

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Licenciado en Pedagogía de las Ciencias
Experimentales: Matemáticas y Física

Autoras:

Elizabeth Karina Rocano Loja

CI: 0105365209

karirocano30@hotmail.com

María Cecilia Faicán Sislema

CI: 0107595407

cecifaican20@gmail.com

Tutor:

Dr. Juan Carlos Bernal Reino

CI: 0103679353

Cuenca-Ecuador

25-noviembre- 2022

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad cooperar con el docente en la enseñanza de las razones trigonométricas de una manera interactiva, creativa, e innovadora mediante el uso del software GeoGebra, para motivar a los estudiantes de Décimo de Educación Básica en el desarrollo y transformación del pensamiento crítico a partir de la reconstrucción de sus estructuras mentales para adaptar y organizar el nuevo conocimiento. Aquí se muestran algunos de los recursos digitales diseñados para el uso y facilidad de la enseñanza como son; simuladores, animaciones, tablas e imágenes interactivas en la que tanto el docente como el estudiante pueden ser partícipes.

Por lo que, para llegar a dichas soluciones en función del plan de estudio propuesto el trabajo se basó en una metodología cualitativa, donde se realizó dos técnicas de investigación como son: la encuesta dirigida a los estudiantes para poder conocer sus situaciones y experiencias de aprendizaje según las dificultades; y la entrevista, la misma que fue dirigida a los docentes del nivel de educación básica superior.

De esta manera, se pudo analizar y observar las dificultades que sobrellevan los docentes ante la falta de interés, motivación, y falta de tiempo al momento de enseñar de forma tradicional, para ello, se escogieron algunas estrategias y enfoques tanto didácticos como pedagógicos que ayuden a cumplir dicho objetivo e involucre al uso de las TICs como nuevo recurso de enseñanza más dinámica y activa.

Palabras clave: Propuesta didáctica. Recursos digitales. Razones trigonométricas. Metodología cualitativa. Constructivismo. Aprendizaje significativo. Enseñanza.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to cooperate with the teacher in the teaching of Trigonometric ratios in an interactive, creative, and innovative way using GeoGebra software to motivate students of Tenth Grade of Basic Education in the development and transformation of their critical thinking from the reconstruction of their mental structures to adapt and organize new knowledge. Here we show some of the digital resources designed for the use and ease of teaching such as simulators, animations, tables and interactive images in which both the teacher and the student can be participants.

Therefore, in order to reach these solutions according to the proposed study plan, the work was based on a qualitative methodology, where two research techniques were used; the survey directed to the students in order to know their situations and learning experiences according to the difficulties and the interview, which was directed to the teachers of the education level.

In this way, it was possible to analyze and observe the difficulties that teachers face due to the lack of interest, motivation, and lack of time when teaching in a traditional way, for this, some strategies and approaches were chosen both didactic and pedagogical to help meet this objective and involve the use of ICT as a new resource for a more dynamic and active teaching.

Keywords: Didactic proposal. Digital resources. Trigonometric ratios. Qualitative methodology. Constructivism. Meaningful learning. Teaching.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
AGRADECIMIENTO	12
DEDICATORIA	13
INTRODUCCIÓN	15
ANTECEDENTES	18
PROBLEMA	21
JUSTIFICACIÓN	23
OBJETIVO GENERAL	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
CAPÍTULO I	26
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	26
Constructivismo	26
Aplicaciones del constructivismo en la vida cotidiana	29
Construccionismo	30
<i>Lenguaje de programación Logo</i>	31
Aplicaciones del construccionismo	33
Análisis Curricular	34
Enfoque didáctico	38
Problematizador	40
Modelo TPACK	41
Características del modelo TPACK	43
Aplicaciones del Modelo TPACK	44
Tecnología de la información y comunicación (TICs) como estrategia del Modelo TPACK	45
Recursos tecnológicos aplicados en la educación	46
Software	46
GeoGebra como recurso didáctico	48
Importancia de la enseñanza con software matemático GeoGebra	48
Ficha técnica del software GeoGebra	49
Trigonometría: Razones trigonométricas	50

UCUENCA

Enseñanza de las razones trigonométricas	51
Metodología	55
Resultados	57
Análisis de datos	60
Informe del Análisis de investigación	73
CAPÍTULO III	75
PROPUESTA	75
Fundamentación teórica de la propuesta	79
Fundamentación didáctica	80
Respuesta a las necesidades o problemática	81
Guía de Clases	82
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características del Constructivismo.....	28
Figura 2. Características del construccionismo y praxis para la civilización del conocimiento.....	33
Figura 3. Características del desarrollo del currículo priorizado.....	41
Figura 4. Destrezas con criterio de desempeño	36
Figura 5. Conocimientos matemáticos.....	37
Figura 6. Características de la mediación pedagógica.....	39
Figura 7. Modelo TPACK.....	42
Figura 8. Características del modelo TPACK.....	43
Figura 9. Porcentajes de estudiantes que disponen de algún dispositivo.....	60
Figura 10. Porcentajes y frecuencias de la cantidad de horas al día que usan los dispositivos los estudiantes.....	61
Figura 11. Opciones de disposición de los estudiantes al acceso a internet.....	62
Figura 12. Cantidad de conocimientos al usar los dispositivos.....	62
Figura 13. Porcentajes del conocimiento de los estudiantes sobre el software matemático.....	63
Figura 14. Porcentajes del nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la facilidad de comprensión que brindan los programas.....	64
Figura 15. Porcentajes de si les gustaría a los estudiantes aprender programas matemáticos...64	
Figura 16. Porcentajes de los aspectos que ayudan al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes	65
Figura 17. Características del software matemático.....	66
Figura 18. Tipos de estrategias de aprendizaje que han tenido los estudiantes.....	66
Figura 19. Tipos de clases impartidas en el tema de razones trigonométricas.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del formato de plan de clase.....	33
Tabla 2. Ficha Técnica.....	37
Tabla 3. Contenidos de Guía de Clases	73

Cláusula de Propiedad Intelectual

María Cecilia Faicán Sislema, autor/a del trabajo de titulación Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 25 de noviembre de 2022



María Cecilia Faicán Sislema

C.I: 0107595407

Cláusula de Propiedad Intelectual

Elizabeth Karina Rocano Loja, autor/a del trabajo de titulación *Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático*, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 25 de noviembre de 2022



Elizabeth Karina Rocano Loja

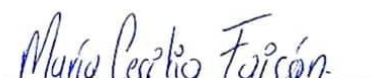
C.I: 0105365209

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

María Cecilia Faicán Sislema en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 25 de noviembre de 2022



María Cecilia Faicán Sislema

C.I: 0107595407

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Elizabeth Karina Rocano Loja en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 25 de noviembre de 2022



Elizabeth Karina Rocano Loja

C.I: 0105365209

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento primero a Dios por darnos salud y vida, por ser quien nos dio fortaleza para culminar esta etapa de nuestras vidas, a nuestra familia, amigos y docentes de la carrera por apoyarnos en cada decisión, proyecto y aconsejarnos en este duro camino.

Finalmente, a nuestro tutor, Dr. Juan Carlos Bernal, por su ayuda, paciencia y motivación brindada durante este proceso quien con sus conocimientos y tiempo hizo posible la finalización exitosa de nuestro trabajo de titulación.

María Cecilia y Karina

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación quiero dedicar, en primer lugar, a mi mamá Rosita y a mi padre Manuel por ser mi apoyo incondicional durante mi formación como docente, en especial a mi mamá por ser mi mayor ejemplo que me motiva todos los días a seguir adelante

A mis hermanas Alexandra y Jenny, quienes han estado conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida y que me han acompañado hasta el final de este camino con sus consejos y motivaciones; son mi pilar fundamental para cumplir todas mis metas.

A mis amigas, en especial a Patricia y Viviana por brindarme su amistad durante estos años de Universidad, ser mi apoyo y compartir los mejores momentos de mi vida junto a ellas.

Finalmente, a Alexander quién ha estado en los momentos más difíciles de mi vida brindándome su amor incondicional y apoyo en mis estudios en todo momento.

Karina

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con mucho cariño a: A mis padres Javier y Cecilia quienes son un pilar fundamental en mi vida ya que, con su amor incondicional, paciencia y esfuerzo han permitido que hoy cumpla una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo del esfuerzo, perseverancia y valentía; de no temer a las adversidades que la vida nos presenta y confiar plenamente en Dios.

A mis hermanas Daniela y Eulalia por ayudarme a alcanzar la excelencia en cada acción y motivarme con sus pequeños detalles de amor en cada uno de mis días difíciles de estudio.

A mis tutores y amigos quienes fueron una parte importante en mi proceso de formación universitaria, por las experiencias, momentos y largas horas de estudio compartidas durante este camino.

María Cecilia Faicán

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza para el estudiante es un asunto de interés educativo ya que es fundamental para promover y transformar el pensamiento crítico durante sus procesos de construcción del conocimiento. Sin embargo, no se estimula la intervención del docente en los problemas de enseñanza, es decir, una manera en que se les facilite herramientas y estrategias que lo ayuden al momento de enseñar, puesto que él es un mediador del desarrollo del pensamiento en el estudiante y en sus necesidades cotidianas de aprendizaje. Esto se pudo identificar y analizar en la institución de prácticas, en donde a los docentes se les dificulta la enseñanza de los temas de matemáticas con herramientas didácticas digitales por la falta de dominio y tiempo.

El presente estudio de investigación tiene como finalidad proporcionar a los docentes herramientas didácticas digitales de apoyo mediante la elaboración de una serie de actividades planificadas en el software matemático GeoGebra para la enseñanza de las razones trigonométricas. De esta forma se pretende innovar la educación con nuevas estrategias y métodos de enseñanza, para que los estudiantes sean capaces de construir su conocimiento al interactuar con situaciones de su entorno mediante los recursos digitales, todo ello con el fin de aportar soluciones ante la poca utilización de software matemático en la enseñanza. Para ello, la presente investigación se ha dividido en tres secciones que consisten en una fundamentación teórica, una investigación de campo para analizar el uso de estrategias de enseñanza con software y finalmente la propuesta.

Primero, en la parte de la fundamentación teórica se ha dividido en: fundamentos pedagógicos y curriculares, enfoques didácticos, trigonometría; razones trigonométricas y

tecnología de la información y comunicación (TICs). Dentro de los enfoques pedagógicos se abordó el constructivismo y construccionismo puesto que se pretende generar una enseñanza crítica y activa para el estudiante durante sus procesos de aprendizaje.

De la misma manera, se abordó el currículo priorizado de matemáticas con sus destrezas enfocadas hacia las competencias que los estudiantes deben lograr en cada una de ellas para desarrollar su pensamiento lógico matemático y abstracto. Para el enfoque didáctico se detalló el problematizador, la mediación pedagógica y el modelo TPACK ya que, promueven la relación del estudiante con la sociedad en la reflexión y apoyo que le proporciona el docente al momento de construir su conocimiento y desarrollar sus capacidades. Además, en la descripción de las razones trigonométricas como subtema principal del área de la trigonometría se redactó un breve resumen de la historia, sus métodos de enseñanza tradicionales y como se pretende innovar, dificultades que presenta el docente al momento de enseñar y aplicaciones de las razones trigonométricas dentro de las diferentes ramas de la ciencia. Por último, las TICs dentro de los procesos de enseñanza como una forma de motivar al estudiante mediante el uso de los recursos digitales, para ello, se explicará la finalidad del software libre GeoGebra como herramienta de apoyo y la gran importancia de la enseñanza según las necesidades del estudiante a partir de los diferentes contextos sociales y educativos, para ello se adjuntó una ficha técnica del software para que el docente pueda facilitarse y conocer sobre el recurso a usarse.

En el segundo capítulo “Metodología” para la recopilación de información se utilizó las técnicas de encuesta y entrevista desde un enfoque cualitativo. Para la primera técnica, se aplicó un cuestionario con base estructurada a los estudiantes de décimo y primero de bachillerato de

la Unidad Educativa Luis Roberto Bravo, las preguntas fueron divididas en demográficas, de conocimiento sobre la disponibilidad de accesos a los dispositivos por parte de los estudiantes y su experiencia con el uso del software matemático durante las sesiones de clase, con el objetivo de conocer las dificultades y necesidades que tienen los estudiantes durante su proceso de formación. De igual forma, para la segunda técnica se elaboró un cuestionario para los docentes del área de matemáticas de los niveles que fueron seleccionados para la encuesta, estas preguntas fueron de opción múltiple y preguntas abiertas, con el fin de indagar sobre los problemas que tienen los docentes a partir de su experiencia al momento de enseñar el tema de razones trigonométricas con software matemático. En ambos casos se diseñaron fichas técnicas para que se pueda visualizar algunas de las características importantes que se abordaron al momento de realizar la investigación. Además, para cada una de ellas se llevó a cabo un análisis cualitativo mediante la reflexión de los resultados porcentuales obtenidos en las tablas y gráficos estadísticos.

Finalmente, el capítulo tres “propuesta” da a conocer una breve descripción de la información obtenida a partir de un análisis didáctico constructivista y crítico en función de los intereses y necesidades que tienen los docentes al momento de enseñar con software. Para ello, se elaboró una serie de clases planificadas basadas en tres momentos: anticipación, construcción y consolidación. Además, como complemento a la enseñanza de las razones trigonométricas mediante el uso del software GeoGebra, se adjuntará un libretto de problemas resueltos en el que el docente pueda usarlo como un refuerzo para los estudiantes.

GeoGebra es un software muy útil para la enseñanza de razones trigonométricas porque ayuda a mejorar el desarrollo del pensamiento abstracto y la formación de los docentes en contextos virtuales. Sin embargo, el problema que tienen los docentes al implementar el software matemático dentro de las aulas de clase se fundamenta en varios aspectos como; falta de dominio en el uso y falta de conocimiento de todos los recursos y funciones que les brindan para la enseñanza. Dando como consecuencia, que la enseñanza sea poco activa y en ocasiones monótono por el reducido uso de todas las bondades y ventajas que cuenta este software, limitándose a una educación tradicional basada únicamente en hacer simulaciones de ejercicios básicos.

Por lo anteriormente dicho, a través de las prácticas laborales se realizó la observación dentro de la institución fiscal “Luis Roberto Bravo”, en donde se pudo identificar dificultades en el manejo del software, así como la falta de instrucción en todos los recursos y herramientas que se les ofrece, la cual facilita la enseñanza en el tema de Razones Trigonométricas de una manera didáctica y activa para los estudiantes.

Para ello, la contribución de Jiménez (2019) es el primer trabajo rescatable para nuestro proyecto, quien realizó “Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica”, en este trabajo se dieron a conocer algunas teorías como el constructivista, una clase tradicional, el aprendizaje significativo y las destrezas que adquieren los estudiantes al involucrarse en la investigación de nuevas herramientas digitales que aporten y faciliten la enseñanza. Además, se realizó un análisis de software matemático GeoGebra, que se pueden implementar en una clase. La investigación se realizó utilizando la técnica de revisión

bibliográfica en la que afirma que en la actualidad la tecnología ofrece una variedad de herramientas que contribuyen a la labor del docente.

