvil, tanto para Android e iOS.
- Cuenta con una interfaz amigable y fácil de usar.
- El uso de las herramientas es totalmente gratuito.
- Resuelve todo tipo de problemas matemáticos que un estudiante pueda necesitar.
- Cuenta con un contenido muy amplio de temas, entre ellos los siguientes: Álgebra, cuyo contenido incluye, fracciones, aritmética, jerarquía de operaciones, decimales, ecuaciones, desigualdades, sistemas de ecuaciones, propiedades algebraicas. Su contenido de Precálculo y Cálculo incluye, ejercicios de polinomios, números racionales, geometría analítica, números complejos, derivadas, aplicación de derivadas, límites, integrales, series, EDO, entre otras.
- El teclado cuenta con todas las expresiones matemáticas que se necesiten a la hora de plantear cualquier problema y es muy fácil de usar.
- Permite graficar distintos tipos de funciones.

Descripción de la aplicación Symbolab

Symbolab está compuesta por la siguiente estructura, la cual se puede visualizar al momento de entrar a la página de la aplicación.

Figura 8.

Estructura de la aplicación Symbolab



Nota. Captura de pantalla

- **Barra de menú:** Esta parte está compuesta por ocho herramientas que permiten al usuario elegir la acción que quiere realizar, se encuentra constituida por: soluciones, gráficas, calculadora, geometría, práctica, cuaderno, grupos y hoja de referencia. Se encuentra ubicada en el margen superior de la página.
- **Teclado virtual:** Es el teclado donde se encuentran todas las opciones de ecuaciones que puede realizar el usuario.
- **Barra de entrada:** Permite al usuario expresar valores y ecuaciones que se introducen por medio del teclado.

Estas herramientas permiten al usuario introducir cualquier tipo de ejercicio a conveniencia, ya sea en el teclado virtual o ir directamente en la barra de menú y elegir la opción más adecuada, esto permite al usuario manipular la página según sus necesidades.

Así de esta forma, la barra de menú de Symbolab está conformada por las siguientes herramientas:

Soluciones

Para entrar a la calculadora paso por paso de Symbolab se apresta en el ícono “Soluciones”, la cual se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Figura 9.
Herramientas de Symbolab

The image shows the Symbolab calculator interface with several green boxes and arrows pointing to specific features:

- Temas:** A vertical sidebar on the left containing a list of subjects: Pre-Álgebra, Álgebra, Precálculo, Cálculo, Funciones, Matrices y vectores, Trigonometría, Estadística, Química, and Conversiones.
- Operadores y símbolos:** A top toolbar containing mathematical symbols and operators such as x^2 , $x^{\frac{1}{n}}$, \log_a , $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[n]{\quad}$, \leq , \geq , $\frac{\square}{\square}$, \cdot , \div , x^{\cdot} , π , $(\square)'$, $\frac{d}{dx}$, $\frac{\partial}{\partial x}$, \int , \int_a^b , \lim , \sum , ∞ , e , $(f \cdot g)$, $f(x)$, and $\begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}$.
- Acciones más usadas:** A row of buttons for common actions: simplificar, resolver para, inversa, tangente, línea, and Ver todo.
- Barra de entrada:** A text input field labeled "Ingrese un problema" with a red "Ir" button to the right.
- Ejemplos:** A section titled "Ejemplos" showing three sample problems: $x^2 - x - 6 = 0$, $-x + 3 > 2x + 1$, and *recta* (1, 2), (3, 1). To the right of each example are three red circular icons.
- Descripción:** A section titled "Descripción" with the text: "Resolver problemas algebraicos, trigonométricos y de cálculo paso por paso".

Nota. Tomados de <https://es.symbolab.com/solver>

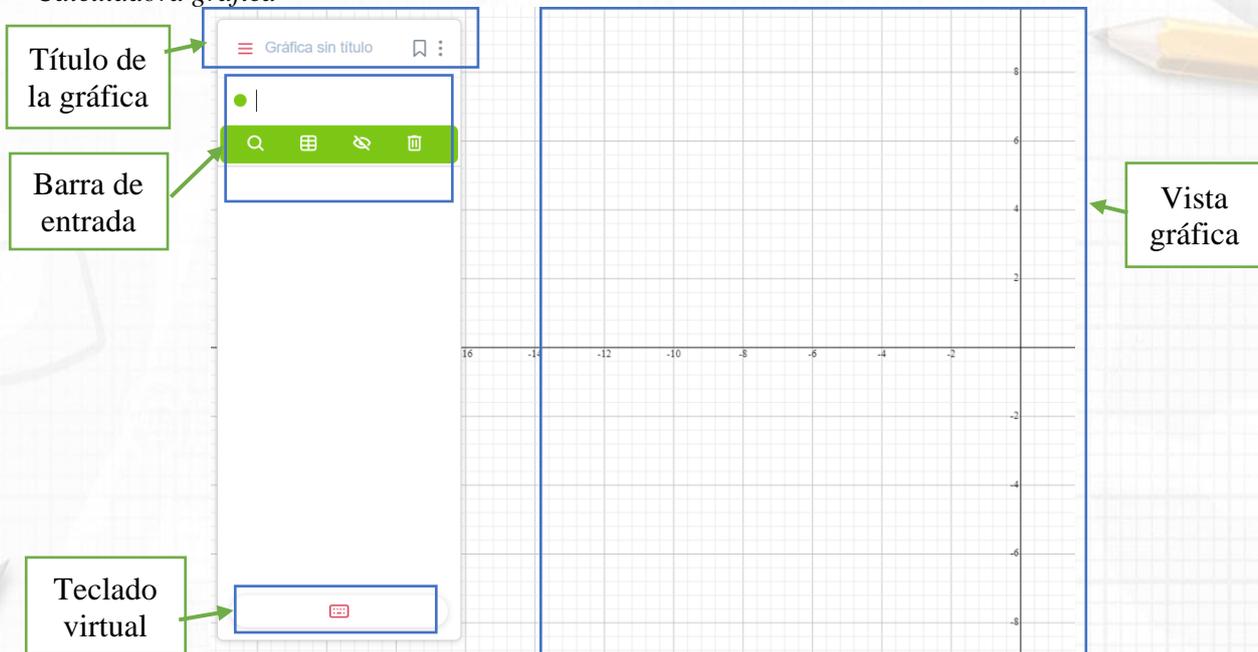
- **Temas:** Son todas las opciones de temas que puede resolver la aplicación, entre estos tenemos: Pre-Álgebra, Álgebra, Precálculo, Cálculo, Funciones, Matrices y vectores, Trigonometría, Estadística, Química y Conversiones.
- **Operadores y símbolos:** En este apartado se puede escribir cualquier operación matemática que se quiera realizar.
- **Acciones más usadas:** Se muestran aquellas acciones predeterminadas que más utiliza el usuario
- **Barra de entrada:** Se puede colocar el ejercicio que se desea resolver y el botón de “ir” para realizar la operación.
- **Ejemplos:** Son ejemplos de los ejercicios más buscados, los cuales van cambiando, dependiendo de lo escrito en la barra de entrada y a la derecha se encuentran tres íconos los cuales indican si se quiere compartir, imprimir o convertir a PDF el problema realizado.

Gráficos

Symbolab cuenta con una calculadora gráfica integrada, en la cual se puede colocar la función que se quiera graficar y resolver prácticamente cualquier tipo de problema de funciones, la cual se encuentra constituida de la siguiente manera:

Figura 10.

Calculadora gráfica



Nota. Sitio web: <https://es.symbolab.com/graphing-calculator>

- **Título de gráfica:** Se puede colocar un título a la gráfica realizada, además de poder guardarla, duplicarla o imprimirla.
- **Barra de entrada:** Permite colocar valores de la función y ecuaciones para encontrar la respectiva gráfica.
- **Teclado virtual:** Permite expresar los valores que se desean graficar.
- **Vista gráfica:** En esta parte se puede observar la gráfica realizada, además tiene un ícono que permite añadir etiquetas en los ejes y configurar la gráfica, mostrando los puntos extremos y las intersecciones de los ejes.

Calculadoras

En calculadoras podemos encontrar todas las opciones de calculadoras con las que cuenta la aplicación, dentro de cada una solo se necesita agregar los valores a las variables para calcular la variable a encontrar.

Se puede observar que las calculadoras se encuentran divididas según la materia, esto ayuda a que tenga una mejor organización.

Figura 11.
Calculadoras de Symbolab

 <p>Matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de porcentaje Calculadora de disminución porcentual Calculadora de aumento porcentual Calculadora de diferencia porcentual <p>ver mas</p>	 <p>geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de circunferencia Calculadora de volumen de cubo Calculadora de volumen de esfera Calculadora de volumen del cilindro <p>ver mas</p>	 <p>Finanzas personales</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de hipoteca Calculadora de préstamo Calculadora de préstamos para automóviles Calculadora de intereses <p>ver mas</p>	 <p>Física</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de aceleración Calculadora de trabajo Calculadora de energía cinética Calculadora de fuerza gravitatoria <p>ver mas</p>
 <p>Conversión</p> <ul style="list-style-type: none"> Convertidor de longitud Convertidor de área Convertidor de peso Convertidor de temperatura <p>ver mas</p>	 <p>Fecha y Tiempo</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de edad Calculadora de tiempo Calculadora de horas Calculadora de reloj de 24 horas <p>ver mas</p>	 <p>Cocinando</p> <ul style="list-style-type: none"> Convertidor de molde redondo para pasteles Convertidor de molde para pastel rectangular Convertidor de peso a tazas Convertidor de tazas a peso <p>ver mas</p>	 <p>Aptitud física</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculadora de IMC Calculadora de calorías Calculadora de BMR Calculadora de porcentaje de grasa corporal <p>ver mas</p>

Nota. Sitio web: <https://es.symbolab.com/calculator/physics/acceleration>

Geometría

Geometría es la herramienta más nueva de Symbolab y permite resolver cualquier tipo de problema de geometría plana y geometría analítica, en esta se puede calcular segmentos y puntos, triángulos, cuadriláteros, círculos y paralelas.

Figura 12.
Calculadora geométrica



Nota. Tomado de <https://es.symbolab.com/geometry-calculator#>

Operadores y símbolos: Es el menú con las operaciones que se pueden utilizar para escribir el problema a resolver.

Barra de entrada: Es el panel donde se pueden colocar los datos de la figura que se planea resolver, donde se puede poner “Si tenemos”, “Demostrar” y “Buscar”. En la parte inferior se encuentra el botón de “Ir” para resolver la figura.

Vista gráfica: En la parte más amplia, aquí se encuentra el espacio para dibujar la figura.

Opciones de gráfica: son las opciones de figuras para resolver, además se encuentran dos íconos el primero permite retroceder a la acción anterior, y el segundo borra por completo la figura.

Practica

En la opción practica se realizan ejercicios que permitan desarrollar las habilidades matemáticas y que el estudiante se adapte a resolver distintos tipos de problemas matemáticos, además de realizar un examen donde el estudiante mide sus habilidades adquiridas, aquí sigue un tema en específico.

Figura 13.
Practica y examen



Nota. Tomados de <https://es.symbolab.com/practice>

En este apartado se pueden observar seis opciones las cuales son de Pre-Álgebra, Álgebra, Matrices y vectores, Funciones, Trigonometría y Cálculo, seleccionando una de estas, la página nos redireccionará a practicar el tema seleccionado.

Además, tendremos la opción de crear un cuestionario personalizado, los temas a practicar y debajo de cada uno están opciones para aumentar la dificultad, y al final se podrá realizar un examen para comprobar el conocimiento adquirido.

Cuaderno

En el apartado de “Cuaderno” el usuario puede registrar o guardar dentro de la plataforma los ejercicios y prácticas matemáticas que crea necesario, el punto de este apartado es poder guardar los ejercicios en Symbolab como si fuera un cuaderno de apuntes del usuario y poder revisarlos cada vez que quiera.

Así mismo, puede visualizar la libreta de los ejercicios guardados con la fecha de guardado, temas archivados, el problema, notas y etiquetas. Además, se puede seleccionar el ejercicio para eliminarlo, compartirlo, convertirlo a PDF e imprimirlo.

Figura 14.
Cuaderno



Nota. Tomado de <https://es.symbolab.com/notebook>

Grupos y Hojas de referencia

En la opción de grupos el docente puede dividir la clase para enviar a los estudiantes a resolver cualquier tipo de ejercicio.

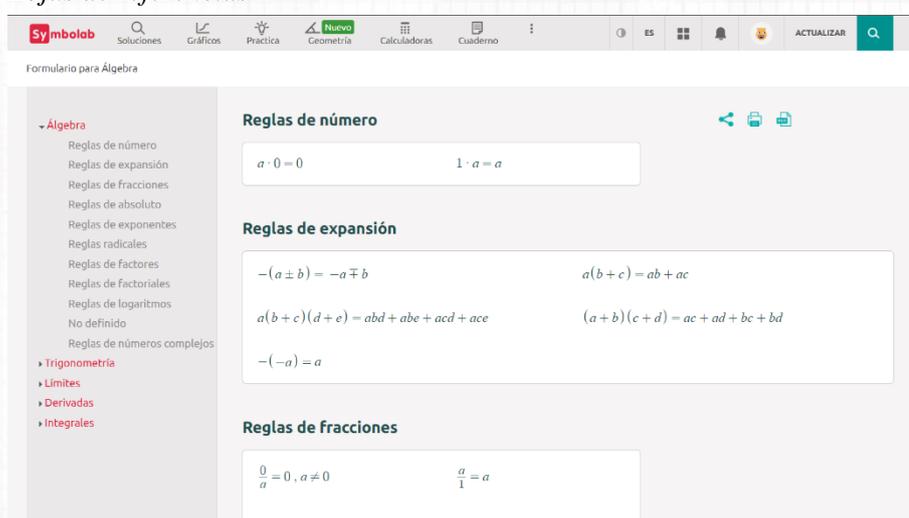
Figura 10
Grupos



Nota. Sitio web: <https://es.symbolab.com/groups>

En el apartado de referencias el estudiante puede encontrar las leyes o reglas de temas matemáticos variados y clasificados según el tema. A la derecha tenemos los temas y a la izquierda las reglas y los teoremas.

Figura 11
Hojas de referencias

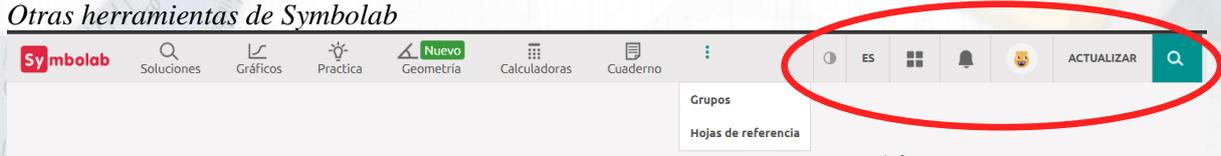


Nota. Tomado de <https://es.symbolab.com/cheat-sheets#>

Otras herramientas

A la derecha se pueden observar íconos que sirven para cambiar el fondo de Symbolab a negro, cambiar el idioma, observar las prácticas resueltas, notificaciones, detalles de la cuenta o iniciar sesión, buscar actualizaciones de Symbolab y buscar un tema específico respectivamente.

Figura 12
Otras herramientas de Symbolab



Nota. Captura de pantalla



Anexo 2. Bitácora de búsqueda

BITÁCORA DE BÚSQUEDA								
Categoría	Motor de búsqueda	Fecha de búsqueda	Palabras clave	Autor	Año	URL	Título	Tipo de documento
Symbolab	Scielo	5/5/2022	Software educativo	Gutiérrez Mildred y Ochoa Miguel	2014	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000200013	Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología	Revista
	Google académico	5/5/2022	Software educativo	Mosquera Mauricio y Vivas Sandra	2017	https://revistasum.umanizales.edu.cu/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801	Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.	Revista
	Scielo	5/5/2022	Software educativo	Vidal María, Gómez Fredy y Ruiz Alina	2010	http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n1/ems12110.pdf	Software educativos	Revista
	Scielo	5/5/2022	Software educativo	Arbeláez Martha	2014	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462014000200001	Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación	Revista

	Google académico	6/5/2022	Software educativo	Macías Azucena y Llumiquinga Sylvia	2022	http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/464/479	PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN INICIAL DESDE ENTORNOS VIRTUALES, A PARTIR DE UN SOFTWARE EDUCATIVO	Revista
	Google académico	6/5/2022	Software educativo	Silva Alexandra y Ramírez Gabriela	2022	https://journals.gkacademics.com/reviewTECHNO/article/view/2857/1800	Diseño y validación del software para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático (logical brain)	Revista
	Google académico	4/5/2022	Symbolab	Mosqueiras Mauricio y Vivas Sandra	2017	https://revistas.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801	Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.	Revista
	Google académico	5/5/2022	Symbolab	Barán Verónica	2020	https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5930/TFI_Ver%c3%b3nica%20Bar%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Análisis del estado del arte de herramientas de software para el estudio de series numéricas en el contexto de la problemática de la comprensión en el nivel educativo superior	Tesis

Google académico	4/5/2022	Symbolab	Zamora José, Ramírez Jeremías, Delgado Fabiola	2020	https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2952/3534	Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de Cálculo II de la Universidad Nacional	Revista
Google académico	4/5/2022	Symbolab	Reyes Sonia	2021	http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7482/1/REP_SO.DEL.SOFTWARE.EDUCATIVO.pdf	El uso del software educativo Symbolab y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer ciclo de la universidad privada del norte - sede San Juan de Lurigancho-	Tesis
Google académico	4/5/2022	Symbolab	Gaona Jorge, López Silvia y Montoya Elizabeth	2022	https://arxiv.org/pdf/2201.00407.pdf	Aprendizaje de los números complejos usando diferentes sistemas de cálculo simbólico y un sistema de evaluación en línea en formación inicial de profesores	Revista
Google académico	4/5/2022	Symbolab	Yussi Anggraini y Ina Sunaryantining Sih	2019	https://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/1252	Perbedaan Hasil Belajar Menggunakan Aplikasi Symbolab dengan Metode Konvensional pada Mahasiswa Teknik Elektro	revista

Google académico	4/5/2022	Symbolab	Arwadi, F., Haris, H., y Akbar, M.	2021	https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/25624/12852	Perbandingan Hasil Belajar antara Mahasiswa yang Diajar dengan Menggunakan Media Symbolab dan Metode Konvensional di Jurusan Matematika FMIPA UNM	Tesis
Google académico	5/5/2022	Symbolab	Caldera, M., Legarda, A., García, D., Cuevas, J., y Camacho, A.	2020	http://www.chihuahua2.tecnm.mx/webmaestria/documentos/tesis/2018/tesisDanielaGarcia.pdf	Aplicación móvil para resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO).	Tesis
Google académico	6/5/2022	Symbolab	Carreño, O.O.	2020	https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1824/1734	Aprendizaje significativo de la física y las matemáticas mediante la contribución didáctica de las herramientas STEAM en la educación remota	Revista
Google académico	6/5/2022	Symbolab+enseñanza	Castro, L., Arciniegas, O., Carrera, P., y Valenzuela, C.	2017	https://dilemascontemporaneoseducacionpolitica yvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2409/2454	Evaluación de la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática.	Revista
Google académico	6/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	Chancusig, J. C., Flores, G. A., Venegas, G. S., Cadena, J. A., Guaypatín, O.	2017	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349	Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática	Revista

				A., y Izurieta, E. M.				
Google académico	6/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	De Campos, E.	2017	https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3396/1/ECV18012018.pdf	O uso do Symbolab e MalMath em dispositivos móveis: uma ferramenta prática para o cálculo de integrais duplas	Tesis	
Google académico	6/5/2022	TIC+aprendizaje	De la Torre, L. M., y Domínguez, J.	2012	http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v4n1/rcim08112.pdf	Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje	Revista	
Google académico	6/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	Duarte, M.	2018	http://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/123456789/2831/1/31710.pdf	Aplicación de herramientas de internet para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en el grado 11° del centro educativo rural Capitanlargo del municipio de Ábrego	Tesis	
Google académico	7/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	Floreano, M.	2021	https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6193/1/UPSE-MET-2021-0014.pdf	Tecnologías De La Información Y La Comunicación para el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato técnico, año 2020.	Tesis	
Google académico	7/5/2022	TIC+aprendizaje+Beneficios	Gómez, A.	2015	https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/7201/UPSE-RTC-2015-Vol.2-No.2-007.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza	Revista	

Google académico	7/5/2022	Software+matemáticas	Guaypatín, O.	2011	http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/13256	Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad Técnica de Cotopaxi	Tesis
Google académico	7/5/2022	Recursos+TIC	Jama, V., y Cornejo, J.	2016	https://www.dominelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/316/377	Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes	Revista
Google académico	8/5/2022	TIC+aprendizaje	Jaramillo, S., Tacuri, L., Hurtado, C., y Muñoz, C.	2019	https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.1.2019.1042	El uso de las TICS en colegios públicos de la ciudad de Loja	Revista
Google académico	8/5/2022	Symbolab+aprendizaje	Lanuz, F., Rodríguez, M., & Saavedra, L.	2018	https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/view/5667/5379	Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Revista
Google académico	8/5/2022	Symbolab	López, L.	2017	https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1330&context=ap	El uso de Symbolab en una secuencia didáctica para la detección de errores	Revista
Google académico	8/5/2022	TIC+aprendizaje	Marqués, P.	2013	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326	Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones.	Revista
Google académico	8/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	Martínez, C. y Arellano, C.	2015	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13102/1/BG-1815.pdf	Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en el proceso enseñanza aprendizaje en los docentes de la escuela mixta vespertina Dr. Luis Pachano Carrión.	Tesis

Google académico	8/5/2022	Software educativo	Meneses, M., y Gutiérrez, L.	2014	https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/838/1/Magda%20Cecilia%20Meneses%20Osorio.pdf	Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°	Tesis
Google académico	9/5/2022	TIC+educación	Ministerio de Educación.	2018	https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf	Tecnologías de la Información y la comunicación aplicadas a la educación	Sitio web
Google académico	9/5/2022	Software educativo	Pacienza, J., y Maida, E.	2015	https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf	Metodologías de desarrollo de software.	Tesis
Google académico	9/5/2022	Symbolab+enseñanza	Paredes, G., y Gámez, B.	2018	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442975	M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas	Revista
Google académico	10/5/2022	Symbolab+enseñanza	Ruiz, S., Ciancio, M. y Correa, S.	2018	https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/156854/CONICET_Digital_Nro.1967496_d-4431-4117-9641-4ea2d12b49b8_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y	Una propuesta didáctica para la enseñanza del cálculo integral y el empleo adecuado de TIC'S	Revista
Google académico	10/5/2022	Symbolab+enseñanza	Tomalá, J.	2022	http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59650/1/BFILO-PFM-22P02%20TOMALA%20CAICHE%20JOSE.pdf	El impacto de los programas de enseñanza de las matemáticas como herramientas didácticas para su aprendizaje	Tesis
Google académico	10/5/2022	Symbolab+proceso+enseñanza+aprendizaje	Yagual, J.	2021	https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6531/1/UPSE-TEB-2021-0035.pdf	Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la escuela Pedro María Zambrano Reyes.	Tesis

Proceso de enseñanza-aprendizaje	Google académico	6/5/2022	Proceso enseñanza-aprendizaje	Benítez Gerardo	2007	https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesoenseñanza.pdf	El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico	Revista
	Google académico	6/5/2022	Proceso enseñanza-aprendizaje	Puya Syssy y Moreira José	2020	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51549	Incidencia de las estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje. Propuesta: Manual con herramientas tecnológicas para procesos áulicos	Tesis
	Scielo	6/5/2022	Enseñanza	Sánchez Ileana	2003	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600018&lng=es&tlng=es	Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje	Revista
	Scielo	6/5/2022	Enseñanza	Basulto-González Giolvys	2021	http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v21n76/1729-8091-eds-21-76-221.pdf	Enseñanza de las ciencias en el siglo XXI. Retos y perspectivas	Revista
	Scielo	6/5/2022	Enseñanza	Rodríguez Rodrigo	2018	http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v14n1/1794-8932-sph-14-01-	Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias	Revista
	Google académico	6/5/2022	"Enseñanza" "Matemáticas"	Carave Eduardo, Castro Cynthia, Gómez Blas y González Rafael	2009	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547048	Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas	Revista
	Google académico	6/5/2022	"Enseñanza" "Matemáticas"	Carreira Consuelo	2013	https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1	Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria	PDF
	Google académico	6/5/2022	Aprendizaje	Cujilema Jorge y	2016	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25701	Incidencia de las TIC y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los	Tesis