El segundo trabajo corresponde a Sánchez (2010), se denomina: “Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de Trigonometría empleando las TICs”. Se trata de una investigación descriptiva que da a conocer las estrategias didácticas empleando las TICs, dirigidas a los profesores de trigonometría de la Educación Media de nueve instituciones de la ciudad de Miranda en Venezuela. Para dicha investigación se usó una técnica de estudio al recoger datos cualitativos, con el fin de orientar a los docentes en los principios de una enseñanza significativa, que aumente el interés en los estudiantes en el tema de funciones trigonométricas. Así, se involucra en la transformación de la práctica docente en el uso de software matemático como GeoGebra para desarrollar así un pensamiento crítico y activo en los estudiantes.

De modo que, este trabajo es similar con la investigación planteada para realizar nuestra propuesta, con respecto a los docentes, ya que recalca la importancia de proporcionar estrategias mediante software matemático con el fin de mejorar la enseñanza activa, creativa y significativa para los estudiantes.

En síntesis, las investigaciones sugieren estrategias didácticas matemáticas para la enseñanza del educando mediante una serie de software que facilitan la comprensión del estudiante, además, sirven de apoyo para los docentes al momento de relacionar contenidos prácticos con este software matemático.

El tercer trabajo pertenece a Matta (2014), denominada “GeoGebra como herramienta para la enseñanza de Razones Trigonométricas en grado Décimo en la IED Leonardo Posada Pedraza”, esta investigación muestra la posibilidad de que los docentes puedan utilizar el

software GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas, este recurso tecnológico es la herramienta principal de la investigación y se enfoca en la enseñanza de la Trigonometría en especial en el tema de Razones trigonométricas, donde menciona que el docente puede apoyarse de este recurso gracias a su flexibilidad y capacidad de representar figuras en 2D y 3D. Dentro de la propuesta que esta tesis plantea es diseñar cinco software con los comandos que ofrece GeoGebra, haciendo énfasis en la importancia del buen uso de un software para el proceso de enseñanza ya que activa la participación del estudiante y hace que una clase monótona se vuelva más activa y didáctica. Para realizar su propuesta llevaron a cabo un análisis cualitativo descriptivo con apoyo de gráficos y tablas de las respuestas de los formularios y encuestas de satisfacción que aplicaron a los estudiantes sobre el impacto que tuvo su propuesta.

Para concluir, las investigaciones mencionadas anteriormente hacen hincapié en el uso del software matemático GeoGebra ya que es un recurso gratuito y fácil de utilizar dentro del proceso de enseñanza pues aumenta la interactividad y participación de los estudiantes dentro del tema de Razones trigonométricas, también facilita la construcción de conocimiento y favorece el aprendizaje autónomo del estudiante. El software proporciona diferentes comandos que el docente pueda emplear en cualquier tema planificado, por ende, la utilización de recursos tecnológicos es útil para el proceso de enseñanza.

PROBLEMA

A principios del año 2020, a nivel mundial la pandemia del COVID 19 generó una fuerte crisis que ha afectado a diversos ámbitos, uno de ellos es la educación. Como efecto, la educación se tuvo que adaptar a una nueva modalidad donde su proceso de enseñanza se tuvo que ajustar a la virtualidad. Dentro de ella existe una gran variedad de software que se involucran para la enseñanza del educando, sin embargo, los docentes de la institución educativa donde se realizó nuestra observación durante las prácticas laborales; tienen una poca utilización de todos los recursos que proporciona el software para la enseñanza de las Razones trigonométricas.

Por consiguiente, algunas de las observaciones y reflexiones que hicimos fueron con respecto a los problemas que se presentan en los docentes al momento de enseñar matemática como es: la falta de interés y motivación en instruirse en el uso de estos software por sus concepciones generadas sobre la complejidad y costo que conllevan el manejo de estos recursos digitales al momento de enseñar; su falta de tiempo al preparar cada uno de los instrumentos como apoyo para la enseñanza con el software matemático; aprehensión por respetos humanos al tener algún problema o dificultad al usar el software conjuntamente con los estudiantes; falta de recursos y apoyo digital por parte de la institución para fomentar la enseñanza.

Ante dichas problemáticas mencionadas se han detectado algunas de las consecuencias que afectan a los estudiantes en su proceso de aprendizaje como son: pérdida de interés en la materia al no contar con docentes especializados e instruidos en el manejo de estrategias de enseñanza adecuados para intervenir en las dificultades que se presentan ; falta de conciencia

de los estudiantes con respecto a las relaciones e importancia que tienen las matemáticas fuera del aula de clase; generación de sentimientos de decepción y frustración en el sujeto de aprendizaje al no buscar y aplicar los métodos correctos que lo motiven.

Es por lo mencionado, hemos buscado estrategias de solución a los problemas presentados que a largo plazo llevarían al fracaso escolar de los estudiantes y a la vez generaron malestar en la convivencia educativa de la relación docente estudiante durante sus procesos de enseñanza aprendizaje.

Por lo tanto, durante nuestro periodo de prácticas laborales aplicadas en la educación nos han permitido ejecutar conocimientos y habilidades, mejorando así nuestra experiencia docente al involucrarnos en un entorno académico como un medio para reflexionar profundamente sobre las dificultades que se presenta en la institución. Por ello, el problema identificado en la institución educativa es el uso reducido que le dan los docentes a el software GeoGebra con respecto al tema de Razones trigonométricas mediante el vínculo que se logró obtener con ellos, haciendo hincapié en el apoyo tecnológico que brinda el uso completo de software matemático al momento de enseñar, facilitando la comprensión y análisis de las situaciones de la vida cotidiana para el estudiante.

Para dar respuesta al problema identificado en la institución educativa Luis Roberto Bravo se planteó la siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo aporta el uso de software matemático en la enseñanza de razones trigonométricas?

JUSTIFICACIÓN

La investigación de nuestro proyecto está motivada en la creación de una propuesta didáctica, basada en la selección de estrategias mediante recursos digitales como un medio para dar solución a las problemáticas que han sido analizadas y reflexionadas en cuanto la enseñanza del tema de las Razones trigonométricas por parte de los docentes, la misma que se ha impartido de una forma monótona y tradicional, generando un desinterés en los estudiantes ante la asignatura. Por lo tanto, dicha propuesta está basada en dos enfoques pedagógicos: constructivismo y construccionismo, con el fin de desarrollar y suscitar en los docentes nuevas habilidades y maneras de enseñar la matemática, garantizando un aprendizaje significativo en los estudiantes, asimismo, se basa en tres enfoques didácticos: problematizador, mediación pedagógica y modelo TPACK en la que el estudiante asimila sus conocimientos previos que a partir de ellos construye nuevos conocimientos, de esta forma desarrolla a cabalidad todas sus capacidades. Todo ello, mediante la interacción con las nuevas estrategias y métodos de enseñanza propuestos por el docente en el software matemático ya que es él quien guiará, acompañará y motivará al estudiante para que se interese en el desarrollo de su aprendizaje educativo.

El uso de las TICs como una estrategia de enseñanza metodológica para los docentes se considera importante ya que permite que el estudiante pueda relacionar sus conocimientos teóricos y abstractos en los entornos cotidianos mediante el apoyo de software matemático, de esta manera el proceso de enseñanza será significativa, activa y dinámica.

Por lo tanto, el software matemático GeoGebra se ha convertido en una pieza clave para la enseñanza de Razones trigonométricas porque ayudan a mejorar el desarrollo del pensamiento lógico en el estudiante mediante la manipulación de este software, en los cuales

pueden realizar cálculos, simulaciones y modelación de problemas de la vida cotidiana. Además, el docente podrá lograr educar estudiantes conscientes de la relación de la matemática con cada uno de los acontecimientos presentes en su diario vivir y evitar de esta manera el fracaso escolar que sufren los estudiantes al momento que pierden el interés en la asignatura por falta de estrategias y docentes capacitados e interesados en mejorar su enseñanza a lo largo de su proceso de asimilación y construcción del conocimiento.

Asimismo, la bibliografía de la investigación de la propuesta indica que es importante que el docente conozca el detalle y el uso de un software matemático, de modo que implemente estrategias de enseñanza con el software y sea un proceso de instrucción eficaz y dinámico.

Por este motivo, la propuesta es viable como solución al problema planteado al momento de enseñar las Razones trigonométricas en el aula de clases, ya que implica el desarrollo de la creatividad de los docentes en el manejo y aplicación de software matemático que ayudan a mejorar la calidad de la enseñanza, el desarrollo del pensamiento en los contextos abstractos y la integración tecnológica (Torres, Espinosa, Romero, Herrera & Herrera, 2021). Es decir, es importante que el docente conozca y maneje apropiadamente el software para mejorar las competencias, destrezas y habilidades de los estudiantes en el tema de Razones trigonométricas, ya que los recursos digitales son como un complemento en la que los docentes pueden hacer uso cuando necesiten facilitándoles el trabajo y el tiempo de desarrollo que les tomaría hacerlo de forma manual todo esto con el propósito de facilitar la enseñanza significativa dentro del aula de clase.

Por último, la educación digital independientemente de los contextos académicos en los que se encuentre ya sea de forma virtual o presencial son importantes para la enseñanza de los contenidos matemáticos y la aplicación de los conceptos relacionados con la vida cotidiana.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de Razones trigonométricas con la aplicación de software matemático GeoGebra, en el décimo de básica de la Unidad Educativa "Luis Roberto Bravo" de la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Fundamentar bibliográficamente la importancia de la enseñanza con software matemático para el tema de Razones Trigonómicas.
2. Analizar mediante encuestas a los estudiantes y entrevistas a los docentes sobre la utilización de estrategias que emplean software matemático para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema de Razones Trigonómicas.
3. Planificar estrategias idóneas con respecto al software matemático en la enseñanza de razones trigonométricas con el fin de construir la propuesta.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo, se plantean algunos fundamentos teóricos que respaldan el trabajo; los cuales se basan en la definición, características, tablas, fichas técnicas y ejemplos en la elaboración de una propuesta didáctica, con fundamentos enfocados hacia una enseñanza activa y creativa por parte del docente; y los contenidos matemáticos de las razones trigonométricas que constituyen el objeto de estudio de la presente investigación.

Fundamentos pedagógicos, didácticos y curriculares

Constructivismo

El constructivismo es un modelo que se fundamenta en teorías psicológicas como las de Vygotsky, Piaget y Ausubel, ellos son los autores del cambio más cercano al constructivismo con el fin de tomar decisiones sobre una mejor calidad de enseñanza, dando como resultado un cambio en la educación; pasando de un modelo conductista tradicional a la construcción propia del conocimiento por parte del estudiante. Según Ortiz (2015) afirma es una interacción entre el docente y los estudiantes, un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos y, en consecuencia, que los contenidos sean revisados para lograr un aprendizaje significativo.

Por lo que en el proceso de crear oportunidades de construcción del conocimiento hace que el estudiante desarrolle y adquiera las habilidades para el tema propuesto, de forma inconsciente empieza la formación de su carácter, autonomía y trabajo colectivo. Todo esto gracias a la fuerte relación, autoestima, comprensión, motivación y apoyo que brinda el docente

UCUENCA

al estudiante logrando así, una enseñanza significativa. Sin embargo, durante esta etapa se da de forma homologa un aprendizaje significativo (Limas, s.f.).

Piaget menciona que para llegar a la construcción del nuevo conocimiento es importante que el estudiante pase por dos procesos:

1. Asimilación: El estudiante adquiere una nueva información a partir de las experiencias y procesos adaptativos que experimenta a lo largo de la apropiación del aprendizaje.
2. Acomodación: Se da a partir del proceso previo de la maduración en el desarrollo de las estructuras cognitivas, el educando es capaz de modificar las ideas o conocimientos existentes por unos nuevos.

De esta forma el estudiante logra integrar todos sus conocimientos mejorando su desarrollo, desempeño y adaptación en el medio que le rodea.

Vygotsky sostiene que para una enseñanza significativa la interacción del individuo con el medio es fundamental, de esta forma el estudiante se apoya en un experto en el tema para que lo ayude en la construcción de su conocimiento a partir de la creación de las necesidades cognitivas que desarrolle en relación con sus contextos reales. Así, podrán reflexionar, dudar, analizar y llegar a sus propias conclusiones y soluciones de dicha situación planteada logrando así la construcción (como se citó en Ortiz, 2015).

Algunas actividades para lograr dicho aprendizaje, se menciona a continuación según Tünnermann, (2011) cita “Ausubel recomienda actividades para llevar a cabo dentro del procesos de enseñanza con la finalidad de lograr dicho aprendizaje significativo”

1. Los temas de enseñanza deben regirse a una estructura jerárquica conceptual desde lo más general a lo específico.
2. Tomar en cuenta los conocimientos previos y estilos de aprendizaje del estudiante.
3. Motivación al momento de aprender

De esta manera, el proceso de enseñanza- aprendizaje significativo tienen una relación íntegra con el intercambio dialéctico que debe existir entre el docente y el estudiante como lo menciona Ausubel, ya que son parte clave de los fundamentos que debe existir en un aula de clase para que se llegue a dicho proceso, siendo el educando el centro de los procesos de enseñanza aprendizaje y el educador el mediador de ello. Teniendo en cuenta lo mencionado, a continuación, se presentan algunas de las características del constructivismo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje significativo.

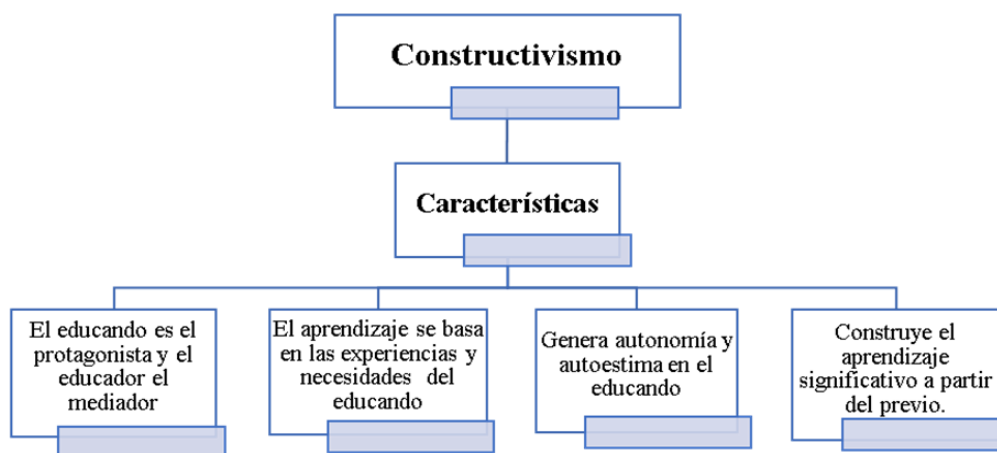


Fig. 1 Características del Constructivismo

Nota: Autoría propia

La corriente pedagógica Constructivista, busca que los estudiantes logren generar inferencias, hipótesis y conclusiones a partir de sus experiencias directas con el software matemático GeoGebra y este proceso es necesario para la construcción del conocimiento del estudiante y la relación que establece con las estructuras existentes y las nuevas llegando a construir su propia comprensión interna. Por ello, es importante que el docente se instruya adecuadamente para apoyar y facilitar la construcción del conocimiento del estudiante, estimulando su razonamiento y creatividad que requieren para lograr comprender los procesos de abstracción compleja, transformando sus estructuras tradicionales existentes (Anilema, 2016).