				Cujilema Olga			alumnos del tercer grado de la escuela fiscal mixta Cesar García Miranda	
Google académico	6/5/2022	Aprendizaje		Castro Santiago	2017	http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/4099/2075	Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación	Revista
Google académico	6/5/2022	"Aprendizaje		Alonso Catalina	2008	https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/79837/00820103010264.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estilos de aprendizaje: presente y futuro	Revista
Google académico	6/5/2022	"Docente" "Proceso de enseñanza-aprendizaje"		Salinas María	2011	https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/11/Entornos-virtuales-de-aprendizaje-en-la-escuela-tipos-modelo-did%C3%A1ctico-y-rol-del-docente.pdf	Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente	Revista
Google académico	6/5/2022	"Estudiante" "Proceso de enseñanza-aprendizaje"		Maluenda Jorde, Moraga Felipe y Díaz Alejandro	2019	https://revistas.ur.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35876/36850	El rol del estudiante en el fenómeno del Compromiso Académico en Educación Superior	Revista
Google académico	6/5/2022	Estilos +enseñanza		Aguilera, E.	2012	http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/962/1670	Los estilos de enseñanza una necesidad para la atención de los estilos de aprendizaje en la educación universitaria	Revista
Google académico	6/5/2022	enseñanza+aprendizaje		Barcia, J. J., y Carvajal, B. T.	2015	http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57/622	El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior	Revista
Google académico	6/5/2022	Proceso enseñanza-aprendizaje		Bustamante, S., y Vaca, C.	2014	http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4337	Los procesos de enseñanza y aprendizaje en la estructuración espacio - temporal en los niños y	Tesis

						niñas de 4 a 5 años y propuesta de una guía de actividades	
Google académico	6/5/2022	Enseñanza	Cousinet, R.	2014	https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf	Qué es enseñar	Revista
Google académico	6/5/2022	Estilos + aprendizaje	Estrada, A.	2018	https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509	Estilos de aprendizaje y rendimiento académico	Revista
Google académico	6/5/2022	Aprendizaje + matemáticas	Fernández, C.	2018	https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1	Principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Pautas para maestros de educación primaria	Tesis
Google académico	6/5/2022	Estilos + enseñanza	García, D. M., Joaquín, M., Torres, P., y Vázquez, I. R.	2013	https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27766/ReiDoCrea-Vol.2-Art.31-Garcia-Torres-Vazquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estilos de enseñanza y las nuevas tecnologías en la educación	Revista
Google académico	7/5/2022	enseñanza-aprendizaje	García, G.	2020	https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j9UREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=proceso+de+enseñanza+aprendizaje&ots=F88KVO-bMf&sig=nkaplspfecEGxU1MYen_8KkcDMY#v=onepage&q&f=false	Temas de introducción a la formación pedagógica.	Libro
Google académico	7/5/2022	enseñanza-aprendizaje	García, I.	2022	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59648	El aprendizaje significativo de la función cuadrática mediante herramientas tecnológicas en los estudiantes de bachillerato	Tesis
Google académico	9/5/2022	Enseñanza+m	Mera, M., Ordoñez	2016	https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/art	Metodología de la enseñanza de las Matemáticas.	Revista

			atemáticas	, C., y Ibarra, O.		icle/view/255/pdf_115	Estado del Arte sobre el tema	
Google académico	9/5/2022	rol+docente+estudiante	Morán, F. L., Morán, F. E., y Albán, J. D.	2017	https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/154/144	Formación del docente y su adaptación al modelo tpack.	Revista	
Google académico	10/5/2022	Proceso enseñanza-aprendizaje	Rodríguez F., N.	2014	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331431248005	Fundamentos Del Proceso Educativo Enseñanza, Aprendizaje Y Evaluación A Distancia	Revista	
Google académico	10/5/2022	proceso+enseñanza	Tintaya, P.	2016	http://www.scielo.org.bo/pdf/rip/n16/n16_a05.pdf	Enseñanza y desarrollo personal.	Revista	
Google académico	10/5/2022	Aprendizaje+matemáticas	Vílchez, J. M.	2019	https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6618/MONOGRAF%20-%20VILCHEZ%20MEDINA%20JAUQUELINE%20MIRIAM%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Métodos Lógicos en el Aprendizaje de la Matemática.	Tesis	
Google académico	11/5/2022	Estilos+aprendizaje	Yalle Rojas, F. M.	2018	https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3515/tesis_Estilos_Aprendizaje_Rendimiento_Acad%20a9mico.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estilos de aprendizaje y rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°1057 José Baquijano y Carrillo, Distrito de Lince, año 2017	Tesis	

Nota. Elaboración propia

Anexo 3. Fichas bibliográficas y de contenido

Ficha 1.

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Mosquera Mauricio y Vivas Sandra			Año:	2017
Título:	Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.	Nombre de la revista:	Plumilla Educativa		
Volumen:	19	Número:	1		
Contenido destacado:	Los softwares educativos son una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje que deben estar bien elaborados para poder mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los estudiantes.				
Interpretación personal:	Los softwares educativos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje son aquellos que tienen el propósito de educar, mediante el uso de este software el docente puede proporcionar contenido a sus estudiantes para reforzar temas vistos y que el estudiante tenga más interés y construya su propio conocimiento.				
Enlace de acceso:	https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801				
Ubicación de la cita	(Mosquera y Vivas, 2017)				
Página:	101	Párrafo:	3	Renglones:	1-6

Nota. Elaboración propia

Ficha 2

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Gutiérrez Mildred y Ochoa Miguel		Año: 2014
Título:	Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología	Nombre de la revista:	Correo Científico Médico
Volumen:	18	Número:	2
Contenido destacado:	El software educativo (SE) tiene diversas funciones entre las que se encuentran la instructiva, la motivadora, la investigadora, la expresiva, la metalingüística y la innovadora. Los SE pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudar a resolver problemas, contribuir a alcanzar las habilidades cognitivas y pueden ser un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza donde prevalezca más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado		
Interpretación personal:	<p>Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, los softwares educativos tienen diversas funciones que permiten a los estudiantes comprender mejor los conceptos y las materias, además, se centran en un modelo de enseñanza donde el estudiante pueda construir su propio conocimiento a través de las enseñanzas del docente conjuntamente con lo practicado en los software educativos.</p> <p>El software educativo sirve gracias a que se utilizan las plataformas digitales como recursos que permiten a los educandos poder desenvolverse en un tema determinado de una manera más imaginativa y dinámica, también se puede formar a los jóvenes de una manera más activa y donde el conocimiento sea construido por el mismo estudiante.</p> <p>En este caso, el software educativo Symbolab tiene una función instructiva y expresiva, mostrando a los estudiantes el procedimiento para realizar los ejercicios que tengan más dificultad, también, tiene una función innovadora dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades de competencia matemática, como lo son la comprensión de conceptos, las propiedades y teoremas matemáticos, además, ayuda a ejercitar y en ciertas ocasiones comparar los procedimientos y las respuestas de ejercicios que le resulten complicados</p>		
Enlace de acceso:	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000200013		
Ubicación de la cita	(Gutiérrez y Ochoa, 2014)		
Página:	317	Párrafo:	2
		Renglones:	1-6

Nota. Elaboración propia

Ficha 3

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Vidal María, Gómez Fredy y Ruiz Alina		Año: 2010
Título:	Softwares educativos	Nombre de la revista:	Educación Médica Superior
Volumen:	24	Número:	1
Contenido destacado:	<p>Los softwares educativos se pueden clasificar según su tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tutor: Busca presentar en forma secuencial el desarrollo de contenidos específicos. -Hipertextos e hipermedias: Proporcionan un entorno de aprendizaje no lineal. -Micromundo: Proporciona un entorno de aprendizaje cerrado, desarrollado a partir de la solución de problemas. -Simulador: Proporciona entornos de aprendizaje basados en situaciones reales. -Práctica y ejercicio: Proporciona ejercicios para que se adquiera una destreza por medio de su realización. 		
Parfraseo:	<p>Existen distintos tipos de software educativos los cuales pueden beneficiar al proceso de enseñanza-aprendizaje, entre estos tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Programas tutoriales: que controlan la actividad del estudiante mediante preguntas y una secuencia específica. -Programas no lineales: donde, procesa los datos realizados por el alumno, es un instrumento a la disposición del alumno. -Programas de práctica y ejercicio: que dirigen el trabajo de los estudiantes, son creados especialmente para fomentar la capacidad de resolver problemas y proporcionan al estudiante una retroalimentación de cómo realizar los ejercicios. -Entornos de simulación: estos recrean entornos donde el alumno pueda interactuar buscando información y aplicando reglas. -Programas micromundo: recrean un entorno de aprendizaje cerrado y transmiten conocimiento al alumno casi igual a como lo haría un humano. 		
Interpretación	<p>Los Software educativos se encuentran clasificados en distintos tipos los cuales se pueden utilizar en distintas situaciones. En el caso de Symbolab, este vendría a ser un programa de práctica y ejercicio y de tutor, donde se escribe el problema y da los resultados paso por paso dirigiendo al estudiante como se deben realizar.</p>		
Enlace de acceso:	http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n1/ems12110.pdf		
Ubicación de la cita	(Vidal et al., 2010)		
Página:	98		

Nota. elaboración propia

Ficha 4

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Mosquera Mauricio y Vivas Sandra		Año: 2017
Título:	Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.	Nombre de la revista:	Plumilla Educativa
Volumen:	19	Número:	1
Contenido destacado:	Entre las ventajas y fortalezas que ofrece el uso de los softwares educativos se mencionan las siguientes:		

	<p>-Enlaza la matemática con otras áreas del saber a través de la virtualización de los objetos conceptuales matemáticos.</p> <p>-Permiten el control del tiempo libre y la secuencia del aprendizaje en el estudiante, fomentando el trabajo individual o grupal y la participación activa en la construcción de conocimiento</p> <p>-Admite que el estudiante pueda aprender de sus errores, a través de retroalimentación inmediata y efectiva.</p> <p>-Tiene precisión científica: en cuanto a la presentación de los hechos y principios, y al empleo de la terminología técnica.</p> <p>-Inicia al estudiante en el ejercicio de la modelización matemática de situaciones reales</p> <p>-Introduce al estudiante en el ejercicio continuo de la experimentación matemática, en tanto permite explorar cómodamente regularidades y pautas de comportamientos de los objetos matemáticos, induciéndolo a conjeturar sobre su propia naturaleza.</p>				
Interpretación personal:	Usar los Software educativos dentro del proceso enseñanza-aprendizaje tiene muchas ventajas, permitiendo a los estudiantes relacionar las matemáticas con otros aspectos, también, ayuda a los estudiantes a aprender de sus errores y realizar una retroalimentación y permite a los estudiantes aprender procesos distintos y reforzar los conocimientos previamente adquiridos.				
Enlace de acceso:	https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801				
Ubicación de la cita	(Mosquera y Vivas, 2017)				
Páginas:	101-102	Párrafos:	9-16	Renglones:	19

Nota. Elaboración propia

Ficha 5

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Azucena Macías y Llumiquinga Sylvia		Año: 2022
Título:	Proceso de enseñanza aprendizaje en la educación inicial desde entornos virtuales, a partir de un software educativo	Nombre de la revista:	Revista metropolitana de ciencias aplicadas
Volumen:	5	Número:	1
Contenido destacado:	Efectivamente los recursos digitales (software educativo), son una herramienta de gran utilidad para facilitar el conocimiento con una planificación previa, secuencia de enseñanza adecuada a las necesidades y experiencias que pueden resolver muchos problemas de aprendizaje.		
Interpretación personal:	<p>El uso de un software educativo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje ayuda como un recurso para que los estudiantes puedan aprender de nuevas maneras y que desarrollen nuevas capacidades. Es por esto que los avances tecnológicos dentro del entorno educativo han cambiado, desarrollando y transformando la educación, asimismo, los docentes mediante la utilización de software educativos se pueden capacitar mejorando los métodos de enseñanza a los estudiantes y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>De esta manera, el alumno pasa a tener un papel más activo en la educación, pudiéndose desenvolver de mejor manera en clase, apoyándose de conocimientos previamente investigados, lo cual ayuda a que su capacidad de razonamiento mejore y se familiarice con aquellos temas que necesitan mayor profundidad de análisis</p>		
Enlace de acceso:	http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/464/479		

Ubicación de la cita	(Azucena y Llumiquinga, 2022)				
Páginas:	14-15	Párrafo:	12	Renglones:	6

Nota. Elaboración propia

Ficha 6

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Paredes Gilberto y Gámez Blanca		Año: 2018
Título:	M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas	Nombre de la revista:	Acción Pedagógica
Volumen:	27	Número:	1
Contenido destacado:	<p>Es una aplicación de matemática disponible para sistemas operativos Android y iOS. Disponibles para Windows y Smartphone. También tiene una versión online que puede consultarse en su website https://es.symbolab.com/. Disponible en varios idiomas, además del español.</p> <p>Fue desarrollada por Michal Avny para la enseñanza de la Matemática, esta herramienta resuelve ejercicios mostrando los pasos en la solución de problemas de; Algebra, cuyo contenido incluye: ecuaciones, desigualdades, ecuación con valor absoluto, sistema de ecuaciones, simplificación de expresiones, factorización y desarrollo de expresiones algebraicas, y solución de funciones en fracciones parciales. Su contenido de Calculo incluye: derivadas, limites, Integrales, integrales definidas, Integral múltiple, derivada Implícita, series, línea tangente, Línea Normal, Puntos extremos, derivadas parciales, ecuaciones diferenciales, transformada de Laplace, transformada Inversa de Laplace, series de Taylor y Mclaurin. En Geometría, permite determinar la ecuación de la recta, pendiente, distancia y Punto medio. También contiene operaciones sobre Matrices y vectores, específicamente, suma y resta de matrices, multiplicaciones, potencia de matrices, Traza de matrices, transpuesta de matrices, determinantes de matrices, inversa de matrices, rango de matrices, etc.</p> <p>Tiene un teclado matemático personalizado ajustado a la simbología Matemática moderna. La versión gratis disponible para Smartphone solo muestra los resultados, los pasos o procedimiento en la resolución de los ejercicios solo están disponibles en la versión pro y online. La versión online está disponible en sitio web, https://es.symbolab.com/ desde la cual permite guardar los archivos en formato pdf.</p>		
Parafraseo	<p>Symbolab es una aplicación matemática que sirve para la enseñanza de matemática y fue desarrollada por Michal Avny, la aplicación se encuentra disponible para los sistemas operativos Android y iOS, además, cuenta con una versión en línea que está en varios idiomas. Symbolab cuenta con un sin número de herramientas que permiten resolver desde ejercicios básicos de matemáticas hasta ejercicios complicados mostrando los resultados y los pasos para llegar hasta ese resultado, también, muestra la solución de problemas de; Pre-Álgebra y Álgebra, cuyo contenido incluye, fracciones, aritmética, jerarquía de operaciones, decimales, ecuaciones, desigualdades, sistemas de ecuaciones, propiedades algebraicas. Su contenido de Precálculo y Cálculo incluye, Ejercicios de polinomios, números racionales, polinomios, geometría analítica, números complejos, derivadas, aplicación de derivadas, límites, integrales, Series, EDO. En funciones, permite determinar ecuaciones de la recta, funciones, secciones cónicas, aritmética y composición. También, contiene matrices y vectores y en geometría permite, determinar secciones cónicas y la ecuación de la recta. La aplicación Symbolab como es una aplicación se encuentra en constantes actualizaciones lo que permite que su teclado cuente con la simbología matemática moderna, cabe recalcar que, los pasos y el procedimiento de los resultados solo se pueden mostrar en su versión de paga y en la versión online.</p>		

Interpretación personal:	La aplicación Symbolab es un recurso muy útil y de fácil acceso que se puede utilizar para la enseñanza de matemáticas, ya que, cuenta con diferentes herramientas que pueden ser utilizados por el estudiante y por el docente para poder realizar cualquier tipo de ejercicios de matemáticas que se les presente. Gracias a que Symbolab se mantiene en constante actualización es una aplicación muy confiable y de gran calidad.				
Enlace de acceso:	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442975				
Ubicación de la cita	(Paredes y Blanca, 2018)				
Páginas:	92-93	Párrafos:	3	Renglones:	43

Elaboración propia

Ficha 7

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es:	Caldera Marisela, Legarda Arturo, García Daniela, Cuevas Jesús y Camacho Alberto			Año	2020
Título de Tesis:	APLICACIÓN MÓVIL PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO)				
Nombre de Institución académica:	Instituto Tecnológico de Chihuahua II				
Contenido destacado:	Symbolab es una aplicación muy completa y fácil de usar que, si se puede descargar e instalar en el dispositivo móvil, muestra la solución de los problemas de forma libre, pero no es posible visualizar los pasos que se siguieron para la resolución del problema a menos de que se realice un pago de \$149.00 (ciento cuarenta y nueve pesos). Resuelve problemas matemáticos de todo tipo inclusive de ecuaciones diferenciales de primer orden, para su resolución muestra un conjunto de problemas ya resueltos los cuales puedes elegir y modificar a conveniencia. No muestra las gráficas.				
Parafraseo	La aplicación Symbolab es de fácil uso con la ventaja de que se la puede descargar en cualquier dispositivo móvil, indica la respuesta de cualquier problema, pero, para mostrar los pasos se necesita pagar, esto solo en la versión premium. La aplicación puede resolver cualquier tipo de ejercicio matemático, además, mientras se va escribiendo el problema puede mostrar ejercicios ya resueltos, los cuales se los puede modificar.				
Interpretación personal:	La aplicación Symbolab ayuda de gran manera en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, esta indica la respuesta de cualquier problema, también, ayuda al estudiante mostrando opciones de ejercicios los cuales se los puede modificar para poner el ejercicio determinado que el estudiante quiera.				
Enlace de acceso:	http://www.chihuahua2.tecnm.mx/webmaestria/documentos/tesis/2018/tesisDanielaGarcia.pdf				
Ubicación de la cita:	(Caldera et al., 2020)				
Pag:	19	Párrafo:	3	Renglón:	1-9

Nota. Elaboración propia

Ficha 8

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es:	Reyes Sonia y Lina Palacios		Año	2021	
Título de Tesis:	El uso del software educativo Symbolab y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer ciclo de la universidad privada del norte -sede San Juan de Lurigancho-				
Nombre de Institución académica:	Universidad privada Antenor Orrego				
Contenido destacado:	El software Symbolab asume una función de tutoría en línea, por el conjunto de alcances que brinda sobre el uso de funciones matemáticas, en cuanto a sus expresiones y proposiciones, logrando fijar de forma explícita las ideas referentes al cálculo operativo en el proceso educativo del alumno. En ese sentido, para brindar todas las facilidades a las que puede recurrir el estudiante, cuenta con un despliegue de aplicaciones, por ello su capacidad es amplia para la resolución de diversos problemas que pudieran requerir el uso de fórmulas de distinto tipo				
Interpretación personal:	El Software educativo Symbolab es un recurso didáctico tecnológico que ayuda tanto a docentes como a los estudiantes a resolver problemas matemáticos. Symbolab es un recurso digital que cuenta con un conjunto de aplicaciones distintas que sirven para aprender, practicar y resolver temas matemáticos utilizando símbolos matemáticos y notaciones científicas de diferentes niveles académicos, cuenta con la capacidad de ayudar a los estudiantes y al docente a realizar y comprobar operaciones matemáticas, otorgando las facilidades para que los ejercicios se puedan realizar. De esta manera, con la guía del docente la aplicación puede ser relevante para poderse utilizar en el aula.				
Enlace de acceso:	http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7482/1/REP_SONIA.REYES_USO.DEL.SOFTWARE.EDUCATIVO.pdf				
Ubicación de la cita:	(Reyes y Palacios, 2021)				
Pag:	12	Párrafo:	1	Renglón:	1-10

Nota. Elaboración propia

Ficha 9

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Mosquera Mauricio y Vivas Sandra			Año:	2017
Título:	Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.	Nombre de la revista:	Plumilla Educativa		
Volumen:	19	Número:	1		
Contenido destacado:	Se puede decir que la aplicación Symbolab es una aplicación completa y es una excelente herramienta para la enseñanza de las matemáticas, pues, teniendo un fácil manejo y usabilidad, funciona a modo de calculadora, también, es de gran calidad y cuenta con una excelente interfaz, la operación de su software es fácil e intuitiva y cuenta con ayuda para que los usuarios la utilicen según lo requieran.				
Interpretación personal:	La aplicación o software educativo Symbolab es un recurso digital buena para el aprendizaje de matemáticas, permitiendo a los estudiantes desarrollar y mejorar habilidades de competencia matemática como lo son la comprensión de los conceptos, las propiedades y teoremas matemáticos, permite al estudiante la formulación, ejercitación y en ciertas ocasiones comparación de los procedimientos, ya que, no incluye algunas ocasiones los pasos de los cálculos realizados, también, el estudiante podrá resolver cualquier duda, puesto que, comprende una gran variedad de ejemplos y se subdivide en temas y subtemas como funciones, geometría, álgebra, cálculo, entre otros.				
Enlace de acceso:	https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801				
Ubicación de la cita	(Mosquera y Vivas, 2017)				
Páginas:	110-111	Párrafos:	10-11	Renglones:	43

Nota. Elaboración propia

Ficha 10

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es :	Barán Verónica		Año	2020	
Título de Tesis:	Análisis del estado del arte de herramientas de software para el estudio de series numéricas en el contexto de la problemática de la comprensión en el nivel educativo superior.				
Nombre de Institución académica:	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe				
Contenido destacado:	Menciona algunas de las características que tiene el software educativo Symbolab como su utilidad basada en TIC, su facilidad de uso y su gratuidad, su interfaz fácil de utilizar, su contenido extenso de expresiones matemáticas y su distribución de temas ordenados.				
Interpretación personal :	<p>Symbolab es un recurso digital bastante amplio, ya que, se encuentra formado por un conjunto de instrumentos que facilitan los cálculos, además, es interactivo y fácil de usar. Las características más notables de Symbolab son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es una aplicación útil para la educación de matemáticas basada en las TIC. • Es un software gratuito, fácil de emplear y de libre acceso para cualquier usuario. • Cuenta con un blog personal donde se puede buscar cualquier duda. • Tiene una interfaz totalmente fácil, donde se puede realizar cualquier problema que se necesite. • Se encuentran todas las expresiones matemáticas para poder plantear distintos tipos de problemas. • Los temas y subtemas están bien distribuidos de tal manera que sea fácil de buscar el tipo de problema que se quiera realizar. 				
Enlace de acceso:	https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5930/TFI_Ver%c3%b3nica%20Bar%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y				
Ubicación de la cita:	(Barán, 2020)				
Pag:	17	Párrafo:	1-6	Reglón:	1-34

Nota. Elaboración propia

Ficha 11

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	López Luis			Año:	2017
Título:	El uso de Symbolab en una secuencia didáctica para la detección de errores.	Nombre de la revista:	Actualidades Pedagógicas		
Volumen:	1	Número:	69		
Contenido destacado:	Symbolab sirve como un buen detector de errores, ya que, permite a cada estudiante reconocer la dificultad asociada a su error, como la ignorancia de la jerarquía de las operaciones, el reconocimiento de fracciones homogéneas y la representación fraccional de un número entero.				
Interpretación personal:	El software educativo Symbolab ayuda a los estudiantes a detectar los errores cometidos en los problemas realizados, permitiendo realizar una retroalimentación comparando el ejercicio realizado por ellos con el realizado por la aplicación y observar sus equivocaciones y volviendo a realizar el ejercicio de manera correcta.				
Enlace de acceso:	https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1330&context=ap				
Ubicación de la cita	(López, 2017)				
Páginas:	227-245	Párrafos:	3	Reglones:	4

Nota. Elaboración propia

Ficha 12

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es:	Viegas Elissandra			Año	2017
Título de Tesis:	O uso de Symbolab e MalMath em dispositivos móveis: uma ferramenta prática para o cálculo de integrais duplas.				
Nombre de Institución académica:	Universidad Federal Da Paraíba Centro de Ciências Aplicadas e Educação Departamento de Ciências Exatas				
Contenido destacado:	Symbolab es muy práctico, ya que resuelve las integrales dobles, sin tener que integrar primero con respecto a x y luego con respecto a y, o viceversa, mostrando así la respuesta final a la pregunta. Así lo comentaron los estudiantes durante el taller que las aplicaciones son de gran utilidad, ya que no tendría que hacer innumerables ejercicios sin saber si serán correctos o no, sería genial comprobar la respuesta final. Y el resultado del cuestionario de diagnóstico aplicado a los 23 estudiantes que participaron del taller pedagógico, la aceptación es indiscutible, ya que 22 de estos estudiantes indicaron en el uso de la aplicación Symbolab facilita el estudio de las integrales dobles.				
Interpretación personal:	Symbolab es una aplicación de gran utilidad para temas complejos como las integrales dobles, se puede utilizar la aplicación para saber la respuesta y tener en mente los pasos necesarios para poder llegar a tal respuesta y no tener que realizar pasos innecesarios.				
Enlace de acceso:	https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3396/1/ECV18012018.pdf				
Ubicación de la cita:	(Viegas, 2017)				
Pag:	52-53	Párrafo:	1-8	Reglón:	1-21

Nota. Elaboración propia

Ficha 13

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es:	González Christian, Dávila Nanci y Gómez Déniz			Año	2018
Título de Tesis:	Wolfram Alpha, una herramienta informática con múltiples aplicaciones en la educación universitaria				
Nombre de Institución académica:	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria				
Contenido destacado:	Symbolab, cuyas estadísticas de tráfico en la red, de acuerdo con el ranking Alexa (que se calcula como una combinación de la media de visitantes diarios de un sitio web y las páginas vistas en los recientes tres meses) son mejores a las de otros softwares educativos como Wolfram Alpha, cabe recalcar que, Symbolab está restringido al uso en el campo de las matemáticas.				
Interpretación personal:	Symbolab se restringe netamente para el uso en los campos del área de matemáticas, cabe recalcar que, Symbolab es una aplicación muy buscada para la realización de operaciones matemáticas según el ranking Alexa, es decir, es una aplicación muy priorizada antes que otras aplicaciones				
Enlace de acceso:	https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/52706/2/42.Wolfram_Alpha_herramienta_informatica.pdf				
Ubicación de la cita:	(González, Dávila, y Gómez, 2018)				
Pag:	315-319	Párrafo:	1-4	Renglón:	1-8