Aplicaciones del constructivismo en la vida cotidiana

El constructivismo es un enfoque que trata de resolver los problemas del conocimiento desde las diferentes perspectivas, ya que este se encuentra fuera del sujeto y es él quien tiene que interiorizar para llegar a adquirirlo de una forma profunda y significativa. (Aprendizaje Cooperativo sin Fronteras, s.f.) Es decir, no necesariamente vamos a encontrarlo en la educación sino también en otros aspectos, por ejemplo, en las experiencias con la sociedad, en la relación directa con los problemas que se nos plantean y de forma individual desde cuando somos niños. Entonces, para obtener dicho conocimiento se debe tener esa interacción con las situaciones al adaptarlas y organizarlas dentro de nuestras estructuras intelectuales para desarrollar la inteligencia. A continuación, mencionaremos algunos de los ejemplos del constructivismo.

Aprendizaje social: Según Vygotsky con respecto a la zona de desarrollo próximo señala que los individuos aprenden de una mejor manera de aquellas personas que van delante

ellos, por ejemplo, cuando somos pequeños y tenemos hermanos mayores o primos que se expresan con quechuismos, aunque no conozcamos el significado de ellas por el simple hecho de escucharlas lo terminamos aprendiendo y adaptando dentro de nuestro vocabulario.

Basado en proyectos: Recalcando el objetivo del constructivismo con respecto al aprendizaje significativo donde los estudiantes al interactuar con sus contextos cotidianos logran construir su conocimiento, se plantea un ejemplo donde el estudiante es el protagonista es decir, al plantearles un problema real y pedirles que lo analicen, reflexionen y piensen que solución le podrían dar a ello, obtenemos como resultado que profundicen y lo relacionen en función de dichas conclusiones a lo adaptado y organizado dentro de sus estructuras mentales.

Construccionismo

Hoy en día la incorporación de la tecnología toma un rol fundamental dentro de la educación fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje con los diversos servicios que ofrece la tecnología. Asimismo, impulsa a cambios que inciden en la resolución de problemas actuales dentro del sistema educativo, haciendo hincapié en la innovación que permita la interacción entre los docentes y estudiantes, promueve nuevos métodos de enseñanza que facilite la comprensión del educando por medio del uso de softwares interactivos que motivan a los estudiantes a ampliar sus conocimientos ya sea de forma autónoma o grupal.

El construccionismo es una teoría de aprendizaje que relaciona la tecnología y es propuesta por Seymour Papert basado en el constructivismo de Jean Piaget que ha dado un diferente pensamiento a una escuela en torno al papel y el uso de las TICs en la educación, donde el estudiante sea quien construya su conocimiento. Obaya (2003), cita que Papert toma de Piaget el modelo del niño como constructor de sus propias estructuras intelectuales y

menciona que necesita materiales para esa construcción y es la cultura circundante la que provee el niño de esos materiales y en ese sentido habría diferentes culturas marcadas entre los niños que tienen acceso a ambientes más ricos e interesantes y de los que están privados a ellos (Papert, 1984).

Papert pone al niño como principal constructor de sus conocimientos mediante la interacción con la sociedad, así desarrolla un sentido de aprendizaje más amplio en base a su entorno. Es decir, cuando el niño vaya a la escuela recibirá conocimientos más estructurados sobre todo lo que él ya ha aprendido y conocido en sociedad. Por ende, el construccionismo entiende la tecnología como una forma ejemplar para que el niño construya su conocimiento de modo holístico desde un dominio tecnológico moderno.

Lenguaje de programación Logo

A partir de estas interacciones Papert creó un lenguaje cómputo que sea entendido por toda una sociedad y permita que el aprendizaje sea personalizado sin perder su formalidad. Se trata del lenguaje denominado Logo, la cual se puede operar en computadoras y cómo esto afecta en la forma que se aprende y piensa. La idea de Piaget contribuyó al desarrollo de un enfoque educativo para apoyar el uso de las computadoras como herramientas de aprendizaje denominado construccionismo (Badilla y Chacón, 2004). Por esta razón, el uso evidente y avance de la tecnología ha contribuido a la educación ya que no busca que este proceso se dé simplemente en un aula sino buscar nuevas alternativas de estudio para determinar la forma en que el estudiante aprende y piense.

Adicionalmente, Flores, Valadez & Atencio (2020) cita que el Logo era originalmente un robot en forma de tortuga que seguía comandos de programación donde el estudiante escoge

UCUENCA

una trayectoria para seguir en el piso del salón con direcciones adelante, atrás, izquierda o derecha, siendo un programa interactivo y flexible. También Papert menciona que en la resolución de problemas se usa información familiar que lleva intuitivamente a estudiantes y docentes a resolver problemas.

Por lo tanto, propone reconfigurar a los educadores construccionistas orientándose en la filosofía prevalezca de acuerdo al análisis de la obra Papertiana, donde el docente se enfoca en actividades que despierten el interés de los estudiantes utilizando la tecnología para estimular el pensamiento haciendo el rol de estudiante y docente sea más activo. A continuación, se presenta algunas características del educador construccionista frente a la educación:

CONSTRUCCIONISMO			
<p>✓ El educador construccionista debe ser esencialmente innovador</p>	<p>✓ El educador construccionista emplea una didáctica orientada por la epistemología</p>	<p>✓ El educador construccionista busca enfocarse hacia la cultura</p>	<p>✓ El educador construccionista diseña y utiliza, invariablemente, poderosos entornos y materiales para el aprendizaje</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Formular ideas audaces para que el estudiante aprenda. • Criticar la escuela y anhelar algo diferente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocar más la práctica desde la metodología de enseñanza. • Constructivista en la línea de Piaget. • Busca hacer del estudiante el sujeto del proceso de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende el aprendizaje como un problema cultural. • Considera la diferencia entre las culturas computacionales y las pre computacionales nativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Armar un conjunto de materiales y herramientas para manejar y manipular. • Considera la TICs un vehículo para el aprendizaje piagetiano.

Fig. 2 Características del construccionismo y praxis para la civilización del conocimiento

Nota: (Marina & Solorzano, 2009). Construccionismo Referente socio tecno pedagógico para la era digital.

Aplicaciones del construccionismo

El construccionismo se aplica en el aprendizaje de la ciencia y las matemáticas, Papert (1981, citado por Solorzano & Marina, 2009) afirma que para resolver un problema busca algo similar que ya comprendas (p. 87). Además, Gromik (2004), menciona que el construccionismo lo podemos encontrar en áreas de la psicología de la comunicación, la cual se enfoca en el aprendizaje de las profesiones y en aplicaciones en el juego de SimCity como un medio de enseñanza del idioma inglés mediante técnicas construccionistas. Finalmente, una aplicación

del construccionismo fue en una línea de productos de robótica LEGO con el fin de dar apoyo al análisis de estrategias de solución de problemas de equipos de trabajo.

Análisis Curricular

Currículo Ecuatoriano

Las Matemáticas son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto para resolver problemas cotidianos, por ello, dentro del currículo del sistema educativo encontramos diversas destrezas que se encuentran en el Currículo Priorizado con énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales, estas destrezas con criterio de desempeño se basan en habilidades, contenidos de aprendizaje y procesos con diferentes niveles de complejidad que relacionan a la cotidianidad, además preparan a niños/ niñas y adolescentes para una educación de calidad (MINEDUC, 2020).

A continuación, se presenta las características de desarrollo del nuevo currículo priorizado 2020:

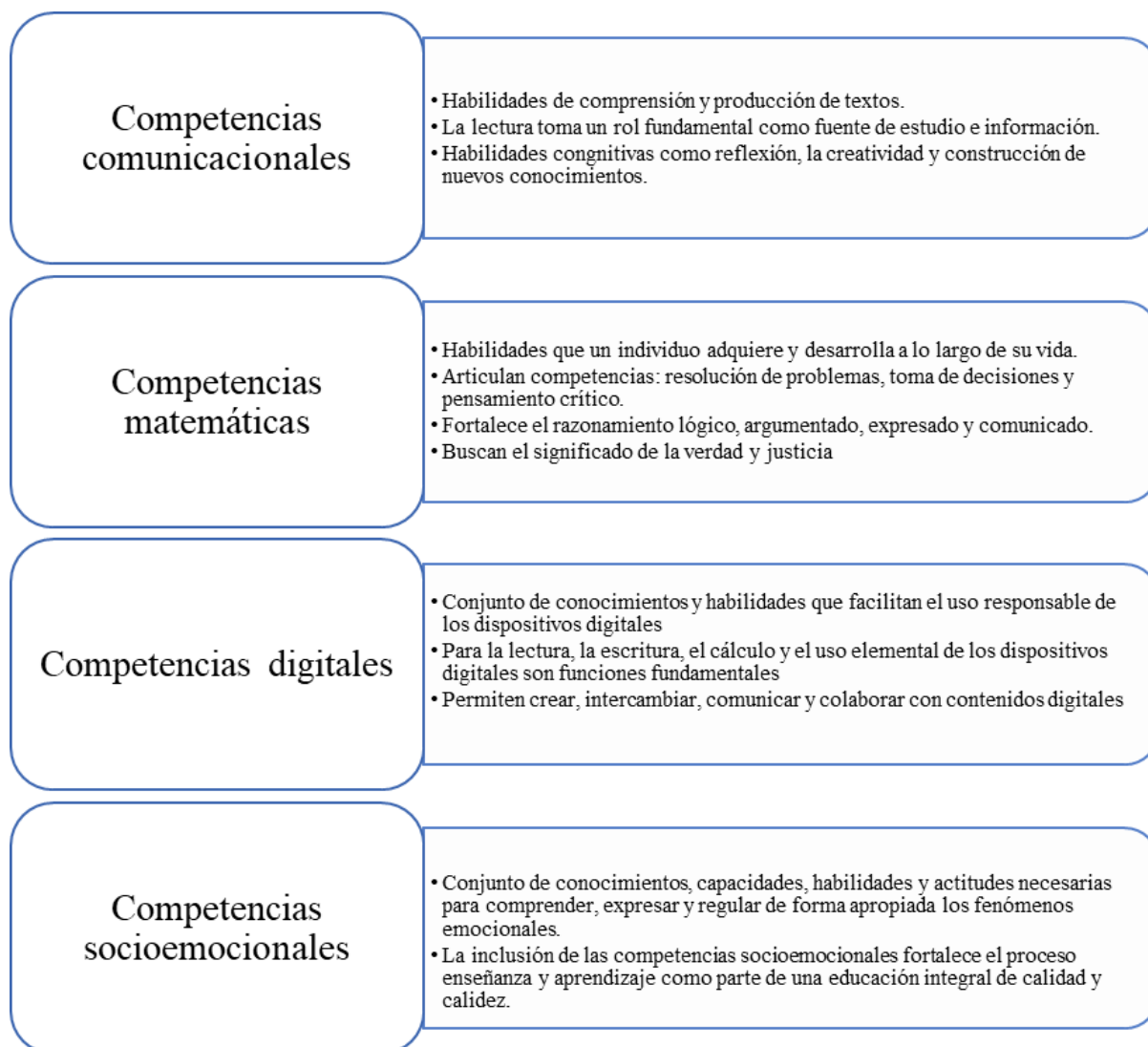


Fig. 3 Características del desarrollo del currículo priorizado. MINEDUC (2020).

Nota: Ministerio de Educación. Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020).

El Ministerio de Educación, ofertó dentro de los elementos del currículo priorizado las destrezas con criterio de desempeño que son acciones del “saber hacer” para que los docentes puedan realizar diferentes actividades didácticas priorizando la enseñanza con el fin de alcanzar los logros de aprendizaje alcanzando así un aprendizaje significativo.

A continuación, se presenta dichas destrezas para el décimo año de educación general básica superior involucradas en el tema de Razones trigonométricas:

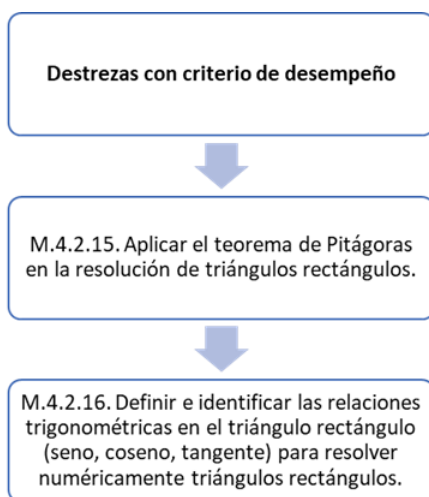


Fig. 4 Destrezas con criterio de desempeño

Nota: Ministerio de Educación. Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (2020).

Dentro del currículo de Matemática Priorizado, no hay diversas destrezas que comprendan al tema de Razones Trigonométricas, por lo tanto, podemos encontrar solamente las destrezas mencionadas anteriormente (Fig.2), la destreza M.4.2.15 forma parte de las competencias matemáticas y la destreza M.4.2.16 forma parte de las competencias matemáticas y digitales las cuales son una guía para la elaboración de la planificación del docente en base a competencias que se desean alcanzar. Por este motivo, la implementación de las TICs fortalece la innovación educativa al momento de enseñar, ya que es donde se establecen nuevos espacios de formación y reflexión cambiando las barreras de una clase tradicional. Así, motivamos al docente a implementar nuevas metodologías de enseñanza dentro del aula, convirtiéndola en

una clase didáctica, creativa y participativa según los contenidos que se abordan en las destrezas requeridas en el tema de estudio.

En el siguiente gráfico se muestra la relación de las destrezas con los conocimientos que se abordan en cada uno de los temas propuestos.

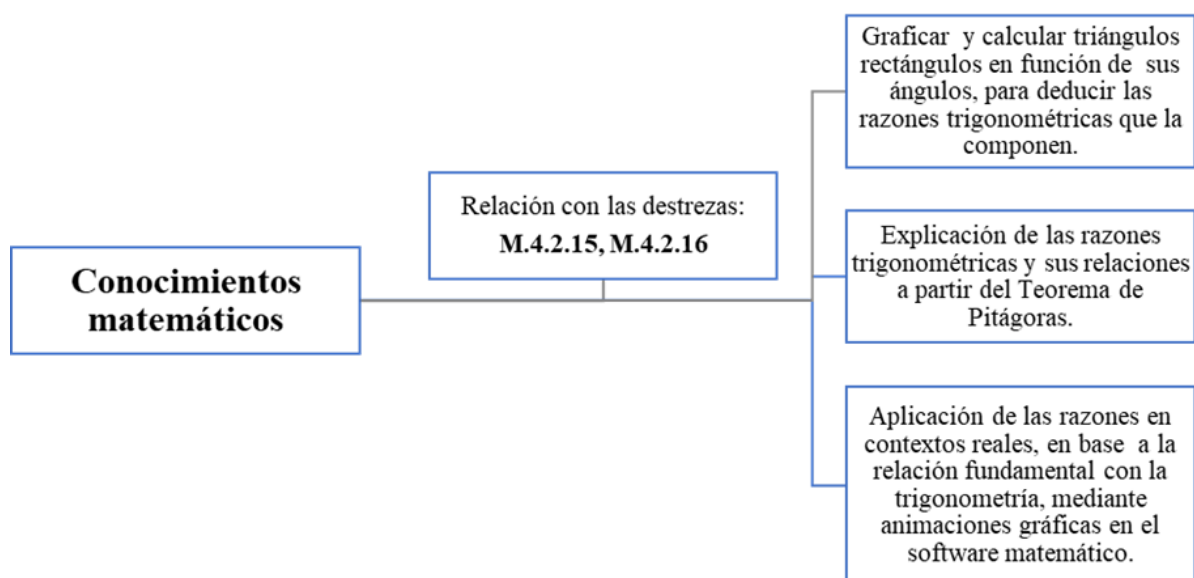


Fig. 5 Conocimientos matemáticos

Nota: Autoría propia

Por otra parte, las destrezas seleccionadas con criterio de desempeño del currículo priorizado del área de matemática van de la mano con la propuesta del uso del software GeoGebra en el tema de las razones trigonométricas. De esta forma, proporcionan herramientas como animaciones y gráficas en 2D o 3D para mejorar la comprensión, creatividad, aprendizaje y optimización del tiempo; en función de la relación de las razones con la trigonometría, partiendo del teorema de Pitágoras y el círculo unitario.