Nota. Elaboración propia

Ficha 14

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Ruiz Susana, Ciancio María, Correa Sebastián y Gallardo Vanesa	Año:	2018
Título:	Empleo y limitaciones de las TIC's desde la enseñanza del Cálculo integral	Editorial	Universidad Nacional de San Juan
Contenido destacado:	Se puede observar que este tipo de materiales didácticos, que se desarrollan en el aula, ofrecen a los alumnos la posibilidad de: convertirse en lectores críticos y reflexivos de los resultados obtenidos, pudiendo chequear las fuentes de la cual provienen las informaciones, validando o no la calidad de esos resultados; Brindar experiencias para el desarrollo de la capacidad sobre el conocimiento de la existencia y propiedades de diversas herramientas y ayudas tecnológicas para la actividad matemática, su alcance y sus limitaciones; y profundizar el aprendizaje de contenidos, tales como: cálculo de integrales indefinidas, constante de integración, dominio y continuidad de funciones, y el Teorema Fundamental del Cálculo.		
Interpretación personal:	<p>Los softwares educativos como Symbolab tienen beneficios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lograr que los estudiantes adquieran habilidades de lectores críticos y reflexivos a través de la calidad de los resultados obtenidos. • Los estudiantes adquieren el conocimiento de los beneficios que trae el uso de estos tipos de recursos para la enseñanza de matemáticas. • El estudiante puede profundizar sus conocimientos de los temas vistos en clases, temas como: algebra, funciones, calculo, entre otros. <p>Estos beneficios ayudan al estudiante y al docente a ejecutar comprender y comprobar operaciones matemáticas, otorgando las facilidades para que los ejercicios se puedan efectuar de la mejor manera</p>		
Enlace de acceso:	https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/156854/CONICET_Digital_Nro.1967496d-4431-4117-9641-4ea2d12b49b8_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y		

Ubicación de la cita	(Ruiz et al., 2017)				
Pag:	7-8	Párrafo:	5	Renglón:	14

Nota. Elaboración propia

Ficha 15

Ficha bibliográfica / Documento de trabajo					
Autor/es:	Carreño Oscar			Año:	2020
Título:	Aprendizaje significativo de la Física y las Matemáticas mediante la contribución didáctica de las herramientas STEAM en la educación remota.		Nombre de la revista:	Areandina	
Volumen:	1	Número:	2		
Contenido destacado parafraseado:	Symbolab es una aplicación muy sencilla de usar, además es muy útil para realizar distintos problemas de cálculo, dentro del proceso de aprendizaje se la puede implementar una vez los estudiantes hayan aprendido los conceptos teóricos y de cálculo, para usar la aplicación Symbolab con todas las herramientas con la que esta cuenta, como, análisis gráfico, cálculo, funciones, algoritmos, entre otros. La aplicación symbolab se puede utilizar junto a otras aplicaciones, de tal manera que, generen resultados mucho más llamativos, precisos y simplificados, que permitan al estudiante no extenderse demasiado en el desarrollo de los ejercicios.				
Interpretación personal:	La aplicación Symbolab tiene un manejo muy sencillo y sirve para poder resolver distintos tipos de problemas matemáticos que se le pueda presentar al estudiante, esta aplicación se la puede implementar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje después de que el estudiante haya aprendido las bases teóricas, para ayudarlo a resolver los ejercicios propuestos, además se la utilizaría como retroalimentación con las distintas herramientas con las que cuenta esta aplicación.				
Enlace de acceso:	https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1824/1734				
Ubicación de la cita	(Carreño, 2020)				
Páginas:	10-11	Párrafos:	2	Renglones:	13

Nota. Elaboración propia

Ficha 16

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Paredes Gilberto y Gámez Blanca			Año:	2018
Título:	M-Learning: Revisión y análisis comparativo de algunas aplicaciones o apps de matemáticas		Nombre de la revista:	Acción Pedagógica	
Volumen:	27	Número:	1		
Contenido destacado parafraseado:	Entre las principales desventajas de las aplicaciones de matemática, incluyendo las no mostradas en esta investigación, es que algunas carecen de documentación o manuales de ayuda, teclado matemático personalizado y la opción de guardar los resultados en el dispositivo. Entre sus ventajas destacan a) pueden ser descargadas en el dispositivo, b) no ameritan de conexión a internet al ejecutar las operaciones o cálculos y c) poseen la capacidad de actualizarse de manera automática.				

Enlace de acceso:	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7442975				
Ubicación de la cita	Paredes y Gámez (2018)				
Páginas:	100	Párrafos:	7	Renglones:	10

Nota. Elaboración propia

Ficha 17

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Zamora José, Ramírez Jeremías y Delgado Fabiola			Año:	2020
Título:	Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de Cálculo II de la Universidad Nacional	Nombre de la revista:	Eco Matemático		
Volumen:	11	Número:	1		
Contenido destacado:	Symbolab en el tema de integrales impropias y series numéricas, según la percepción del estudiantado facilitó la comprensión de los contenidos. Precisamente, la intención al crear videos donde se muestre detalladamente la resolución de ejercicios que, a criterio de los profesores, se consideran relevantes para los tópicos estudiados es ayudar a reconocer las principales técnicas de resolución y que el estudiante tenga siempre a la mano un apoyo virtual con el fin de mejorar su rendimiento académico.				
Interpretación personal:	Se puede evidenciar que el uso del software educativo symbolab facilita la comprensión de temas avanzados como los son las integrales impropias, al usar la aplicación ayuda a que el docente pueda enseñar a los estudiantes las técnicas de resolución de estos problemas y de esta manera el estudiante tenga una guía donde se le enseñen las respuestas y que sepa el resultado del problema con el fin de que con las enseñanzas del docente pueda llegar a ese resultado.				
Enlace de acceso:	https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2952/3534				
Ubicación de la cita	(Zamora et al., 2020)				
Páginas:	20-30	Párrafos:	1-2	Renglones:	12

Nota. Elaboración propia

Ficha 18

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Reyes Sonia y Lina Palacios		Año	2021
Título de Tesis:	El uso del software educativo Symbolab y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer ciclo de la universidad privada del norte -sede San Juan de Lurigancho-.			
Nombre de Institución académica:	Universidad privada Antenor Orrego			
Contenido destacado:	El uso del Software educativo Symbolab presenta influencia significativa en el aprendizaje de las funciones matemáticas. el uso del software educativo Symbolab presenta influencia significativa en el aprendizaje de conceptos matemáticos.			

	el uso del software educativo Symbolab presenta influencia significativa en el aprendizaje de representaciones gráficas. el uso del software educativo Symbolab presenta influencia significativa en el aprendizaje de proposiciones				
Interpretación personal:	El Software educativo Symbolab mejora el proceso de aprendizaje en temas de matemáticas, siendo un recurso muy útil que permite a los estudiantes desarrollar nuevas competencias matemáticas, aprender funciones matemáticas, comprender nuevos conceptos matemáticos, aprendizaje de representaciones gráficas y aprender las proposiciones matemáticas.				
Enlace de acceso:	http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7482/1/REP_SONIA.REYES_USO.DEL.SOFTWARE.EDUCATIVO.pdf				
Ubicación de la cita:	(Reyes y Palacios, 2021)				
Pag:	58-59	Párrafo:	1-5	Renglón:	1-37

Nota. Elaboración propia

Ficha 19

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación					
Autor/es:	Barán Verónica		Año	2020	
Título de Tesis:	Análisis del estado del arte de herramientas de software para el estudio de series numéricas en el contexto de la problemática de la comprensión en el nivel educativo superior.				
Nombre de Institución académica:	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe				
Contenido destacado:	Symbolab contribuye a mejorar el aprendizaje del tema Series Numéricas, no sólo facilitando la comprensión del mismo, sino también favoreciendo el desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos al poner en marcha estrategias cognitivas que les permitan decidir cuál es el criterio de convergencia más adecuado a aplicar para el análisis de una serie numérica dada, lo que promueve también las habilidades del pensamiento de orden superior en los estudiantes.				
Interpretación personal:	En este contexto, podemos decir que la aplicación Symbolab mejora el aprendizaje en el tema de series numéricas, también, puede mejorar el aprendizaje en otros temas y subtemas específicos de matemáticas, además, al usar esta aplicación mejora la comprensión de ciertos problemas y ayuda al estudiante a tener un mejor razonamiento y capacidad de análisis.				
Enlace de acceso:	https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5930/TFI_Ver%c3%b3nica%20Bar%c3%a1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y				
Ubicación de la cita:	(Barán, 2020)				
Pag:	42	Párrafo:	1-3	Renglón:	1-13

Nota. Elaboración propia

Ficha 20

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Caldera Marisela, Legarda Arturo, García Daniela, Cuevas Jesús y Camacho Alberto	Año	2020
Título de Tesis:	APLICACIÓN MÓVIL PARA RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO)		
Nombre de Institución académica:	Instituto Tecnológico de Chihuahua II		
Contenido destacado parafraseo:	La aplicación Symbolab se puede descargar e instalar en cualquier teléfono móvil, esta no es netamente un software libre ya que para la versión premium se necesita de un pago o se puede utilizar la versión online, tiene usabilidad, ya que, se pueden poner nuevos ejercicios o partir de ejercicios propuestos por la aplicación, cabe recalcar que, las soluciones mostradas en la aplicación son muy semejantes a las que se resuelven a mano en el salón de clases y en algunas ocasiones permite graficar las ecuaciones.		
Interpretación personal:	La aplicación Symbolab se la puede utilizar en el aula con los teléfonos de los estudiantes para poder comparar las respuestas que se obtienen, también, se puede recurrir a las aulas de cómputo al Symbolab online para poder revisar los pasos que se pueden utilizar para llegar al resultado o como retroalimentación para que el estudiante revise los pasos en los que se equivocó y pueda aprender de ese error.		
Enlace de acceso:	http://www.chihuahua2.tecnm.mx/webmaestria/documentos/tesis/2018/tesisDanielaGarcia.pdf		
Ubicación de la cita:	(Caldera et al., 2020)		
Pag:	21		

Nota. Elaboración propia

Ficha 21

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Eleanne Aguilera	Año:	2012
Título:	Los estilos de enseñanza una necesidad para la atención de los estilos de aprendizaje en la educación universitaria	Nombre de la revista:	Revista de estilos de aprendizaje
Volumen:	5	Número:	10
Contenido destacado parafraseado:	los estilos de enseñanza son modelos ya propuestos que toman en cuenta algunos componentes para efectuar el proceso de enseñanza		
Enlace de acceso:	http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/962/1670		
Ubicación de la cita	Aguilera (2012)		
Páginas:	79-81	Párrafos:	1
		Renglones:	5

Nota. Elaboración propia

Ficha 22

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Yussi Anggraini Ina Sunaryantiningsih			Año:	2019
Título:	Perbedaan Hasil Belajar Menggunakan Aplikasi Symbolab Dengan Metode Konvensional pada Mahasiswa Teknik Elektro	Nombre de la revista:	JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika		
Volumen:	4	Número:	1		
Contenido destacado parafraseado:	Aprender temas matemáticos usando la Aplicación Symbolab es más efectivo que aprender matemáticas a través de temas tradicionales o convencionales.				
Enlace de acceso:	https://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/1252				
Ubicación de la cita	Anggraini y Sunaryantiningsih (2019)				
Páginas:	29-38	Párrafos:	4	Reglones:	3

Nota. Elaboración propia

Ficha 23

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Arbeláez Martha			Año:	2014
Título:	Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación	Nombre de la revista:	Investigaciones Andina		
Volumen:	16	Número:	29		
Contenido destacado parafraseado:	El uso de las nuevas tecnologías ayuda de distintas maneras, entre ellas podemos decir las siguientes: La utilización de un software educativo diseñado para cada año escolar; Empleo del internet para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y el campo de investigación y la implementación de plataformas digitales como foros y el uso de correos electrónicos.				
Enlace de acceso:	http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v16n29/v16n29a01.pdf				
Ubicación de la cita	Arbeláez (2014)				
Páginas:	997-1000	Párrafos:	3	Reglones:	2

Nota. Elaboración propia

Ficha 24

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Fajar Arwadi, Hasnawi Haris y Muh Akbar		Año	2021
Título de Tesis:	Perbandingan Hasil Belajar antara Mahasiswa yang Diajar dengan Menggunakan Media Symbolab dan Metode Konvensional di Jurusan Matematika FMIPA UNM			
Nombre de Institución académica:	Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar Jurusan PPKn, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Makassar Jurusan Teknik Informatika, Universitas Patria Artha			

Contenido destacado parafraseo:	Existe una diferencia significativa entre los resultados de aprendizaje de los estudiantes a quienes se les enseña utilizando la aplicación Symbolab y los métodos convencionales de enseñanza
Interpretación personal:	Una persona que aprende en un entorno de aprendizaje tradicionalista va a tener conocimientos distintos al de una persona que aprende por medio de un software educativo como lo es Symbolab
Enlace de acceso:	https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/25624/12852
Ubicación de la cita:	Arwadi et al. (2021)
Pag:	21

Nota. Elaboración propia

Ficha 25

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	José Barcia y Bebdy Carvajal			Año:	2015
Título:	El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior	Nombre de la revista:	REFCaIE:Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa		
Volumen:	3	Número:	3		
Contenido destacado parafraseado:	Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se ejecute de manera correcta, es necesario que el docente utilice una metodología adecuada, que esté dirigida a ampliar y formar los valores, conocimientos y aptitudes del estudiante y que no tenga limitaciones				
Enlace de acceso:	http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57/622				
Ubicación de la cita	(Barcia y Carvajal, 2015).				
Páginas:	146-147	Párrafos:	3	Renglones:	4

Nota. Elaboración propia

Ficha 26

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Sandra Bustamante y Cinthya Vaca		Año	2014
Título de Tesis:	Los procesos de enseñanza y aprendizaje en la estructuración espacio - temporal en los niños y niñas de 4 a 5 años y propuesta de una guía de actividades			
Nombre de Institución académica:	Universidad Central del Ecuador			
Contenido destacado parafraseo:	el aprendizaje es un proceso que se da naturalmente en todos y tiene como finalidad adquirir nuevos conocimientos, capacidades o habilidades.			
Interpretación personal:	para que el proceso se cumpla, el aprendizaje no debe ser pasajero, por el contrario, debe ser duradero y contribuir al crecimiento integral de la persona			
Enlace de acceso:	http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4337			
Ubicación de la cita:	Bustamante y Vaca, (2014)			
Pag:	19			

Nota. Elaboración propia

Ficha 27

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Eduardo Carave, Cynthia Castro, Blas Alberto Gómez Heredia, Rafael González Plascencia			Año:	2009
Título:	Objetos de aprendizaje como recurso didáctico para la enseñanza de matemáticas	Nombre de la revista:	Apertura: Revista de Innovación Educativa		
Volumen:	1	Número:	1		
Contenido destacado parafraseado:	matemática siempre ha sido una ciencia que resulta difícil para los estudiantes y para ciertos docentes de aprender y de enseñar, además, tiene un peso extra y por lo general se asocia a saber matemáticas con el éxito y la inteligencia que tiene un alumno.				
Contenido destacado textual:	Hoy en día, existe una brecha importante entre las matemáticas que son explicadas dentro de la escuela y aquellas que realmente sirven en la vida cotidiana, esto explica de cierta manera la razón de ciertas actitudes negativas, que se han estado desarrollando por varios individuos hacia esta asignatura. Desde este punto de vista, es muy necesario preguntarse acerca del verdadero rol de las matemáticas en la vida cotidiana de cada persona y no simplemente desde un enfoque tradicionalista basado en la acumulación de conocimientos, de esta manera, se puede generar nuevas herramientas de enseñanza que sirvan para la construcción crítica en la persona.				
Enlace de acceso:	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547048				
Ubicación de la cita	Carave et al. (2009)				
Páginas:	10-11	Párrafos:	3	Renglones:	5

Nota. Elaboración propia

Ficha 28

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Luis Castro, Olga Arciniegas, Paola Carrera y Carmen Valenzuela			Año:	2020
Título:	Evaluación de la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática	Nombre de la revista:	Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores		
Volumen:	1	Número:	20		
Contenido destacado parafraseado:	pocos estudiantes conocen sobre la aplicación Symbolab y sus características, siendo así que los docentes solo utilizan Symbolab para ciertos contenidos de la asignatura, debido a que los estudiantes en vez de usar Symbolab para realizar los ejercicios, se distraen en las redes sociales. Esto se puede corregir a través de la constante observación del docente y mediante premios.				
Enlace de acceso:	https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2409/2454				
Ubicación de la cita	Castro et al. (2020)				
Páginas:	8-18	Párrafos:	1	Renglones:	6

Ficha 29

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Santiago Castro y Belkys de Castro			Año:	2017
Título:	Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación	Nombre de la revista:	Revista de investigación		
Volumen:	29	Número:	58		
Contenido destacado textual:	los estilos de aprendizaje señalan la manera en que el estudiante percibe y procesa la información para construir su propio aprendizaje, estos ofrecen indicadores que guían la forma de interactuar con la realidad				
Enlace de acceso:	http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/4099/2075				
Ubicación de la cita	Castro y De Castro (2017)				
Páginas:	87	Párrafos:	1	Renglones:	4

Nota. Elaboración propia

Ficha 30

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Juan Chancusig, Galo Flores, Gina Venegas, José Cadena, Oscar Guaypatín y Elizabeth Izurieta			Año:	2017
Título:	Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática	Nombre de la revista:	Boletín Redipe		
Volumen:	6	Número:	4		
Contenido destacado textual:	las herramientas que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje que ofrecen las TIC por lo general la mayoría son gratis y se encuentran disponibles en páginas de internet, por ejemplo, audios, videos, multimedia y los software dinámicos y educativos.				
Enlace de acceso:	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349				
Ubicación de la cita	Chancusig et al. (2017)				
Páginas:	118-122	Párrafos:	1	Renglones:	4

Nota. Elaboración propia

Ficha 31

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Roger Cousinet			Año:	2014
Título:	Qué es enseñar	Nombre de la revista:	Archivos de Ciencias de la Educación		
Volumen:	8	Número:	8		
Contenido destacado parafraseado:	enseñanza como una actividad en la cual el docente presenta una nueva información y el estudiante adquiere ese conocimiento que no posee y construye su propio conocimiento con la ayuda del docente.				

Aporte personal	el acto de enseñar debe brindar oportunidades a los estudiantes para que aprendan de una manera activa, descubriendo y construyendo su propio conocimiento a través de nuevas experiencias y de interacciones con su alrededor.				
Enlace de acceso:	https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf				
Ubicación de la cita	Cousinet (2014)				
Páginas:	1-5	Párrafos:	3	Renglones:	9

Nota. Elaboración propia

Ficha 32

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Jorge Cujilema y Olga Cujilema		Año	2016
Título de Tesis:	Incidencia de las TIC y el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos del tercer grado de la escuela fiscal mixta Cesar García Miranda			
Nombre de Institución académica:	Universidad de Guayaquil			
Contenido destacado parafraseo:	el aprendizaje es un proceso donde el estudiante adquiere nuevos conocimientos, actitudes y habilidades por medio de distintas experiencias vividas, donde ocurre la adquisición de nuevo conocimiento, lo cual produce un cambio en la persona, por lo tanto, consiste en adquirir información que antes no se tenía			
Interpretación personal:	Es un proceso donde el estudiante crea y organiza su propio conocimiento a través de las experiencias y la interacción con otras personas. Es el proceso en el cual se forma a una persona ejercitando la aplicación de sus habilidades a través del dominio y transmisión de conocimientos, iniciando desde el no saber hasta el saber, con el fin de obtener nuevos aprendizajes			
Enlace de acceso:	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25701			
Ubicación de la cita:	(Cujilema y Cujilema, 2016)			
Pag:	45			

Nota. Elaboración propia

Ficha 33

Ficha bibliográfica / Revista				
Autor/es:	Lilia de la Torre y José Domínguez		Año:	2012
Título:	Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje	Nombre de la revista:	Revista Cubana de informática Médica	
Volumen:	4	Número:	1	
Contenido destacado parafraseado:	el proceso de enseñanza-aprendizaje debe seguir una secuencia ordenada con el fin de que el estudiante pueda desarrollar sus habilidades y mejorar sus destrezas, además, se lo realiza con el fin de que el estudiante tenga una buena formación a través de la adquisición de conocimientos			

Aporte personal	la mayor interacción se da entre dos sujetos, un docente que conoce del tema, lo sepa impartir y quiera enseñar, por otro lado, un estudiante que no conoce el tema y esté listo para aprender.				
Enlace de acceso:	http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v4n1/rcim08112.pdf				
Ubicación de la cita	Cousinet (2014)				
Páginas:	92-95	Párrafos:	3	Renglones:	8

Nota. Elaboración propia

Ficha 34

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Martín Duarte	Año	2018
Título de Tesis:	Aplicación de herramientas de internet para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en el grado 11° del centro educativo rural Capitanlargo del municipio de Ábrego		
Nombre de Institución académica:	Universidad Francisco de Paula Santander		
Contenido destacado parafraseo:	la aplicación Symbolab es una herramienta muy completa y sirve para realizar distintos tipos de ejercicios matemáticos mejorando así la práctica pedagógica, además, por medio de herramientas TIC entre las cuales se encontraba Symbolab fue efectivo el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.		
Enlace de acceso:	http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/2831/1/31710.pdf		
Ubicación de la cita:	Duarte (2018)		
Pag:	88-102		

Nota. Elaboración propia

Ficha 35

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Alex Estrada	Año:	2018
Título:	Estilos de aprendizaje y rendimiento académico	Nombre de la revista:	Revista Boletín Redipe
Volumen:	7	Número:	7
Contenido destacado parafraseada:	la inclusión de los estilos de aprendizaje en el proceso educativo ayuda a los docentes a asumir de manera eficaz su función como mediador, además, permite comprender mejor a sus estudiantes, para que desarrollen sus habilidades y procesen mejor la información, entendiendo que no solo hay una manera correcta o incorrecta de aprender.		
Aporte personal	los estilos de aprendizaje hacen referencia a que cuando los estudiantes quieren aprender algo cada uno utiliza su método o conjunto de estrategias variadas según lo que se quiera aprender. Generalmente los estilos de aprendizaje hacen referencia a la manera distintiva en que las personas resuelven un problema, es decir, es la respuesta a estímulos de información.		
Enlace de acceso:	https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509		

Ubicación de la cita	Estrada (2018)				
Páginas:	220-224	Párrafos:	5	Renglones:	13

Nota. Elaboración propia

Ficha 36

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Consuelo Fernández		Año	2013
Título de Tesis:	Principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Pautas para maestros de educación primaria			
Nombre de Institución académica :	Universidad Internacional de la Rioja			
Contenido destacado parafraseo :	en muchas ocasiones, el alto índice de fracaso en Matemáticas está condicionado por la falta de motivación, los métodos de enseñanza y las actitudes por parte de los alumnos y/o el profesor			
Interpretación personal	Podemos decir que las matemáticas son la base de todo conocimiento, tienen una aplicación en cada parte de nuestra vida, desde comprar algo en la tienda hasta resolver un problema en la vida diaria, podemos decir que su aplicación es universal, sin esta enseñanza no habría muchos de los descubrimientos que hay hoy en día ya que se siguieron pasos y cálculos para lograr todo lo que tenemos como el internet, todo tipo de teléfonos, casas o edificios.			
Enlace de acceso:	https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_d_el_trabajo.pdf?sequence=1			
Ubicación de la cita:	Fernández (2013)			
Pag:	5			

Nota. Elaboración propia

Ficha 37

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Marjorie Floreano		Año	2021
Título de Tesis:	Tecnologías De La Información Y La Comunicación para el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato técnico, año 2020			
Nombre de Institución:	Universidad Estatal Península de Santa Elena			
Contenido destacado parafraseo:	Según la investigación realizada el 100% de estudiantes utiliza herramientas digitales como Symbolab para aprender matemáticas pero que si sería muy útil una guía en herramientas matemáticas específicas para mejorar la manipulación de dichas herramientas.			
Enlace de acceso:	https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6193/1/UPSE-MET-2021-0014.pdf			
Ubicación de la cita:	Floreano (2021)			

Pag:	26-40
-------------	-------

Nota. Elaboración propia

Ficha 38

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Jorge Gaona, Silvia López y Elizanbeth Delgadillo			Año:	2022
Título:	Aprendizaje de los números complejos usando diferentes sistemas de cálculo simbólico y un sistema de evaluación en línea en formación inicial de profesores	Nombre de la revista:	arXiv preprint		
Volumen:	No tiene	Número:	No tiene		
Contenido destacado parafraseado:	utilizando los sistemas de cálculo simbólico de aplicaciones como Symbolab los estudiantes tenían problemas para interpretar la información de estos software, debido a que los conocimientos matemáticos previos no eran lo suficientemente sólidos				
Enlace de acceso:	https://arxiv.org/pdf/2201.00407.pdf				
Ubicación de la cita	(Gaona et al., 2022)				
Páginas:	14-18	Párrafos:	4	Renglones:	7

Nota. Elaboración propia

Ficha 39

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	García, D. M., Joaquín, M., Torres, P., y Vázquez, I. R.			Año:	2013
Título:	Estilos de enseñanza y las nuevas tecnologías en la educación	Nombre de la revista:	ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa		
Volumen:	2	Número:	No tiene		
Contenido destacado parafraseado:	los estilos de enseñanza se dividen en categorías de comportamiento que tienen los docentes cuando realizan el proceso de enseñanza, esto se presenta dependiendo de las actitudes que se han ido imponiendo en él a lo largo de su práctica profesional y no necesariamente depende del contexto en el que se encuentre.				
Enlace de acceso:	https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/27766/ReiDoCrea-Vol.2-Art.31-Garcia-Torres-Vazquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y				
Ubicación de la cita	García et al. (2013)				
Páginas:	1-3	Párrafos:	1	Renglones:	6