Enfoque didáctico

Mediación pedagógica

Según Vygotsky (citado por Vargas & Orozco, 2020) la mediación pedagógica es el acto comunicativo que permite una relación libre, dinámica y motivacional del estudiante con el docente, quien actúa como mediador temporal durante su proceso de la construcción del conocimiento, relacionándolo directamente con la zona de desarrollo próximo. Es decir, el docente interviene en su aprendizaje de una forma indirecta en base a la organización de trabajos cooperativos en la que el estudiante al relacionarse con sus compañeros y aprender entre todos, adapta y organiza el nuevo conocimiento cambiando sus estructuras mentales previamente construidas.

Pilonieta (citado por Peñafiel a, Peñafiel b & Castro, s.f.) afirma que la mediación es el intercambio de ideas, conceptos, concepciones y teorías con la sociedad que nos rodea, con el fin de lograr obtener experiencias que generen aprendizajes significativos positivos con base en la generación de emociones emotivas y de superación al momento de enseñar. Por lo tanto, el docente al lanzar al estudiante a situaciones en las que pone en una confrontación interna con respecto a los conocimientos previos y la asimilación con los nuevos conocimientos deja como resultado en él una experiencia satisfactoria y significativa. Así, el estudiante se apropia del nuevo conocimiento y evita sentimientos de decepción y frustración causados por la falta de estrategias y métodos al momento de enseñar.

Para Paulo Freire y la pedagogía de la liberación (citado por Vargas & Orozco, 2020) mencionan que la mediación es la conexión directa diseñada por el docente entre el estudiante y sus experiencias, siendo el protagonista de dicha vivencia en la que puede desarrollar su pensamiento crítico de una forma libre partiendo de la reflexión y toma de decisiones al

momento de enfrentar situaciones que conlleven razonamientos profundos. Por consiguiente, el docente busca crear situaciones en la que el estudiante explore las realidades a partir de sus experiencias para que posteriormente al proyectarle en situaciones más complejas sea capaz de actuar de forma libre, autónoma, participativa e inteligente.

A continuación, se presentan algunas de las características más relevantes en la mediación pedagógica.

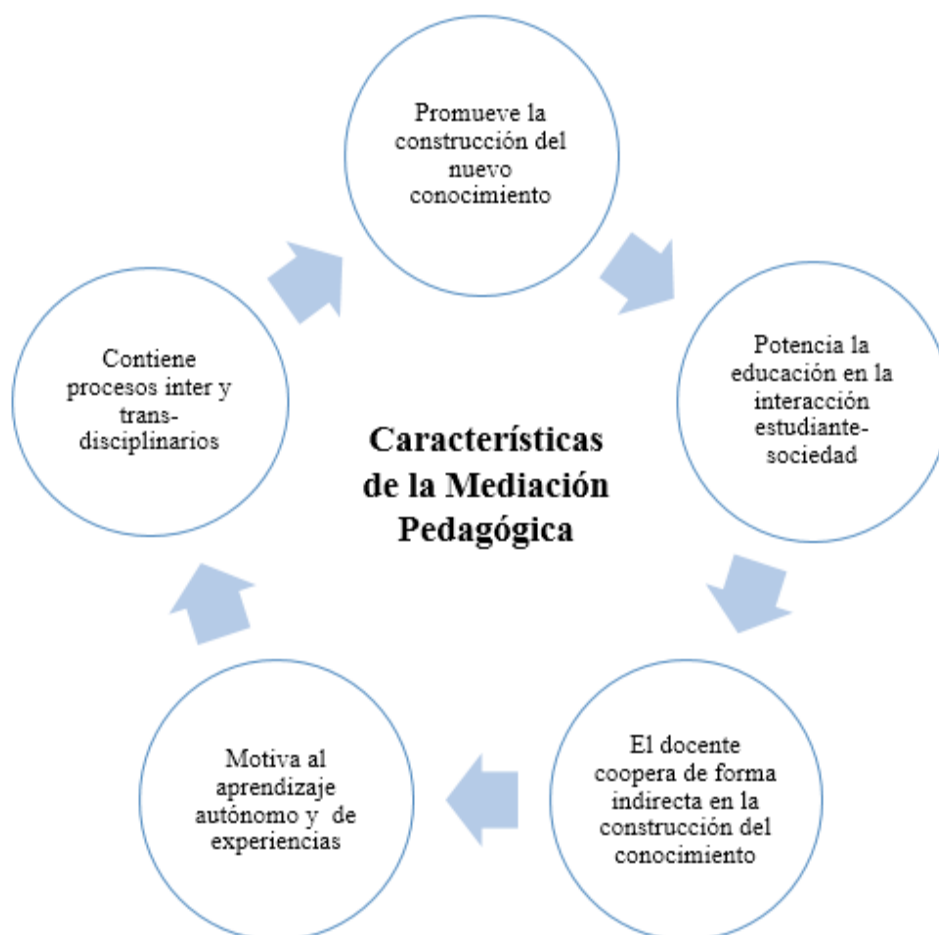


Fig. 6 Características de la mediación pedagógica

Nota: Autoría propia

De este modo, el docente tiene una relación pedagógica con el estudiante, quién a en función de las estrategias de enseñanza que diseña su educando logra obtener una

interacción participativa, creativa, autónoma y crítica con el mundo que lo rodea, ya que el educador es el encargado de promover una educación en la que sus educandos se apropien del conocimiento a partir de sus experiencias obtenidas a lo largo de sus procesos de aprendizaje.

Problematizador

El enfoque problematizador para Paulo Freire es la transformación de las realidades de nuestro contexto educativo, empezando desde el cambio de criterios que cada estudiante construye al reflexionar e interactuar con las realidades de su entorno, además al asimilar dichas situaciones aprende a producir el conocimiento a partir de las concepciones que le impartieron los docentes en su proceso de enseñanza (Rodríguez y Pérez, 2010). Por lo tanto, el docente toma un papel importante dentro de esta acción transformadora como mediador del conocimiento y fuente de apoyo e inspiración liberadora para muchos estudiantes en sus diferentes contextos.

La intervención del docente no debe ser solo desde la parte del conocimiento académico como un sujeto superior e insensible a las necesidades de los estudiantes, al contrario, es mediante el docente que se logrará interpretar los intereses y problemas que atraviesan los estudiantes desde la parte educativa y socioeconómica, de esta forma se podrá conocer y buscar soluciones para generar un cambio social. El docente ante dichas necesidades estructura metodologías innovadoras y creativas de manera que se articulan los contenidos con dichos intereses, basándose en una didáctica constructivista y crítica con el fin de ir alcanzando poco a poco una acción transformadora dentro de nuestros contextos. Es por ello, que el docente para lograr lo mencionado anteriormente, necesita realizar un

seguimiento de las necesidades para realizar las adaptaciones pertinentes en las planificaciones de clase con las estrategias adecuadas (Alcalá., s.f.).

Según Ortiz (2015) afirma que es un conjunto de métodos de enseñanza, donde el docente crea el conocimiento de manera incompleta a propósito, para que el estudiante mediante la reflexión y análisis busque dar solución a los problemas o tareas que se le planteen. Es decir, el docente proporciona una necesidad de conocimiento para que el estudiante sea capaz de construir y apropiarse de ello. De esta manera, el estudiante se preparará para estar en condiciones de solucionar dichas situaciones, ya que el docente tiene como finalidad formar estudiantes activos, creativos, productivos y críticos.

Modelo TPACK

TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge), es un modelo que abarca la inclusión de la tecnología en la educación enfocada principalmente en la enseñanza de contenidos curriculares dentro del aula de clase, en donde el docente tiene que identificar y dominar los tres tipos de conocimientos; pedagógico, contenidos y tecnológico; para lograr una enseñanza participativa y eficaz (UNAM, 2015).

El modelo TPACK, básicamente busca reflexionar sobre los tres tipos de conocimientos (TK, PK, CK) que los profesores necesitan dominar para incorporar las TICs de forma eficaz en sus prácticas educativas con el fin de lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes, por lo que, es fundamental motivar a los docentes a ser competentes en el manejo de las actividades que abarcan las herramientas del software matemático como una manera de vincular todos los conocimientos del alumnado (Barajas, L. & Cuevas, O.2017. p.3.).

El docente al relacionar los tres tipos de conocimientos nace las siguientes competencias (TPK, TCK, PCK) que facilitan la organización y estructuración de las actividades que se quieren lograr al momento de enseñar mediante las diferentes herramientas digitales que nos facilita el modelo. En la (Fig.3) se detalla estos tipos de conocimientos y competencias que se logra adquirir con el modelo.

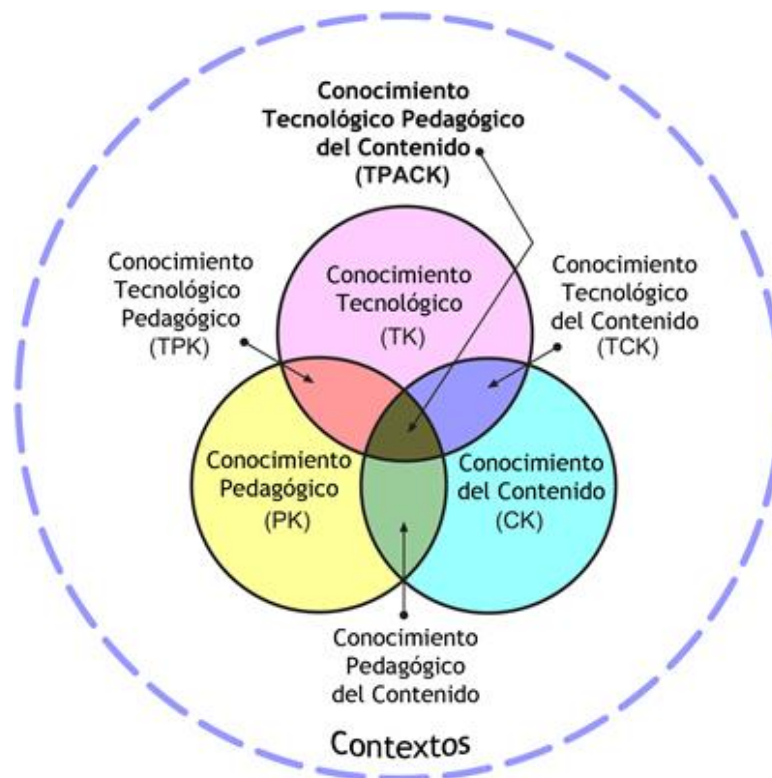


Fig. 7 Modelo TPACK

Nota: (González, Montes, & Guerrero, 2018)

Características del modelo TPACK

El modelo TPACK presenta algunas características primordiales de la interacción del docente como mediador autónomo y creativo en el aula de clase, motivando el aprendizaje en el estudiante desde un enfoque práctico, visual y auditivo.

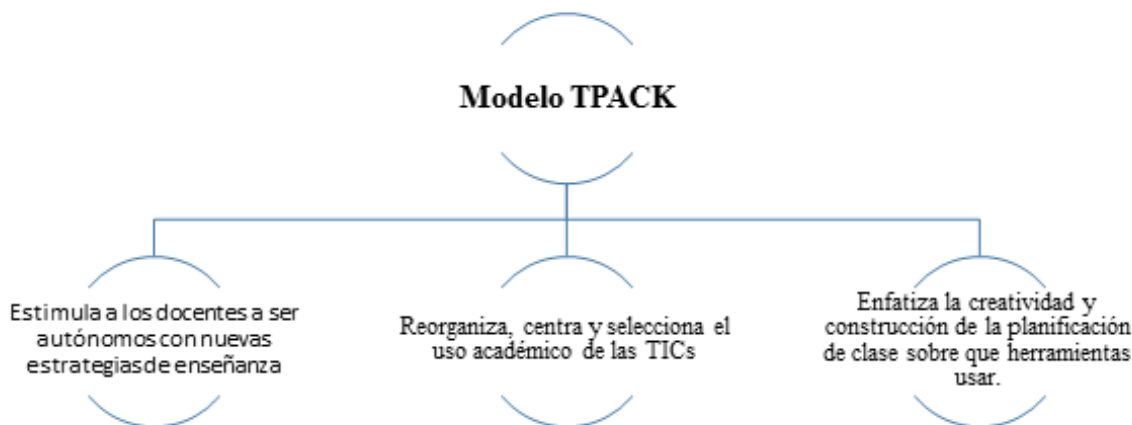


Fig. 8 Características del Modelo TPACK

Nota: Autoría propia

De esta manera, el docente optimiza la enseñanza y el tiempo que invierte en la misma, perfeccionándose para trabajar de forma participativa y activa mediante el uso de los recursos digitales, de manera que se aproveche el impacto de la digitalización en los adolescentes, como un medio de instrucción eficaz al ritmo del estudiante. Además, los docentes se convierten en una pieza fundamental para el cambio en las estructuras mentales y tradicionales de la enseñanza de la matemática, al lograr dominar todas las herramientas. Dando como consecuencias docentes competentes con disponibilidad de proporcionales y ayudarles a los

estudiantes a resolver sus dudas y problemas de una forma autónoma, sirviendo de gran utilidad en la enseñanza significativa (Rodríguez y Acurio, 2021).

El modelo TPACK, se aplica de forma interactiva democratizando la tecnología y facilitando la enseñanza de las matemáticas mediante los diferentes software y herramientas digitales que proveen al estudiante y docente para instruirse con entusiasmo y eficacia. De esta forma, el docente construye su conocimiento de forma autónoma acerca de cómo utilizar las herramientas de los diferentes software como, por ejemplo, GeoGebra para la enseñanza de las razones trigonométricas, en este sentido podrá ser mediador y apoyo durante el proceso de aprendizaje del estudiante.

Aplicaciones del Modelo TPACK

Plan de Clase

Para elaborar un plan de clase se requiere de creatividad para diseñar las diferentes actividades, así como tener un pensamiento centrado en el ingenio de experimentar con recursos digitales nuevos para la enseñanza de cualquier tema. Según las investigaciones de Aduviri (2011) (p.4-5), se debe de tener en cuenta un formato que permita esquematizar la información, los contenidos, estrategias y logros que se desean alcanzar.

Tabla 1. Características del formato de plan de clase

Datos	Docente, institución en la que se labora, tema y fecha.
Objetivos de clase	Empiezan con un verbo en infinitivo siendo objetivos cortos y claros destacando lo que se requiere lograr enfocándose en capacidades intelectuales y sociales.

Contenidos que se abordan en clase	Son aprendizajes que el estudiante va a adquiriendo a lo largo de un tiempo estimado, con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que sintetice el contenido que se desea abordar.
Estrategias didácticas	Es la forma en la que el docente va a impartir su clase con el fin de que los estudiantes aprendan.
Actividades	Acciones que el estudiante deberá de realizar en clase.
Recursos	Materiales que se utilizan para la implementación de diferentes estrategias didácticas.
Estimación de tiempo	Horas que durará el tema que desea ser abordado.
Evaluación	Valoración de conocimientos.
Fuentes de información	Bibliografías

Nota: Aduviri, (2011). Aplicaciones del modelo TPACK. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ravsirius/aplicaciones-del-modelo-tpack-articulo#>

Tecnología de la información y comunicación (TICs) como estrategia del Modelo TPACK

Conceptualización

Las siglas TICs vienen del término Tecnologías de la Información y la Comunicación son un conjunto de servicios y redes que buscan la digitalización, ya que es fundamental para el desarrollo de la educación desde la perspectiva de la mejora de la calidad de vida en la que se maneje la información, administre sus recursos y aproveche las oportunidades que se proporciona (FEPRL, 2015). Las TICs son fundamentales para el desarrollo cognitivo durante el proceso de aprendizaje intelectual, porque permiten el acceso, producción y comunicación

que se da en los diferentes entornos en los que se encuentre el estudiante. Además, disminuye la desigualdad digital permitiendo la exploración por el mundo del conocimiento a través de los recursos que le ayudan a la relación con la sociedad y el conocimiento.

Efectivamente las TICs motivan la enseñanza ya que proporcionan diversos recursos que ayudan a mejorar la calidad del sistema educativo, por las características cruciales que ofrece como; la solución de problemas de una forma rápida y eficaz mediante el uso de los diferentes software; la optimización del tiempo al resolver algún problema sobre las diferentes temáticas; minimizan las brechas del analfabetismo digital que se existen en nuestro país ayudan al desarrollo del aprendizaje cognitivo e intelectual, ayudan al cambio en el comportamiento de las personas que conciben el conocimiento (Dialnet, 2018).

Para ello, las TICs que se usan con mayor frecuencia para la enseñanza son: las pizarras multimedia; libros digitales, mesas interactivas; tabletas, teléfonos móviles; software matemático (GeoGebra, Desmos, Mathlab, etc.) los mismos que han ayudado para que los estudiantes puedan aprovechar y digitalizar la tecnología en los temas que requieran.

Recursos tecnológicos aplicados en la educación

Software

Según las investigaciones realizadas por Muenta (2019), el software es un medio pedagógico que tiene como objetivo principal facilitar el proceso de enseñanza, también es considerado un software de computación que a través de una plataforma digital facilita la adquisición de conocimientos. Es decir, el objetivo del software es fomentar una enseñanza de calidad por medio de todos los recursos que ofrecen los mismos y son útiles para fortalecer la práctica en la enseñanza.

UCUENCA

En la presente propuesta con software matemático se utilizará GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de Razones trigonométricas, con el propósito de facilitar la enseñanza donde el docente planifique sus clases de forma activa y creativa implementando este software que apoye el aprendizaje del estudiante.

GeoGebra como recurso didáctico

Conceptualización

Según Montenegro (2005) dice que son software diseñados con la finalidad de desarrollar áreas numéricas, simbólicas y gráficas siendo estos abiertos o cerrados, según su estructura. Asimismo, sirve como un apoyo para el docente en el proceso de enseñanza mejorando así capacidades y habilidades de aprendizaje en los educandos.

GeoGebra es una herramienta que ayuda en el desarrollo de la creatividad, construcción y comprensión de la resolución de problemas de una manera rápida, fácil y divertida, antes los diferentes temas de estudio que se presentan en la matemática (Arteaga et al., 2019). Este software matemático dinámico motiva al estudiante para el proceso de enseñanza, ya que permite construir gráficas con relación al tema de Razones Trigonométricas utilizando las diferentes funciones que ofrece el software. En otras palabras, es un software que permite analizar, observar, comprender, y profundizar los comportamientos que tienen las razones trigonométricas al graficarlas cambiando los valores de sus variables, demostrando así la utilidad de la representación de las funciones en el contexto real y no del pensamiento abstracto.

Importancia de la enseñanza con software matemático GeoGebra

Según Niola (2015) la importancia de la implementación de software matemático radica en la modernización como un medio de recurso didáctico con el fin de mejorar el proceso de enseñanza que contribuirá en la formación del estudiante en su desarrollo académico. Además, su implementación es una forma de aprovechar la tecnología donde se puede manipular, recrear figuras geométricas, e interactuar de forma creativa y activa.

La enseñanza proporciona una gran variedad de actividades que se van a ir desarrollando en un tiempo determinado dentro del campo educativo. De esta forma, los docentes ponen en práctica el manejo y uso de software matemático llegando a ser mediadores del aprendizaje digital activo y participativo.

Además, la importancia de enseñar razones trigonométricas es fundamental para la vida real ya que se pueden utilizar para medir campos, alturas y ángulos con el fin de construir edificios, casas, estructuras verticales, entre otras siguiendo diferentes parámetros que ayudan a resolver situaciones del entorno y de otras áreas científicas. Asimismo, es importante que el docente conozca y maneje apropiadamente el software para mejorar las competencias, destrezas y habilidades de los estudiantes en el tema de las razones trigonométricas con el propósito de facilitar la enseñanza.

Ficha técnica del software GeoGebra

Tabla 2. Ficha Técnica

Nombre del Software	GeoGebra
Procesador	Geométrico, Algebraico y Cálculo numérico
Origen	Comenzó en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y continuó en el año 2006-2008 en la Universidad Atlántica de Florida.
Creadores	Markus Hohenwarter comenzó este proyecto como tesis de su maestría en la Universidad de Salzburgo, con el objetivo de crear una calculadora de uso libre que involucre las ramas de las matemáticas: álgebra y geometría.

Versión actual Versión 6.0.680.0

Tipo de licencia Gratuito

Compatibilidad iOS, Android, Microsoft Windows, Linux, macOS

Modo de instalación <https://www.geogebra.org/download?lang=es>

Características

- Recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje
- Construye figuras geométricas con puntos, vectores, segmentos, ángulos entre otros.
- Grafica funciones
- Controles deslizantes
- Permite realizar demostraciones matemáticas
- Se puede realizar y manipular gráficas en 3D
- Posee un manual de ayuda
- No se requiere acceso a internet

Nota: Autoría propia

Trigonometría: Razones trigonométricas

Becerra (s.f.) define “La trigonometría estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos. Su etimología proviene de trígono triángulo y metría medida.” (p.1). Esta es una rama de la matemática que estudia la medición de los triángulos a partir de las razones trigonométricas, que hace referencia a la relación que se establece entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo. Según Fernández (2012) define “Las razones trigonométricas son instrumentos que permiten resolver problemas de cálculo de distancias entre dos puntos en condiciones donde no se puede utilizar otros métodos de medida.” (p.9).

Por ende, en base a ello podemos determinar las tres razones trigonométricas principales tales como: seno, coseno y tangente y de las cuales se derivan sus inversas; secante, cosecante y cotangente.

La historia de la trigonometría comienza con los egipcios y babilonios donde establecieron la medida de los ángulos, luego en el siglo II a.C. Hiparco de Nicea construyó una tabla de cuerdas para resolver triángulos. A finales del siglo X los árabes trabajaron con las cinco funciones trigonométricas, luego comenzaron a aparecer libros de astronomía arábigos escritos por el matemático Johann Müller. En el siglo XVII, Jhon Napier inventó los logaritmos que facilitaban los cálculos trigonométricos. Finalmente, en el siglo XVIII Leonhard Euler definió las funciones trigonométricas con exponenciales de número complejos (Red Educativa, 2019).

El estudio de la trigonometría comienza en la Educación Básica Superior, partiendo de los conceptos previos y fundamentales como es el Teorema de Pitágoras en lo que se anuncia por concepto básico que en todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de sus catetos (adyacentes y opuestos). A partir de ello surgen las relaciones trigonométricas basándose en la demostración con el círculo unitario.

Enseñanza de las razones trigonométricas

La enseñanza de razones trigonométricas se basa en la explicación de algoritmos y fórmulas matemáticas, pero esto hace que la clase sea tradicional y los estudiantes adquieran los conocimientos de forma memorística. Por este motivo, la implementación de las TICs como una estrategia de enseñanza metodológica para los docentes donde pueda manipular y elaborar simulaciones de las razones trigonométricas con sus respectivos elementos, permitiendo así

que el estudiante pueda relacionar sus conocimientos teóricos y abstractos en los entornos cotidianos mediante el apoyo del software matemático, de esta manera el proceso de enseñanza será significativa, activa y dinámica dentro del área de matemáticas. A su vez, el docente puede realizar cálculos y modelación, por ejemplo, en el bachillerato los docentes explican el tema de la relación de lados de un triángulo rectángulo basándose en la observación y reflexión del entorno en el que se encuentra el estudiante para que pueda asimilarlo a su realidad así ayuda a mejorar el desarrollo del pensamiento lógico del estudiante donde ellos también puedan manipular el software.

A continuación, se detallan algunas de las dificultades que presenta el docente en el proceso de la enseñanza de las razones trigonométricas con software matemático:

- Falta de dominio en el uso de software.
- Falta de conocimiento en todos los recursos y funciones que les brinda el software matemático.
- La falta de recursos suficientes por parte de la institución educativa dificulta al docente implementar estos recursos para la enseñanza.

Dando como consecuencia, que la enseñanza sea poco activa y en ocasiones monótono por el reducido uso de todas las bondades y ventajas con las que cuentan estos software, limitándose a una educación tradicional basada únicamente en hacer simulaciones de ejercicios básicos usando simplemente fórmulas matemáticas y teoría sin tener la oportunidad de visualizar el comportamiento de las razones trigonométricas en un software.

Aplicaciones de las razones trigonométricas

- **Arquitectura:** En la arquitectura, las razones trigonométricas se pueden utilizar para medir campos y áreas con el fin de construir edificios, casas, estructuras verticales entre otras. Para la construcción se deben de seguir ciertos parámetros como por ejemplo para medir ángulos y calcular distancias, además se utiliza para determinar la altura de los edificios mediante la relación de las razones trigonométricas, así como para las divisiones de compartimentos en edificios de oficinas, además es útil predeterminar patrones geométricos y a su vez mano de obra necesaria para la construir la estructura en el diseño de edificios.
- **Física:** Permite resolver problemas de mecánica para determinar coordenadas polares, así como para hallar las componentes de un vector, además existen varias aplicaciones en la vida cotidiana de las razones trigonométricas como por ejemplo en medir la altura de un árbol, edificio, casa en función de su sombra.
- **Construcción:** Se utiliza para diseñar planos, medir la distancia entre puntos de referencia de planos, calcular las longitudes con relación a los catetos e hipotenusa de un material.

Para terminar con respecto a lo revisado anteriormente, la enseñanza de las Razones Trigonométricas a partir del uso del recurso digital GeoGebra promueve y motiva al estudiante a construir sus propios conocimientos en función de la selección de estrategias pedagógicas, didácticas y teóricas que el docente se basa al momento de construir el plan de estudio en relación con las competencias propuestas por el ministerio de educación en el currículo priorizado, ya que es fundamental que cada estudiante logre adquirir cada una de ellas para una enseñanza activa e innovadora. Además, al observar las aplicaciones de los enfoques dentro

UCUENCA

de los contextos sociales y educativos, podemos decir que todos ellos se relacionan en mismo objetivo y es el de lograr que el docente construya y guíe las experiencias del estudiante, las relacione y las lleve a soluciones según sus inferencias, todo ello con la ayuda de los recursos tecnológicos para que faciliten dichos procesos y lo impulsen a seguir su intuición para resolver los problemas planteados.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Metodología

La presente investigación utiliza las técnicas de encuesta y entrevista, dirigidas en un enfoque cualitativo, donde se puede recopilar datos con precisión a partir de las diferentes variables que logran comprender y analizar con mayor profundidad los resultados de los fenómenos y conocimientos de cada uno de los encuestados con respecto al manejo de software matemático a partir de las experiencias que han tenido. Dichas técnicas se desarrollaron de forma presencial en la institución "Luis Roberto Bravo"; a los estudiantes y docentes de los niveles de décimo EGB y primero de bachillerato BGU. Entonces, para dar respuesta a los objetivos específicos propuestos se planteó el siguiente procedimiento metodológico para la propuesta didáctica:

Para identificar el primer objetivo específico se hizo una revisión bibliográfica en revistas educativas especializadas al respecto como fuentes de reflexión sobre los recursos de apoyo a los docentes durante el proceso de la enseñanza digital activa y transformadora. Esto con el fin de lograr determinar la importancia del uso del software matemáticos en el tema de Razones trigonométricas.

Para determinar el segundo objetivo específico, la técnica usada para la recopilación de información fue una encuesta estructurada aplicada a 99 estudiantes, mediante el instrumento del cuestionario de 11 preguntas de opción múltiple, selección cerrada diseñadas para los estudiantes, con el fin de cumplir con los objetivos mencionados en el proyecto de investigación. Sin embargo, hemos dividido en: preguntas demográficas generales, con el fin

UCUENCA

de comprender mejor las características de cada uno de los encuestados para llegar a conclusiones y soluciones que abarquen todas las necesidades; preguntas para conocer si los estudiantes disponen de dispositivos y acceso a internet; finalmente, todas aquellas que se refieran al uso de software matemático, conocimientos sobre los mismos, características y su experiencia de uso dentro del aula de clase como recurso de apoyo para el aprendizaje de las razones trigonométricas.

Por otra parte, aplicando la misma técnica se elaboró un cuestionario de 15 preguntas dirigidas a 2 docentes, la cual se estructuró con preguntas de opción múltiple elección cerrada y preguntas abiertas, dándonos resultados cualitativos, con respecto al punto de vista y experiencia que han tenido los docentes al hacer uso de software matemático en su aula de clase. Algunas preguntas de inicio estaban dirigidas al nivel de conocimiento, frecuencia de uso y experiencia en el uso de software detallados en la encuesta; hacen referencia a las dificultades, ventajas, desventajas y estrategias metodológicas, que ellos han tenido al momento de usar dicho software; y para concluir, preguntas sobre las opciones de propuesta con respecto al uso de software matemático, que les gustaría usar tomando en consideración sus beneficios y aporte de apoyo para el docente durante su proceso de enseñanza en el tema de las Razones trigonométricas.

Resultados

Ficha técnica estudiantes

Población de estudio: docentes y estudiantes de décimo de Educación Básica Superior y primero de Bachillerato de instituciones públicas de la ciudad.

Muestra: No probabilístico, al azar, de forma intencional, 99 estudiantes de las instituciones públicas.

Unidad de análisis: cada estudiante encuestado.