Nota. Elaboración propia

Ficha 40

Ficha bibliográfica / Libros			
Autor/es:	Gilberto García		Año: 2020
Título:	Temas de introducción a la formación pedagógica		Editorial: Editorial Pueblo y educación.
Contenido destacado parafraseado:	Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje el docente debe tener un rol principal que contribuya a la educación de los estudiantes, facilitando el aprendizaje, siendo capaz de orientar a que el estudiante a cumplir con las actividades, de tal modo que puedan alcanzar los objetivos propuestos.		
Interpretación personal:	De esta manera, el docente es un facilitador de conocimientos y ya no cae en un rol tradicional donde únicamente transmitía información.		
Enlace de acceso:	https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=j9UREAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA157&dq=proceso+de+ense%C3%B1anza+aprendizaje&ots=F88KVO-bMf&sig=nkaplspfecEGxU1MYen_8KkcDMY#v=onepage&q&f=false		
Cita	García (2020)		
Pag:	157-164	Párrafo: 5	Reglón: 13

Nota. Elaboración propia

Ficha 41

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Isabel García		Año: 2022
Título de Tesis:	El aprendizaje significativo de la función cuadrática mediante herramientas tecnológicas en los estudiantes de bachillerato		
Nombre de Institución académica:	Universidad de Guayaquil		
Contenido destacado parafraseado:	Existen falencias con respecto a la utilización de herramientas TIC como Symbolab y resulta necesario mejorar esas habilidades con la práctica y con la utilización de guías metodológicas que expliquen los pasos para hacer uso de las aplicaciones digitales como Symbolab		
Enlace de acceso:	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59648		
Ubicación de la cita:	García (2022)		
Pag:	75-78		

Nota. Elaboración propia

Ficha 42

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Alejandro Gómez		Año: 2015
Título:	Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza	Nombre de la revista:	Revista Científica y tecnológica UPSE-CTU
Volumen:	2	Número:	2
Contenido destacado parafraseado:	las TIC también cuentan con ciertas desventajas, entre ellas las siguientes: produce que el estudiante aprenda de una forma mecánica y monótona; el estudiante al tener mucha información no sabría elegir la más conveniente; el inadecuado manejo del internet por parte de los estudiantes, dedicándose a jugar en vez de realizar las tareas; la necesidad de que los docentes se actualicen a las nuevas tecnologías		

	repetidamente; el aprendizaje incompleto buscando información poco relevante en fuentes poco confiables, confundiendo el conocimiento y acumulando información innecesaria.				
Enlace de acceso:	https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/7201/UPSE-RTC-2015-Vol.2-No.2-007.pdf?sequence=1&isAllowed=y				
Ubicación de la cita	Gómez (2015)				
Páginas:	3-4	Párrafos:	3	Renglones:	12

Nota. Elaboración propia

Ficha 43

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Oscar Guaypatín	Año	2011
Título de Tesis:	“Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad Técnica de Cotopaxi”		
Nombre de Institución:	Universidad Técnica de Ambato		
Contenido destacado parafraseo:	En Ecuador, los docentes manejan conocimientos muy básicos y limitados sobre la utilización de recursos tecnológicos para cumplir dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en el desarrollo de pensamiento lógico, por cuanto siempre se han utilizado los materiales didácticos tradicionales, por ende, los estudiantes no desarrollan destrezas y habilidades en la materia y este hecho hace que sean poco participativos y no pongan interés en las clases, provocando que se vuelva inactiva y poco participativa por parte de los estudiantes		
Interpretación personal:	Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, existen problemas que se derivan de una ausencia de recursos TIC, debido a que, los docentes tienen un desarrollo de competencias digitales limitado o en otros casos desconocen la existencia de este tipo de recursos y los beneficios que tienen dentro del ámbito educativo.		
Enlace de acceso:	http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/13256		
Ubicación de la cita:	Guaypatín (2011)		
Pag:	6		

Nota. Elaboración propia

Ficha 44

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Victor Jama y Jeovana Cornejo	Año:	2016
Título:	Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes	Nombre de la revista:	Dominio de las Ciencias
Volumen:	2	Número:	3 especial
Contenido destacado parafraseado:	los docentes son quienes deben integrar a las nuevas tecnologías como un recurso, de tal manera que, les permita promover nuevas metodologías que contribuyan al mejoramiento del rendimiento de los estudiantes dentro de la clase, siendo la clase más interactiva y participativa.		

Aporte personal:	hay que tomar en cuenta que con el avance de las nuevas tecnologías la forma de enseñar del docente ha mejorado, ya que este cuenta con mejor preparación y mejores herramientas didácticas, donde se le hace más fácil educar y a los jóvenes se les hace más fácil asimilar los conocimientos.				
Enlace de acceso:	https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/316/377				
Ubicación de la cita	Jama y Cornejo (2016)				
Páginas:	205-206	Párrafos:	2	Reglones:	8

Nota. Elaboración propia

Ficha 45

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Silvia Jaramillo, Lorena Tacuri, Celso Hurtado y Carmen Muñoz			Año:	2019
Título:	El uso de las TICS en colegios públicos de la ciudad de Loja	Nombre de la revista:	INNOVA Research Journal		
Volumen:	4	Número:	3.1		
Contenido destacado parafraseado:	con los nuevos avances tecnológicos de la actualidad el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo se ha vuelto una herramienta necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que es una herramienta muy utilizada en los diferentes niveles curriculares.				
Aporte personal:	es importante que los docentes estén actualizados con las nuevas metodologías, técnicas de enseñanza y recursos tecnológicos como la aplicación Symbolab, por el hecho de que, la educación está en constante cambio y por ende, cada vez existen nuevas maneras y formas de enseñar a los estudiantes, permitiéndoles tener una educación de calidad.				
Enlace de acceso:	https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.1.2019.1042				
Ubicación de la cita	Jaramillo et al., (2019)				
Páginas:	72-88	Párrafos:	2	Reglones:	7

Nota. Elaboración propia

Ficha 46

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Jorge Maluenda, Felipe Moraga y Alejandro Díaz			Año:	2019
Título:	El rol del estudiante en el fenómeno del compromiso académico en educación superior	Nombre de la revista:	Wimb lu		
Volumen:	14	Número:	1		
Contenido destacado parafraseado:	los estudiantes deben tener un rol responsable, encargándose de su propio aprendizaje, de tal manera que busque e interactúe con nueva información, reforzando los conocimientos vistos en clase. Además, relacionando estos conocimientos, también, debe ser capaz de construir su propio conocimiento y desarrollar habilidades nuevas.				

Enlace de acceso:	https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35876/36850				
Ubicación de la cita	Maluenda et al. (2019)				
Páginas:	81-84	Párrafos:	4	Renglones:	6

Nota. Elaboración propia

Ficha 47

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Pere Marqués			Año:	2013
Título:	Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones.	Nombre de la revista:	3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC		
Volumen:	2	Número:	1		
Contenido destacado parafraseado:	las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todas aquellas herramientas tecnológicas asociadas a la telemática, multimedia, comunicación que nos rodean y nos ayudan en el día a día, estas se encargan de elaborar, procesar y transmitir la información.				
Aporte personal:	estas se encuentran en constante cambio, desarrollándose y transformando la educación, asimismo, se puede decir que es de gran importancia, ya que, los docentes mediante esta herramienta se pueden capacitar mejorando los métodos de enseñanza a los estudiantes y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje				
Enlace de acceso:	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326				
Ubicación de la cita	Marqués (2013)				
Páginas:	1-5	Párrafos:	1	Renglones:	5

Nota. Elaboración propia

Ficha 48

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación				
Autor/es:	Carlos Martínez y Catalina Arellano		Año	2015
Título de Tesis:	Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en el proceso enseñanza aprendizaje en los docentes de la escuela mixta vespertina Dr. Luis Pachano Carrión			
Nombre de Institución académica:	Universidad Técnica de Ambato			
Contenido destacado parafraseado:	Las nuevas tecnologías son un conjunto de tecnologías digitales que tratan la información y la presentan de distintas maneras. Entre estas tenemos: ordenadores, celulares, impresoras, cámaras, escáneres, entre otros. Siendo el máximo exponente la red de internet. Cabe destacar que estos medios han mejorado las capacidades que se tienen para tratar de mejor manera la información			
Interpretación personal:	Las nuevas tecnologías en la actualidad son básicamente aquellas herramientas tecnológicas y comprende los sistemas de comunicación			
Enlace de acceso:	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13102/1/BG-1815.pdf			

Ubicación de la cita:	Martínez y Arellano (2015)
Pag:	22

Nota. Elaboración propia

Ficha 49

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Magda Meneses y Liliana Gutierrez	Año	2014
Título de Tesis:	Software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°		
Nombre de Institución:	Universidad Católica de Manizales		
Contenido destacado parafraseado:	A partir de las nuevas tecnologías nacen las tecnologías educativas, que es el resultado del manejo de las TIC conjuntamente con teorías, modelos y procesos educativos para resolver problemas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.		
Enlace de acceso:	https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/838/1/Magda%20Cecilia%20Meneses%20Osorio.pdf		
Ubicación de la cita:	(Meneses y Artunduaga, 2014)		
Pag:	25		

Nota. Elaboración propia

Ficha 50

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Marco Mera, Cesar Ordoñez y Oscar Ibarra			Año:	2016
Título:	Metodología de la enseñanza de las Matemáticas. Estado del Arte sobre el tema.	Nombre de la revista:	Revista publicando		
Volumen:	3	Número:	7		
Contenido destacado parafraseado:	para aprender y enseñar matemáticas en la actualidad, existen distintas metodologías tendencistas, entre las cuales podemos mencionar las siguientes: resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje reflexivo, dominio afectivo, metodología de algoritmos abiertos, aprendizaje in situ, e incluso aprendizaje basado en herramientas como aplicaciones que forman parte de las Tecnologías de la Información y la educación.				
Aporte personal:	Para aprender y entender los conceptos matemáticos es necesario que el docente los transmita de manera clara y entendible, para así propiciar al estudiante herramientas necesarias para resolver problemas de una manera rápida, sencilla, entendible, fácil de reflexionar ante cualquier cuestionamiento, siendo crítico de todo lo que se está aprendiendo.				
Enlace de acceso:	https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/255/pdf_115				
Ubicación de la cita	Mera et al. (2016)				
Páginas:	50-54	Párrafos:	3	Renglones:	8

Nota. Elaboración propia

Ficha 51

Ficha bibliográfica / Documento de sitio web			
Autor/es:	Ministerio de Educación		Año: 2012
Título:	Tecnologías de la Información y la comunicación aplicada a la educación	Nombre de la ciudad:	Quito
Nombre del sitio web:	educacion.gob.ec		
Contenido destacado parafraseada:	Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han supuesto un gran avance en cuanto al acceso de la información mediante Internet, sobre todo en el ámbito educativo, donde se experimentan nuevos escenarios formativos que apuestan al intercambio de conocimiento inmediato entre docentes y estudiantes, permitiendo que se construyan nuevos aprendizajes en forma colaborativa, reflexiva y crítica, en un ambiente amigable, flexible, dinámico, pluripersonal y pluridimensional.		
Aporte personal:	En este sentido, el Ministerio de Educación establece que las Tecnologías de la Información y la Comunicación transforman a la escuela en una comunidad de aprendizaje tecnológica, donde se puede fortalecer y desarrollar habilidades, para poder formarse como futuros profesionales.		
Enlace de acceso:	https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf		
Ubicación de la cita	Ministerio de Educación (2012)		
Páginas:	14		

Nota. Elaboración propia

Ficha 52

Ficha bibliográfica / Revista			
Autor/es:	Francisco Lenin Morán, Francisco Enrique Morán y José Albán		Año: 2017
Título:	Formación del docente y su adaptación al modelo tpack	Nombre de la revista:	Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación
Volumen:	5	Número:	1
Contenido destacado parafraseada:	Figura del Modelo tpack		
Aporte personal:	El proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula utilizando las TIC, requiere que el docente cuente con un conjunto de competencias, debe contar con una metodología que sea capaz de aprovechar su práctica pedagógica, su conocimiento tecnológico y su conocimiento del contenido, donde su capacitación como docente será considerada para afrontar nuevos desafíos. Para incluir las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente debe contar con conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido y saberlos integrar, de tal manera que, relacionando cada uno de estos contenidos, obtengamos nuevas dimensiones, las cuales son: el Conocimiento Tecnológico Pedagógico, Conocimiento Tecnológico del Contenido y Conocimiento Pedagógico del Contenido, las cuales relacionándolas, logren poner en acción el proceso de enseñanza de los contenidos con ayuda de recursos tecnológicos.		
Enlace de acceso:	https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/154/144		
Ubicación de la cita	(Morán et al., 2017)		