Criterios de selección de institución:

- al menos 1 año de funcionamiento
- pertenezcan al sector público
- que cuenten con los menos dos niveles en décimo de Básica y primero BGU

Criterio de selección de encuestas:

- el tamaño de la muestra sea semejante en las instituciones seleccionadas
- pertenezcan a la institución seleccionada
- estén cursando las asignaturas de matemáticas en decimo de EGB o primero de BGU

Tipo de estudio: Cualitativo

Enfoque cualitativo “es aquel que identifica la naturaleza de las realidades para la recolección de datos, categorización e interpretación de los mismos haciendo que sus resultados se entrelazan continuamente.” (Casilimas, 2002)

Técnica: Encuestas estructuradas

La investigación cualitativa se centra en el estudio de las vivencias de la sociedad hacia una sensibilización de su compleja realidad mediante técnicas y procedimientos rigurosos (Tejero, 2021, p.52). Por ello, para la investigación de las experiencias de nuestros estudiantes en el uso

UCUENCA

de software matemático para el aprendizaje del tema de razones trigonométricas, hemos usado la técnica de las encuestas estructuradas.

La encuesta hace referencia “al interrogatorio por medio de un cuestionario a partir de muestras de las que se obtienen unos resultados, llamados parámetros, que sirven para calcular estimaciones de la población, con unos márgenes de error y unos niveles de probabilidad previamente determinado.” (CEO, s.f.).

Ficha técnicas docentes

Población de estudio: docentes de décimo de educación básica superior y primero de bachillerato de instituciones públicas de la ciudad.

Muestra: No probabilístico, al azar, de forma intencional, 2 docentes de las instituciones públicas.

Unidad de análisis: cada docente entrevistado.

Criterios de selección de institución:

- al menos 1 año de funcionamiento
- pertenezcan al sector público
- que cuenten con los menos dos niveles en décimo de Básica y primero BGU

Criterio de selección de entrevistas a docentes:

- docentes en ejercicio de sus funciones en los niveles de décimo de EGB y primero de BGU en el área de matemáticas
- al menos 1 año de docencia
- Deben tener título profesional afín al cargo desempeñado

- Encontrarse laborando en los niveles de décimo de EGB y primero de BGU en el área de matemáticas en las instituciones públicas.

Tipo de estudio: Cualitativo

Enfoque cualitativo: “Es un proceso de recolección de datos que se usa para descubrir y clarificar preguntas que surgen de dicho proceso de investigación que va en función de las respuestas y el desarrollo de la teoría todo ello con el fin de reconstruir la realidad observada.”

(Sampiere et al., 2003)

Técnica: Entrevistas estructuradas

La investigación cualitativa se centra en el estudio de las vivencias de la sociedad hacia una sensibilización de su compleja realidad mediante técnicas y procedimientos rigurosos.

(Tejero, 2021, p.52). Por ello, para la investigación de las experiencias de nuestros docentes y estudiantes en el uso de software matemático para la enseñanza – aprendizaje del tema de razones trigonométricas hemos usado la técnica de la encuesta y las entrevistas estructuradas.

La entrevista estructurada se basa en la formulación de las mismas preguntas en un mismo orden a todos los entrevistados basándose en un guion de preguntas, fundamentalmente abiertas. De esta forma permite mayor libertad y rigidez dinámica en las respuestas del entrevistado” (Tejero, 2021, p.57)

Análisis de datos

Resultados de encuestas a estudiantes

A continuación, en la figura 8 se puede visualizar las tendencias de las respuestas.

		GÉNERO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	MASCULINO	57	57,6%	57,6%	57,6%
	FEMENINO	42	42,4%	42,4%	100,0%
Total		99	100,0%		

Fig. 8 Porcentajes del género de los estudiantes

En la encuesta se realizaron preguntas sociodemográficas para conocer la situación de población de estudio. Por lo que, la mayoría de los estudiantes de género masculino con un porcentaje del 57,6% frente a un 42,4% de género femenino de un total de 99 estudiantes entre los niveles de décimo de básica y primero de bachillerato.

Pregunta 1: ¿Dispone usted de una computadora, Tablet o celular?

A continuación, en la figura 9 se puede visualizar los porcentajes de las respuestas.

		P1			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	SI	95	96,0%	96,0%	96,0%
	NO	4	4,0%	4,0%	100,0%
Total		99	100,0%		

Fig. 9 Porcentajes de estudiantes que disponen de algún dispositivo

Con respecto a la pregunta número 1, la disponibilidad de contar con un dispositivo por parte de los estudiantes, la mayoría absoluta con un 96% tuvieron una respuesta afirmativa. Por lo tanto, considerando el número de estudiantes que cuentan con dispositivos se puede concluir la facilidad de acceso a ellos y las ventajas que nos brinda dicha información para la

implementación de nuestra propuesta siendo un medio principal para el uso de software matemático.

Pregunta 2. ¿Cuántas horas al día usted usa su computador?

A continuación, en la figura 10, se puede observar el análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas de la pregunta planteada.

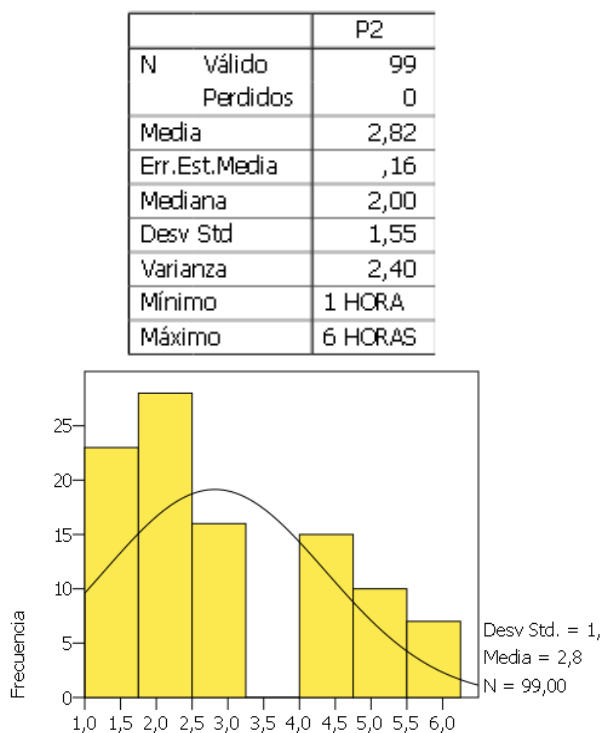


Fig. 10 Porcentajes y frecuencias de la cantidad de horas al día que usan los dispositivos los estudiantes.

Al observar la figura 10, según los datos obtenidos podemos indicar que tenemos una tendencia en la media de 2,82 horas, de igual forma una mediana de 2 horas, la cual nos indica que tenemos una tendencia de mantener una distribución normal con una inclinación hacia la izquierda. En este sentido, el 68% de las respuestas nos indican que el uso del tiempo está entre 1,27 horas y 4,37 horas, se encuentra el 68% del tiempo ocupado.

Pregunta 3. Escoja las opciones por las que usted dispone para el acceso a internet. Puede ser más de una opción.

A continuación, en la figura 11, se aprecia la tendencia de las respuestas.

PREGUNTA 3	Fi
Datos	16
Wifi Hogar	91
Wifi compartido	6
Bibliotecas	1
GAD parroquial	0
Wifi parque	3
Total	117

Fig. 11 opciones de disposición de los estudiantes al acceso a internet

Según los datos obtenidos, la opción que más disponen los estudiantes es el acceso a internet en el hogar, pero así mismo señalan que los Datos móviles es una opción que les facilita acceder cuando se encuentran fuera de sus hogares. Por el contrario, son pocos los estudiantes que acceden a internet en lugares como: bibliotecas y Wifi del parque.

Pregunta 4. ¿Cuántos conocimientos tienes utilizando la computadora, Tablet o celular?

A continuación, en la figura 12, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

P4

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido Pocos Conocimientos	18	18,2%	18,2%	18,2%
Buenos Conocimientos	60	60,6%	60,6%	78,8%
Muchos Conocimientos	21	21,2%	21,2%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 12 Cantidad de conocimientos al usar los dispositivos

Los porcentajes en la figura 12, nos muestran las deducciones obtenidas de la cantidad de conocimientos que los estudiantes tienen con respecto al uso de los dispositivos digitales de

forma general. Dándonos como resultado que el 81,8% de los estudiantes tienen bastante conocimiento sobre el uso y un 18,2% tienen muy superficiales con respecto al dominio del mismo.

En conclusión, la mayoría de los estudiantes cuentan con un amplio conocimiento con respecto al uso de los dispositivos digitales, por la gran influencia de la tecnología en su vida diaria, puesto que pertenecen a la era digital. Por consiguiente, dicho análisis nos beneficia para conocer su nivel de conocimiento y aplicar el software matemático dentro de las planificaciones de clase en la enseñanza del tema de Razones trigonométricas.

Pregunta 5. ¿Usted conoce algún software matemático (¿calculadora gráfica, animaciones en 3d, ilustraciones dinámicas, etc.?)

A continuación, en la figura 13, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

P5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido SI	77	77,8%	77,8%	77,8%
NO	22	22,2%	22,2%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 13 Porcentajes del conocimiento de los estudiantes sobre el software matemático

En la pregunta 13, respecto al conocimiento que tienen los estudiantes sobre algún software matemático, obtuvimos que el 77,8% si conoce alguno y el 22,2 % no tiene conocimientos de ninguno.

En conclusión, la gran parte del alumnado conoce algún tipo de software matemático siendo un punto a favor para la aplicación y uso de software en las clases de matemáticas dentro de los temas de enseñanza.

Pregunta 6. ¿Sabías que el uso del software matemático te facilita tener una mejor comprensión al momento de aprender?

A continuación, en la figura 14, se evidenciará las tendencias de respuesta.

P6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido SI	90	90,9%	90,9%	90,9%
NO	9	9,1%	9,1%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 14 Porcentajes del nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la facilidad de comprensión que brindan los softwares

En la figura 14, se aprecia que el 90,9% de los estudiantes tienen conocimiento sobre cómo el uso de software matemático facilita su aprendizaje, mientras que el 9,1% no conocía de su uso.

En función a esto, la mayoría de los estudiantes con respuesta afirmativa confirma la facilidad de uso que brindan el software matemático al momento de aprender, por la motivación y creatividad que nos brindan al momento de usar.

Pregunta 7. ¿Te gustaría aprender software matemático, que te faciliten con tu aprendizaje? En la escala del 1 al 5

A continuación, en la figura 15, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

P7

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido Totalmente de acuerdo	42	42,4%	42,4%	42,4%
Muy de acuerdo	32	32,3%	32,3%	74,7%
Neutral	24	24,2%	24,2%	99,0%
No me interesa	1	1,0%	1,0%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 15 Porcentajes de si les gustaría a los estudiantes aprender software matemático

El 74,7% de estudiantes manifiesta estar muy de acuerdo y totalmente de acuerdo en que les gustaría aprender software matemático. Siendo esto una gran acogida y disponibilidad por parte de los estudiantes respecto al uso de ellos.

Pregunta 8. ¿En qué aspectos considera usted que el software matemático ayudarían en el desarrollo del pensamiento matemático?

A continuación, en la figura 16, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

Pregunta 8	Fi
Mayor motivación	15
Entretenimiento	32
Fácil manejo	26
Mejor comprensión	61
Creatividad	12
Total	146

Fig. 16 Porcentajes de los aspectos que ayudan al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes

Según los datos obtenidos en la pregunta número 8, la opinión mayoritaria de los encuestados considera que el software matemático ayudaría en el desarrollo del pensamiento matemático, con un total de 61 estudiantes señalan el aspecto de mejor comprensión, sin embargo, también añaden a su opción el literal de entretenimiento con un total de 32, seguido de fácil manejo y mayor motivación y finalmente pocos estudiantes señalan la opción de creatividad.

**Pregunta 9. ¿Qué características cree que forma parte de un software matemático?
(Señala según tu criterio la que mejor te parezca)**

A continuación, en la figura 17, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

Pregunta 9	Fi
Interactividad	30
Motivación	23
Facilidad de uso	50
Individualización de trabajo	17
Total	120

Fig. 17 Características del software matemático

En la figura 17, según los resultados obtenidos la mayor tendencia se ve en la facilidad de uso con el número de respuestas 50, seguido de la interactividad con 30, en el caso de motivación 23 y 17 en la individualización del trabajo.

Pregunta 10. Según tu experiencia ¿Cómo ha sido su aprendizaje en el tema de las razones trigonométricas con relación a las diferentes situaciones de la vida cotidiana?

A continuación, en la figura 18, se detallan los porcentajes de las tendencias de las respuestas.

P10				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido Problemas mecanizados	47	47,5%	47,5%	47,5%
Problemas mecanizados y relacionados con la vida diaria	44	44,4%	44,4%	91,9%
Problemas relacionados con la vida diaria	8	8,1%	8,1%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 18 Tipos de estrategias de aprendizaje que han tenido los estudiantes.

De acuerdo con los datos obtenidos en la figura 18, el 91,9% de los estudiantes experimentaron un tipo de aprendizaje basado en la resolución de problemas mecanizados y la experimentación de situaciones relacionadas con la vida cotidiana en el tema de las razones trigonométricas.

Pregunta 11. ¿De qué manera usted considera que fueron impartidas las clases de las razones trigonométricas?

A continuación, en la figura 19, se detallan los porcentajes de las evidencias de las respuestas.

P11

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido Clases teóricas	22	22,2%	22,2%	22,2%
Clases teóricas y prácticas	67	67,7%	67,7%	89,9%
Clases prácticas	10	10,1%	10,1%	100,0%
Total	99	100,0%		

Fig. 19. Tipos de clases impartidas en el tema de razones trigonométricas

Según los resultados obtenidos, con respecto a los diversos tipos de clases que los estudiantes consideran que fueron impartidas, el 22,2 % estima que fueron clases teóricas, el 67,7% clases teóricas y prácticas mientras que el 10,1% menciona que se abarcaron netamente clases prácticas con respecto al temas de las razones trigonométricas.

Resultados de entrevista a docentes

➤ Pregunta número 1: ¿Usted ha implementado algún software matemático durante su sesión de clase?

En cuanto a la primera pregunta existe una relación en lo que manifestaron los docentes (1 y 2), dado que ambos respondieron que sí han utilizado un software matemático cuando lo amerita su sesión de clase.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 manifiesta que ha planteado en sus propias fórmulas y programas pequeños con lenguaje de programación para poder resolver problemas que se presenten.

➤ **Pregunta número 2: ¿Qué software matemático conoce?**

En cuanto a la segunda pregunta, los docentes (1 y 2) respondieron que conocen el software GeoGebra.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 manifestó que conoce también el software Mathway y Desmos.

➤ **Pregunta número 3: ¿Cuánta experiencia ha tenido usted con respecto al uso de Software matemático para enseñanza de la matemática?**

En cuanto a la tercera pregunta, el docente 1 tiene mucha experiencia con la utilización de un software matemático ya que desde que ejerció su profesión ha trabajado con los mismos. La docente 2, menciona que no tiene mucha experiencia y aprendió sola.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 creaba programas de manera cómo calculadora, hacía ilustraciones y gráficas juntamente con los estudiantes.

➤ **Pregunta número 4: ¿Con qué frecuencia utiliza un software matemático para la enseñanza?**

En cuanto a la cuarta pregunta, los docentes (1 y 2) respondieron de formas diferentes. El docente 1 manifestó que realiza fichas de trabajo semanalmente y la docente 2 manifiesta que utiliza un software matemático cuando amerita un tema a tratar.

➤ **Pregunta número 5: ¿Cómo cree usted que un software matemático es útil para la enseñanza de razones trigonométricas?**

UCUENCA

En cuanto a la quinta pregunta, existe una relación en cuanto manifestaron los docentes (1 y 2), dado que ambos respondieron que si son necesarios la utilización de un software matemático para la enseñanza de las razones trigonométricas.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 añadió que existe un software para trigonometría propiamente que es tipo laboratorio virtual que al momento de dar un problema se va construyendo la imagen de la razón que permite dar la animación.
- ✓ La docente 2 manifiesta que se puede visualizar todo lo que se relaciona con una razón trigonométrica.
- **Pregunta número 6: ¿Qué software matemático recomendaría para la enseñanza de razones trigonométricas?**

En cuanto a la sexta pregunta, el docente 1 respondió que recomendaría un simulador llamado Phet ya que es más didáctico para trabajar con razones trigonométricas, mientras que la docente 2 conoce GeoGebra y es el único que recomendaría.

- **Pregunta número 7: Sí usted ha utilizado un software matemático. ¿Cuáles son las dificultades que usted ha tenido al momento de enseñar matemáticas?**

En cuanto a la séptima pregunta, existen una relación con respecto a las respuestas contestadas por los docentes (1 y 2), la cual la dificultad que han tenido al momento de enseñar matemáticas es que al momento de evaluar las tareas se encuentra con estudiantes que no pueden desarrollar su evaluación por lo que llegan a la conclusión que al momento de mandar las tareas existe la copia.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 mencionó que la dificultad principal es pasar de lo abstracto a lo concreto.

- ✓ La docente menciona que no hay una proyección estable, así como equipos de cómputo, también las aulas no son apropiadas para la implementación de un software
- **Pregunta número 8: Considera usted que el software matemático favorece la comprensión de los estudiantes.**

En cuanto a la octava pregunta, los docentes (1 y 2) responden que el software matemático si favorece la comprensión de los estudiantes.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 mencionó que GeoGebra ayuda a ver, comprobar y analizar qué procedimiento hacer.
- ✓ La docente 2 menciona que el software ayuda a orientar el tiempo, pero también el estudiante debe saber reflexionar sobre el proceso que se realiza para llegar a un resultado.
- **Pregunta 9: ¿Cuál es la sugerencia que usted daría a un docente que está aplicando un software matemático?**

Con respecto a la novena pregunta, el docente 1 recomienda buscar nuevas opciones de software para trabajar con los estudiantes, evitando que se convierta en una situación reiterante. No obstante, el docente 2 menciona que para usar un software debe saber manejarlo completamente, ya que hay estudiantes que pueden desairar al docente con sus comentarios.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 solo ha trabajado completamente con el software GeoGebra toda su vida ya que es el más utilizado, dejando de lado otros tipos de software matemático.
- **Pregunta 10: ¿Qué ventajas considera que existen al momento de enseñar matemáticas con un software matemático?**

En cuanto a la décima pregunta los docentes (1 y 2), consideran que facilita la comprensión y fortalece el trabajo grupal entre los estudiantes.

Datos importantes:

- ✓ El docente 1 añade que aumenta la motivación, favorece la creatividad y el entretenimiento.
- ✓ El docente 2 comenta que estas ventajas de fácil acceso se dan cuando el software es gratuito.
- **Pregunta 11: ¿Qué desventajas considera que existen al momento de enseñar matemáticas con un software matemático?**

En base a la onceava pregunta, los docentes (1 y 2) consideran que la mayor desventaja es la dificultad de ingresar al software matemático cuando estos no son gratuitos.

Datos importantes:

- ✓ Además, el docente 1 menciona la falta de accesos a internet por parte de los estudiantes.
- ✓ Docente 2, recalca las distracciones que conllevan los mismos al trabajar con los estudiantes en los medios virtuales.
- **Pregunta 12: ¿Qué tipos de estrategias metodológicas contribuyen para que los estudiantes aprendan mejor las matemáticas?**

En cuanto a la doceava pregunta el docente 1, considera que las estrategias que son guiadas desde un enfoque socio constructivista ayudan a la comprensión significativa por parte de los estudiantes como es el trabajo grupal. Al contrario, el docente 2, estima que las estrategias desde un enfoque conductista le han ayudado al momento de enseñar cómo es la resolución de ejercicios individuales.

Datos importantes:

✓ Los docentes (1 y 2) tienen consideraciones metodológicas totalmente contrarias.

➤ **Pregunta 13: ¿Qué propuestas didácticas le gustaría usar al momento de enseñar razones trigonométricas con software matemático: GeoGebra?**

Con respecto a la treceava pregunta los docentes (1 y 2) mencionaron que les gustaría usar la serie de clases secuenciales, al momento de enseñar razones trigonométricas con software matemático.

➤ **Pregunta 14: ¿Cree que esto le ayudará a fortalecer sus métodos de enseñanza en el tema de razones trigonométricas?**

En cuanto a la pregunta catorce, los docentes (1 y 2) comentan que la serie de clases secuenciales planificadas les ayudará a fortalecer sus métodos de enseñanza en el tema.

➤ **Pregunta 15: ¿Qué tan fuerte considera que es o no la relación del software GeoGebra con respecto a la enseñanza?**

En cuanto a la quinceava pregunta, los docentes (1 y 2) consideran que su relación es excelente y muy buena por las herramientas que facilita cada software matemático.

➤ **Pregunta 16: Comentarios o sugerencias**

¿Alguna sugerencia o comentario que le gustaría agregar con respecto a este tema abordado en la encuesta?

En cuanto a las sugerencias los docentes (1 y 2) son que los docentes deben tener un perfil profesional capacitado para manejar el diferente software matemático con sus diferentes actualizaciones, ya que esto aporta en la enseñanza.

Datos importantes:

- ✓ La docente 1 comentó que le gustaría conocer los resultados de la investigación en cuanto a las aplicaciones del software matemático como recursos para la enseñanza.

Informe del Análisis de investigación

A partir del análisis cualitativo de nuestra propuesta investigativa del uso de software matemático para la enseñanza de las razones trigonométricas que se realizó mediante el método de la encuesta con base estructurada, hemos examinado cada una de las tendencias porcentuales obtenidas a partir de las respuestas de cada uno de los estudiantes. Por lo tanto, se concluye que los estudiantes al ser de la era digital tienen altos conocimientos con respecto al manejo del software, convirtiéndose en una necesidad el hecho de obtener un dispositivo digital generando una alta demanda de acceso diario a internet.

Sin embargo, de acuerdo con los resultados sobre el uso de software matemático en sus procesos de aprendizaje y su experiencia previa sobre los diferentes tipos de estrategias que han implementado sus docentes al momento de enseñar, consideramos que el docente puede ayudarle al estudiante a manejar y conocer nuevas herramientas matemáticas para desarrollar su pensamiento abstracto. Por lo tanto, como respuesta a la investigación se realizó una planificación de actividades que abarcan en el tema de las razones trigonométricas a través del uso de software matemático que mejore en la enseñanza. De esta manera, se puede observar en los resultados su total acuerdo, interés y entusiasmo con respecto a la idea de implementar esto dentro de su proceso de aprendizaje ya que consideran que les motiva, es de fácil uso y es muy interactiva durante su proceso educativo.

Todo esto, los estudiantes han logrado reflexionar y concluir en sus respuestas, por sus experiencias al tener clases teóricas y prácticas basadas parcialmente en la resolución de

ejercicios y situaciones que se relacionen con la vida cotidiana, llevándolos a una curiosidad y motivación por tener una enseñanza mediante esta nueva estrategia didáctica.

Algo semejante ocurrió al analizar las entrevistas realizadas a los docentes, ellos mencionan la importancia de estar capacitados con respecto a la experiencia en el uso de software matemáticos como una forma de enriquecer la enseñanza con respecto al tema de las razones trigonométricas, generando en los estudiantes medios para fortalecer y desarrollar su pensamiento mediante la motivación, el acceso fácil y la forma interactiva de las animaciones que les proporcionan los mismos, recalcando así el gran apoyo que les ha brindado el software GeoGebra durante sus procesos de enseñanza, sin darle menos importancia a los otros software que han usado como Desmos y Mathway. Sin embargo, ellos consideran que la gran desventaja de ello, son las distracciones que causan en los estudiantes, ya que no todos aprovechan los espacios y tiempos que se les prepara para su beneficio académico.

En resumen, los docentes consideran que la implementación de la propuesta como una forma de apoyo durante los procesos de enseñanza les servirán de gran utilidad para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, además ellos mismos consideran que esto les ayudaría a desarrollar su pensamiento crítico y a aprovechar de una manera interactiva y creativa las clases sobre el tema de las razones trigonométricas.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

En este capítulo se presenta la estructura de una propuesta didáctica constructivista y crítica, en el que mediante una descripción de las actividades de la propuesta y cómo ayudan los software matemáticos en el proceso de enseñanza y la guía para los docentes, se encuentran contenidos de la asignatura de Matemática con el tema de Razones trigonométricas de las actividades a realizarse durante un tiempo determinado siguiendo una secuencia de tres momentos de clase: anticipación, construcción y consolidación. De igual forma, se agrega un folleto basado en un enfoque problematizador detallado con problemas complementarios a realizarse en cada una de las clases sobre el tema de las razones trigonométricas, en el que se describirán las instrucciones a seguir para cada actividad en el software matemático como un apoyo a los docentes durante su proceso de enseñanza. Todo ello, con la intención de que el estudiante construya su propio conocimiento a partir de la interacción directa con las situaciones didácticas.

PROPUESTA

La propuesta usa una metodología activa como una estrategia enfocada en los procesos de enseñanza del docente con la intención de que el estudiante construya su conocimiento a partir de las experiencias generadas para su proceso de transformación. De este modo, se hace referencia al uso del software matemático como una herramienta de apoyo en la enseñanza, facilitando la interpretación y refuerzo de las necesidades presentes en los estudiantes encuestados. En cuanto a lo mencionado anteriormente, se escogió el software matemático

UCUENCA

GeoGebra como una herramienta que ayuda a la construcción del conocimiento, por las facilidades y opciones de uso durante los diferentes procesos de enseñanza- aprendizaje. Además, se consideró las actividades que se pueden realizar juntamente con los estudiantes durante las sesiones de clase por su amplia gama de herramientas, los procesos de revisión, autoevaluación, corrección y depuración, atribuyéndole como un software base en el proceso de enseñanza.

Primero, en el software matemático GeoGebra para el estudio de los temas de: medidas de ángulos y razones trigonométricas en triángulos rectángulos; razones trigonométricas en ángulos especiales; relaciones entre las razones trigonométricas; razones trigonométricas de un ángulo cualesquiera; teorema de Pitágoras y resolución de triángulos rectángulos; se ha estructurado actividades que sirvan de apoyo para los docente en sus procesos de enseñanza, como una forma de que los estudiantes se motiven durante su aprendizaje y además se estimule en ellos tres tipos de inteligencias, cuales son inteligencia lógico matemática, visual espacial y la corporal cinestésica. Todo esto con el fin, de que los docentes les proporcionen actividades a los estudiantes como: animaciones con el círculo unitario, construcción de ángulos mediante los lados de un triángulo, uso de deslizadores para observar cómo se forman las razones del triángulo rectángulo a partir de la variación de los catetos y los ángulos; y de esta forma ellos lleguen a una observación, reflexión y conclusiones sobre el tema de las razones trigonométricas. Siendo así, la manera más factible de establecer modelos mentales en los estudiantes para que después se puedan manipular según los diferentes contextos de los problemas que proponga el docente, desarrollando la inteligencia visual espacial. De la misma forma, el docente que usara los conceptos previos del estudiante sobre el tema realizara construcciones de los ángulos a partir de sus catetos en el software, para lograr que ellos lleguen

a razonamientos significativos, capaces de plantear hipótesis y resolver problemas del tema, incentivando su inteligencia corporal cinestésica y lógico matemático.

Las actividades mencionadas anteriormente, se elaboraron con el fin de proporcionar herramientas a los docentes para facilitar su enseñanza dando como consecuencia un aprendizaje significativo en los estudiantes, ya que en la encuesta realizada se pudo concluir la falta de herramientas de apoyo didáctico para reforzar el tema de razones trigonométricas, centrándose la gran parte de las clases en una forma teórica y mecánica para la resolución de ejercicios.

Segundo, según la entrevista realizada a los docentes, consideran que es necesario actividades mediante el uso de software matemático, ya que les motiva y ayuda en la comprensión del tema. Para ellos, las actividades están estructuradas a manera de cuestionarios interactivos con preguntas como: de construcción y observación, análisis y reflexión de los conceptos de cada elemento de los triángulos, e interactivas y creativas para trabajar con la participación de los estudiantes. Dichas actividades se elaboraron con el fin de que los docentes durante su proceso de enseñanza puedan ayudar a los estudiantes a llegar a razonamientos críticos y reflexivos capaces de que ellos mismos puedan llevarlo a la práctica mediante las hipótesis y modelos mentales construidos durante la sesión de clase. De esta manera, los docentes puedan utilizarlo como una forma de autoevaluación, evaluación individual y coevaluación de una manera rápida, fácil, creativa, didáctica e interactiva.

Este recurso promueve las inteligencias lógico matemático, visión espacial y corporal cinestésica, porque tanto los docentes como los estudiantes al interactuar con cada una de las actividades propuestas del software matemático llegan a obtener un buen manejo del mismo y a mejorar en su proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por lo antes mencionado, está propuesta de enseñanza-aprendizaje es nombrada como:

“Razones trigonométricas: una propuesta con software matemático.”

El objetivo de esta propuesta es la de diseñar una serie de actividades didácticas para la enseñanza de razones trigonométricas con la aplicación del software matemático: GeoGebra.

Para la construcción de la misma, se basó en la información proporcionada por las encuestas y entrevistas realizadas, en donde se pudo detectar la gran cantidad de estudiantes y docentes que consideran que el software matemático ayuda a mejorar sus procesos de enseñanza- aprendizaje, pero por la falta de ellos no han podido experimentar dicha experiencia. Por todo ello, y la respuesta acogedora y afirmativa de los docentes con respecto al uso de actividades estructuradas en los software para la enseñanza del tema de razones trigonométricas durante sus sesiones de clase, ya que se daría un gran aporte a la Unidad Educativa.

La propuesta se va a desarrollar en la asignatura de Matemáticas, en el décimo año de Educación General Básica, en la unidad N°5 perteneciente al bloque de Geometría y Medida con respecto al tema de Razones Trigonométricas.

El tema de razones trigonométricas abarca los siguientes temas que se deben impartir:

1. Medidas de ángulos y Razones trigonométricas en triángulos rectángulos
2. Razones trigonométricas en ángulos especiales
3. Relaciones entre las razones trigonométricas
4. Razones trigonométricas de un ángulo cualesquiera
5. Teorema de Pitágoras
6. Resolución de triángulos rectángulos

Fundamentación teórica de la propuesta

Dentro del marco teórico se desarrollaron las siguientes teorías didácticas para desarrollar la propuesta:

- Constructivismo

Como se mencionó anteriormente, el constructivismo nos indica que el educando es el protagonista de la construcción de su propio conocimiento y el educador es mediador para lograr así un aprendizaje significativo por medio del trabajo cooperativo.