Páginas:	54	Párrafos:	0	Renglones:	0
-----------------	----	------------------	---	-------------------	---

Nota. Elaboración propia

Ficha 53

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Julian Pacienza y Esteban Maida	Año	2015
Título de Tesis:	Metodologías de desarrollo de software		
Nombre de Institución académica:	Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires		
Contenido destacado parafraseo:	los softwares son aquellas aplicaciones y programas digitales que cuentan con un sistema operativo que permiten que el dispositivo funcione.		
Aporte personal:	estos son los distintos programas que se los puede encontrar en todos los dispositivos móviles.		
Enlace de acceso:	https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf		
Ubicación de la cita:	Pacienza y Maida (2015)		
Pag:	12		

Nota. Elaboración propia

Ficha 54

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Sussy Puya y José Moreira	Año	2020
Título de Tesis:	Incidencia de las estrategias metodológicas en el proceso enseñanza aprendizaje		
Nombre de Institución académica:	Universidad de Guayaquil		
Contenido destacado parafraseo:	El proceso de enseñanza-aprendizaje enmarca temas como: la enseñanza, los diferentes estilos de cómo enseñar, aprendizaje, los tipos de aprendizaje y los estilos de aprendizaje, entre otros. Cada tema a su vez cuenta con distintos métodos apegados a la práctica pedagógica, con el fin de superar situaciones que se puedan presentar en la institución educativa.		
Aporte personal:	Es imperativo que los conceptos del proceso de enseñanza-aprendizaje se comprendan por separado y que se complementen uno con el otro.		
Enlace de acceso:	http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51549		
Ubicación de la cita:	Puya y Moreira (2020)		
Pag:	25		

Nota. Elaboración propia

Ficha 55

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Noemi Rodríguez			Año:	2014
Título:	Fundamentos Del Proceso Educativo Enseñanza, Aprendizaje Y Evaluación A Distancia	Nombre de la revista:	Ried. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia		
Volumen:	17	Número:	2		
Contenido destacado parafraseada:	Modelo con apoyo, donde el docente utiliza material prediseñado y cerrado sin apenas interacción con los estudiantes; modelo envolvente, en el cual el docente utiliza materiales pensados para perfeccionar las actividades, estos pueden ser manuales de estudio, actividades de evaluación, es decir, objetos de estudio que faciliten la labor del estudiante; modelo integrador en el que el docente recurre a los trabajos cooperativos, y se caracteriza por la interacción que hay entre el docente, tutores, estudiantes y grupos.				
Aporte personal:	cuenta con ciertos modelos, los cuales permiten al docente organizar, planear y ejecutar su clase para promover el aprendizaje significativo, los modelos de enseñanza son planes estructurados que ayudan a diseñar materiales de enseñanza y para orientar la enseñanza dentro de las aulas.				
Enlace de acceso:	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331431248005				
Ubicación de la cita	Rodríguez (2014)				
Páginas:	75-93	Párrafos:	2	Renglones:	8

Nota. Elaboración propia

Ficha 56

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Rodrigo Rodríguez			Año:	2018
Título:	Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias	Nombre de la revista:	Sophia		
Volumen:	14	Número:	1		
Contenido destacado parafraseada:	cada persona tiende a desarrollar ciertas preferencias o disposiciones generales definiendo los estilos de aprendizaje, entendiéndose como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos				
Aporte personal:	Existen diferentes tipos o formas de enseñar, estos tienen su importancia en el ámbito educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, permiten detectar con qué características de aprendizaje cuentan los estudiantes, y de qué manera se sienten mejor aprendiendo Dando a entender que las personas adquieren conocimiento dependiendo de su entorno, tanto de amigos como de familiares.				
Enlace de acceso:	http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v14n1/1794-8932-sph-14-01-00051.pdf				
Ubicación de la cita	Rodríguez (2018)				
Páginas:	56	Párrafos:	1	Renglones:	9

Nota. Elaboración propia

Ficha 57

Ficha bibliográfica / Revista					
Autor/es:	Porfidio Tintaya			Año:	2016
Título:	Enseñanza y desarrollo personal	Nombre de la revista:	Revista de Investigación Psicológica		
Volumen:	No tiene	Número:	16		
Contenido destacado parafraseado:	la enseñanza no es solo transmitir los conocimientos y hacer que el estudiante entienda y los repita. La enseñanza es un proceso donde el docente organiza las ideas y las expresa a través de metodologías y con ayuda de herramientas, invitando al estudiante a que construya su propio conocimiento				
Enlace de acceso:	http://www.scielo.org.bo/pdf/rip/n16/n16_a05.pdf				
Ubicación de la cita	Tintaya (2016)				
Páginas:	75-83	Párrafos:	2	Renglones:	4

Nota. Elaboración propia

Ficha 58

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	José Tomalá	Año	2022
Título de Tesis:	El impacto de los programas de enseñanza de las matemáticas como herramientas didácticas para su aprendizaje		
Nombre de Institución académica:	Universidad de Guayaquil		
Contenido destacado parafraseado:	Los docentes deberían tener cierto conocimiento o un manejo total de los programas matemáticos (entre estos Symbolab), para que así mejore su rendimiento académico y se pueda lograr un aprendizaje significativo. La implementación de una guía para el manejo y la implementación de ciertos programas matemáticos ayudaría en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de conocer la utilidad de los softwares educativos matemáticos, desarrollar una nueva habilidad e integrar nuevos elementos didácticos para enseñar matemáticas.		
Enlace de acceso:	http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59650/1/BFILO-PFM-22P02%20TOMALA%20CAICHE%20JOSE.pdf		
Ubicación de la cita:	Tomalá (2022)		
Pag:	70		

Nota. Elaboración propia

Ficha 59

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Jaqueline Vílchez	Año	2019
Título de Tesis:	Métodos Lógicos en el Aprendizaje de la Matemática		
Nombre de Institución académica:	Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional		

Contenido destacado parafraseo:	Para enseñar o aprender matemáticas existen procesos que se encuentran presentes en la vida cotidiana de cada alumno, en particular, cuando el estudiante relacione una situación real con ejercicios, podrá dar resultados más eficientes.
Enlace de acceso:	https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6618/MONOGRAF%c3%8dA%20-%20VILCHEZ%20MEDINA%20JAQUELINE%20MIRIAM%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Ubicación de la cita:	Vílchez (2019)
Pag:	16

Nota. Elaboración propia

Ficha 60

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Jennifer Yagual	Año	2021
Título de Tesis:	Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de matemática en el 9no grado de educación básica superior, en la escuela Pedro María Zambrano Reyes		
Nombre de Institución académica:	Universidad Estatal Península de Santa Elena		
Contenido destacado parafraseo:	Se puede lograr un aprendizaje significativo al usar Symbolab con otros software educativos. Por ejemplo, se puede enseñar temas como funciones utilizando Geogebra para posteriormente enseñar la parte algebraica a través de Symbolab y finalmente usar Kahoot para reforzar los conocimientos a través de un cuestionario. Para que se logre esto el docente debe tener un conocimiento o dominio total del manejo de estos software educativos, para que de esta manera se pueda llegar al objetivo de la clase y el estudiante construya sus propios conocimientos y desarrolle nuevas destrezas.		
Enlace de acceso:	https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6531/1/UPSE-TEB-2021-0035.pdf		
Ubicación de la cita:	(Yagual, 2021)		
Pag:	50		

Nota. Elaboración propia

Ficha 61

Ficha bibliográfica/Tesis o Disertación			
Autor/es:	Flora Yalle	Año	2018
Título de Tesis:	Estilos de aprendizaje y rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°1057 José Baquijano y Carrillo, Distrito de Lince, año 2017		
Nombre de Institución académica:	Universidad Alas Peruanas		
Contenido destacado parafraseo:	Estilos de aprendizaje basados en un modelo de aprendizaje por experiencia, el cual se encuentra conformado por cuatro estilos, los cuales son: estilo convergente, estilo divergente, estilo asimilador y estilo acomodador.		

Enlace de acceso:	https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3515/Tesis_Estilos_Aprendizaje_Rendimiento_Acad% c3%a9mico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Ubicación de la cita:	Yalle (2018)
Pag:	36-37

Nota. Elaboración propia

Anexo 4. Informe de pertinencia



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Loja, 18 de abril de 2022

Ph.D.
Flor Noemi Celi Carrión
DIRECTORA
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
Ciudad

De mi consideración:

Me dirijo a su autoridad para presentar el informe de revisión del proyecto del trabajo de integración curricular, presentado por el estudiante, **Franklin Michael Muñoz Gonzalez** bajo el tema:

La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de bachillerato general unificado.

Luego de haber analizado la estructura, coherencia y pertinencia de los elementos del mencionado proyecto y confirmado la incorporación de correcciones y sugerencias por parte de la estudiante, me permito emitir el **informe favorable** a fin de que se continúe con el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

Ing. Fabiola Elvira León Bravo, Mg.Sc.
DOCENTE ASESOR DEL PROYECTO
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Anexo 5. Designación del tutor de tesis



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de Pedagogía de las
Ciencias Experimentales:
Matemáticas y la Física

Oficio No. 2022-088-DCPCC.EE.MF-FEAC-UNL

Loja, 09 de abril del 2022

Licenciado

Fabricio Vladimir Vines Vines Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN.**

Presente.-

Me es honroso dirigirme a usted con el fin de expresar un atento saludo y desear éxitos en las labores a usted encomendadas.

Tengo a bien indicar que luego de receptor el informe favorable de pertinencia del proyecto denominado: **La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de bachillerato general unificado**. De autoría del **Sr. Muñoz Gonzalez Franklin Michael**, estudiante del Ciclo VIII de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me permito informar que se ha procedido a designarlo como **Director del trabajo de integración curricular**, del mencionado proyecto para que se dé estricto cumplimiento a las directrices del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha el aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar la investigación bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Ph. D. Flor Noemí Celi Carrión
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

c.c. archivo de la carrera
Elaboración Lcdo. Alberto Miguel Carrión.

Educamos para **Transformar**



Loja, 21 de abril de 2025

Sra. Magíster:
Ana Karen Robles Juárez
DOCENTE EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN EN EL IDIOMA INGLÉS

CERTIFICO:

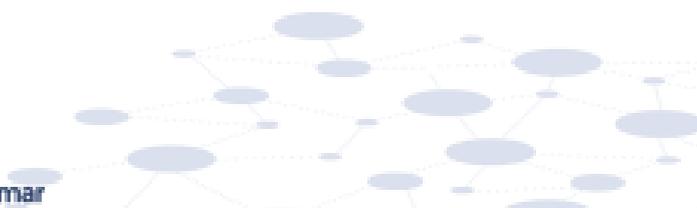
Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **La aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado**, del aspirante Franklin Michael Muñoz Gonzalez, con cédula de identidad Nro. **1900962862** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

La presente investigación tiene como objetivo analizar resultados de la aplicación Symbolab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado. La indagación es de tipo no experimental con enfoque cualitativo y alcance exploratorio descriptivo con revisión documental. Bajo la implementación de bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas se trabajó describiendo a las variables mediante el análisis y representación de resultados obtenidos. Los resultados utilizados para la investigación fueron de 19 documentos que enfatizan la relación entre las categorías conceptuales de la presente investigación y destacan el aporte significativo de esta aplicación para enseñar matemáticas. Concluyendo que existen resultados mayormente favorables, los cuales indican que Symbolab se puede utilizar de maneras beneficiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de Bachillerato General Unificado, asimismo se encontraron resultados que mencionan que además de funcionar en Bachillerato, también se la puede utilizar en Educación General Básica y en educación superior.

Palabras claves: Symbolab, enseñanza-aprendizaje, matemáticas, propuesta didáctica.

Educamos para Transformar



Abstract:

This research aims to analyze the results of the Symbolab application in the mathematics teaching-learning process at Unified General High School. The inquiry is non-experimental with a qualitative approach and descriptive exploratory scope with documentary review. Under the implementation of search logs and bibliographic files, the variables were described through the analysis and representation of the results obtained. The results used for the research were 19 documents that emphasize the relationship between the conceptual categories of this research and highlight the significant contribution of this application to teach mathematics. It is concluded that there are mostly favorable results, which indicate that Symbolab can be used in beneficial ways for the teaching-learning process of mathematics in the Unified General High School, also results were found that mention that besides working in High School, it can also be used in General Basic Education and in higher education.

Key words: Symbolab, teaching-learning, mathematics, didactic proposal.

Lo certifico en honor a la verdad.



Mgtr. Ana Karen Robles Juárez

DÓCENTE EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN EN EL IDIOMA INGÉS

Educamos para Transformar