En esta corriente la enseñanza se produce de dentro hacia afuera, es decir, la finalidad de la propuesta es favorecer el crecimiento intelectual y social del estudiante siendo capaz de resolver actividades dinámicas grupales de temas que el docente enseña, facilitando luego retroalimentación de inquietudes que tengan los estudiantes.

- Construcciónismo

Esta corriente muestra cómo el docente enseña de manera que se produzca el mayor aprendizaje en los estudiantes por medio de la utilización de recursos tecnológicos como las computadoras para su desarrollo mental.

Dentro de la propuesta se evidencia que los estudiantes logren generar hipótesis y conclusiones a partir de las experiencias directas por medio del uso del software matemático para formar su propio conocimiento, ya que al momento de utilizar el recurso están aprendiendo de forma individual y autónoma los temas a tratar. Además, los estudiantes pueden utilizar este recurso de forma libre ya que al terminar la sesión de clase pueden practicar nuevamente

haciendo uso del recurso para así estimular su razonamiento y que logren comprender procesos complejos.

Fundamentación didáctica

- **Modelo TPACK**

En esta corriente se incluye la tecnología en procesos de enseñanza dentro de la educación involucrando el conocimiento tecnológico, pedagógico y contenido.

La propuesta involucra la participación activa del estudiante mediante el uso de recursos digitales donde el docente es mediador que motiva un aprendizaje práctico, visual y auditivo. Además, el docente realiza nuevas estrategias de enseñanza que sean motivadoras y creativas con el uso del recurso tecnológico para fortalecer el aprendizaje del estudiante.

- **Enfoque problematizador**

Este enfoque hace referencia a la intervención del docente como mediador del conocimiento dentro del proceso de enseñanza, creando contextos o formas para que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento a partir de una reflexión profunda del problema para buscar soluciones del mismo. Para ello, el estudiante se vuelve un sujeto activo al momento que se le proporciona las estrategias y métodos para llegar a ello, es por eso que el docente necesita conocer las situaciones mediante un seguimiento riguroso al estudiante para realizar las debidas adaptaciones en sus planificaciones.

- **Mediación pedagógica**

La mediación pedagógica es el acto comunicativo que existe entre la interacción pedagógica del docente con el estudiante, en donde se interconectan situaciones inter y transdisciplinarias con el objetivo de potenciar la libertad, expresividad y relación del

educando con el mundo a partir de las experiencias proporcionadas por el educador en el proceso de enseñanza, para que se pueda llegar a la construcción del propio conocimiento.

Respuesta a las necesidades o problemática

La propuesta responde a las necesidades que experimentan los docentes al momento de enseñar dentro de un proceso constructivista continuo y crítico, incentivando en los estudiantes la participación activa, la creatividad y la construcción de su propio conocimiento. Por lo tanto, la propuesta proporciona a los docentes el recurso digital didáctico GeoGebra como apoyo para el proceso de enseñanza de Razones trigonométricas, haciendo mayor el uso de un software matemático durante las sesiones de clase.

Es así que la propuesta pretende innovar una educación más digital dejando de lado una clase tradicional y monótona, convirtiéndola en espacios activos para así incentivar a los docentes a emplear nuevas estrategias de enseñanza relacionando situaciones de su entorno, con el fin de aportar soluciones a esos problemas.

Estrategias para la enseñanza de Razones trigonométricas

Para elaborar la propuesta se seleccionaron una serie de estrategias didácticas idóneas para la enseñanza de Razones Trigonométricas, Flores, et al. (2017, cita a Díaz, (1998)) y menciona que las estrategias didácticas son procedimientos y recursos que el docente utiliza para promover aprendizajes significativos, facilitando un pensamiento de contenido nuevo de manera profunda y consciente” (p.19). Es decir, estos procesos son utilizados de forma flexible, dejando de lado la memorización, sino que hace énfasis en la reflexión. Las estrategias seleccionadas según las investigaciones de Día, (2017) & Guerrero, (2021) son:

- Organizadores gráficos: Representaciones de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico.
- Preguntas Intercaladas: Favorece la práctica, retención y la obtención de información relevante.
- Lluvia de ideas: Generación de ideas creativas de forma grupal (p.68).
- Foros participativos: Son espacios para platicar temas de interés grupal.
- Trabajo colaborativo
- Simulación: Técnica de imitaciones dimensionales de la realidad.
- Aprendizaje basado en problemas: Investiga, argumenta y pone en práctica la solución de problemas que motiva a los estudiantes a participar en escenarios relevantes.
- Aprendizaje basado en proyectos: Es una estrategia integradora ya que involucra a los estudiantes en diferentes situaciones reales que requieren solución, su forma de aplicación es práctica.

Guía de Clases

Tabla 3. Contenidos de Guía de Clases

Tema	Anticipación	Construcción	Consolidación
Clase 1: Medidas de ángulos	Uso del software matemático para la reflexión de experiencias de situaciones planteadas con respecto a sus contextos de cómo se forma un ángulo y su	Utilizando el mismo recurso identificar, construir y clarificar conceptos, características, relaciones y cálculos mediante un diálogo	En parejas elaborar un mapa mental en una hoja en donde se plasme las relaciones de las medidas y ángulos; y las Razones Trigonométricas, comprobando lo

relación con los triángulos. participativo con el docente y la ayuda del software. aprendido con el software GeoGebra

Clase 2: Razones trigonométricas en triángulos rectángulos y ángulos especiales

Mediante el diálogo en mesas redondas sobre aplicaciones del tema en la vida cotidiana a partir de la observación y reflexión de las animaciones propuestas en el software GeoGebra.

Formar grupos de 5 estudiantes para asociar y construir los conceptos de las Razones en función de sus aplicaciones a partir de un simulador propuesto en GeoGebra.

Mediante una salida de campo tomar datos de las medidas de objetos que cumplan con las características de las Razones Trigonómicas, calcular sus ángulos mediante el simulador en el software GeoGebra y realizar un informe.

Clase 3: Relaciones entre las razones trigonométricas

Mediante animaciones en el uso del software matemático reforzar las relaciones entre las razones trigonométricas para responder y resolver situaciones planteadas a partir de una pregunta generadora.

Con el recurso comprobar mediante un simulador las principales relaciones de las razones trigonométricas y en grupo de 3 estudiantes resolver problemas de aplicación con la guía del docente.

Resolución de ejercicios planteados en el software matemático con diferentes grados de dificultad.

Clase 4: Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera

Con el uso del software matemático reforzar las

Con ayuda del software matemático presentar

Elaborar dos gráficas con cualquier ángulo y hallar sus razones


razones trigonométricas en ángulos especiales negativos y positivos. simulaciones de los temas a tratar. Además, con la participación de los estudiantes encontrar las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. trigonométricas utilizando GeoGebra.

Clase 5: Teorema de Pitágoras
 Mediante el uso del software matemático reforzar la construcción de triángulos rectángulos.
 Realiza un foro participativo y con el uso de software matemático explicar razones trigonométricas.
 Elaborar problemas con el software matemático.

Clase 6: Resolución de triángulos rectángulos
 Con el uso del software matemático observar las simulaciones.
 Usando el software para razones trigonométricas crear problemas y reforzar los temas anteriores.
 Evaluación Final: Desarrollar el siguiente juego de razones trigonométricas

Nota: Autoría propia

Planificación de Unidad Didáctica

		NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: “LUIS ROBERTO BRAVO”			
PLANIFICACIÓN MICRO CURRICULAR					
1. DATOS INFORMATIVOS					
Autoras:	<ul style="list-style-type: none"> • María Cecilia Faicán • Karina Rocano 	Área/ asignatura:	Matemática	Grado/ Curso:	Décimo
Tema: Razones Trigonométricas					
0. PLANIFICACIÓN					

UCUENCA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:		INDICADORES DE EVALUACIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza estrategias de descomposición en triángulos y aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica. (Ref.CE.M.4.6.) 		Aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (Ref.I.M.4.6.1.) I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones problema de la vida real. (I.3.)	
Destrezas con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Instrumentos de evaluación
Clase 1: Medidas de ángulos			

<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos</p>	<p>ANTICIPACIÓN</p> <p>Analizar y participar mediante un diálogo grupal con respecto a la pregunta generada sobre el ángulo y triángulo con relación a su entorno local. Las preguntas para la actividad introductoria con respecto a las situaciones planteadas son:</p> <p>Situación 1:</p> <p>Si quiero clavar un clavo en la pared para colgar un cuadro.</p> <p>a) ¿Por qué importa la posición que yo le ponga mi clavo con respecto a la superficie de la pared?</p> <p>b) ¿Cómo debe quedar mi clavo con respecto a la superficie de la pared para que no se caiga?</p> <p>A partir de las respuestas dialogadas en clase, escriba en su cuaderno dos ejemplos donde usted ha visto o ha experimentado la presencia de los ángulos.</p> <p>Situación 2:</p>	<p>Cuaderno Pizarra Marcadores Texto del Ministerio de IRO bgu. Software GeoGebra</p> <p>“MEDIDA DE ÁNGULOS” Animación 1: https://www.geogebra.org/m/qcskjnz9</p> <p>Simulador 1: https://www.geogebra.org/m/qcskjnz9</p>	<p>Técnica: Actividad práctica</p> <p>Instrumento: Mapa mental</p>
---	--	--	--

	<p>Hoy es el cumpleaños de María y su mamá compró un cake de chocolate redondo de 6 pedazos. Su hermano pequeño coge un pedazo de cake.</p> <p>Analícemos</p> <p>a) ¿Qué elementos de la circunferencia podemos observar en ese pedazo de cake que tomó su hermano?</p> <p>b) ¿Cuánto cree que mide aproximadamente el ángulo que se forma en el extremo inferior del trozo de cake que fue tomado por el niño pequeño?</p> <p>Luego, de conversar y reflexionar en grupo escriba con sus propias palabras lo que usted entienda por radián.</p> <p>Para retroalimentar lo dialogado en clase vamos a:</p> <p>Observar la animación 1 sobre la construcción de ángulos a partir de los triángulos. Y responda según su experiencia y observación lo siguiente:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/qcskjnq9</p> <p>¿Usted cree que la hormiga y el árbol al estar a cierta distancia y altura forman ángulos?</p>		
--	---	--	--

	<p>¿Qué tipo de ángulos podemos encontrar en esta situación?</p> <p>CONSTRUCCIÓN</p> <p>En grupos de 4 personas mediante el simulador 1 en el software GeoGebra se identificará las relaciones entre los elementos y características básicas de un ángulo y sus formas de medida: radián y grados sexagesimales. Enlace: https://www.geogebra.org/m/qcskjnz9</p> <p>Mediante un foro abierto identificar y analizar la aplicación de los ángulos y sus formas de medida en la vida cotidiana a partir del círculo unitario.</p> <p>Mediante un diálogo participativo con el docente se clarifica los conceptos, características y retroalimentación de los ejercicios de la conversión de las formas de medidas de los ángulos.</p> <p>CONSOLIDACIÓN</p> <p>Trabajo colaborativo en parejas, elaborar un mapa mental en una hoja en donde se plasme las relaciones conversadas entre los conceptos y características de las medidas de los ángulos en la vida cotidiana al final de ella agregar conclusiones y reflexiones que llegaron al</p>		
--	---	--	--

UCUENCA

	<p>observar la Razones Trigonómicas presentes en el simulador.</p> <p>Retroalimentación de los conceptos y ejercicios realizados en el verificarlos en el simulador 1 del recurso digital “GeoGebra”</p> <p>Enlace: https://www.geogebra.org/m/qcskjnz9</p>		
--	---	--	--

Clase 2: Razones trigonométricas en triángulos rectángulos y ángulos especiales			
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos</p>	<p>ANTICIPACIÓN Dialogar e indicar mediante mesas redondas sobre las aplicaciones de los triángulos en la arquitectura respondiendo a las siguientes preguntas planteadas según las situaciones:</p> <p>Situación 1:</p> <p>Si vamos a la historia podremos recordar las famosas pirámides de Egipto. Si yo me voy de visita y me pongo a observarlas bajo el sol del desierto.</p> <p>a. ¿Qué tipo de triángulo forma mi sombra con respecto a mi posición y la de la pirámide?</p> <p>b. ¿Qué tipos de ángulos se pueden identificar en ese triángulo formado?</p> <p>A continuación, a partir de lo conversado en parejas escriban en su cuaderno ejemplos de: ¿Dónde hemos encontrado triángulos rectángulos?</p> <p>Y mencionen ¿Qué obras arquitectónicas que usted ha visto o conoce tienen triángulos rectángulos?</p>	<p>Cuaderno Pizarra Marcadores</p> <p>Animación 1: https://www.geogebra.org/m/ghs5qh2y</p> <p>Animación 2: https://www.geogebra.org/m/jv6xfygg</p> <p>Simulador 1: “RAZONES TRIGONOMÉTRICAS” https://www.geogebra.org/m/c4f45hpy</p> <p>Simulador 2: “CÁLCULO POR RAZONES TRIGONOMÉTRICAS” https://www.geogebra.org/m/pdvasybK</p>	<p>Técnica: Trabajo Grupal</p> <p>Instrumento: Rúbrica https://www.geogebra.org/m/hb3p6fnm</p>

	<p>Para profundizar y comprender de una mejor manera observemos lo siguiente:</p> <p>Animación 1</p> <p>Al observar los dos triángulos del software reflexionen y discutan en parejas.</p> <p>¿Cómo creen que se parecen estos triángulos?</p> <p>Acaso son iguales en: ¿forma? ¿Tamaño? O ¿qué considera usted que son estos triángulos?</p> <p>Link: https://www.geogebra.org/m/ghs5qh2y</p> <p>Escriba sus análisis y conclusiones en una hoja para después compartirlo entre los compañeros.</p> <p>Animación 2</p> <p>A modo de refuerzo observar la demostración del teorema de Pitágoras y su relación con la razón de sus lados y ángulos a partir de un triángulo rectángulo; e identificar situaciones en donde estén presente dicho teorema.</p> <p>Enlace: https://www.geogebra.org/m/jv6xfygg</p>	<p>Imagen 1: https://www.geogebra.org/m/aterial/edit/id/czj3yxds</p> <p>Rúbrica: https://www.geogebra.org/m/hb3p6fnm</p>	
--	--	--	--

	<p>CONSTRUCCIÓN</p> <p>Simulador GeoGebra: Mediante una simulación 1 “RAZONES TRIGONOMÉTRICAS” sobre la formación de las razones trigonométricas a partir del triángulo rectángulo.</p> <p>Identificar y asociar los elementos, ángulos y características mediante un diálogo dirigido por el docente.</p> <p>Enlace:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/c4f45hpy</p> <p>Dialogue y escriba de forma individual los conceptos, elementos y características conversadas.</p> <p>Observar, comparar, conversar y analizar los ángulos especiales que se forman entre ellos a partir de la simulación 1 “RAZONES TRIGONOMÉTRICAS”</p> <p>CONSOLIDACIÓN</p> <p>En grupos de 4 personas mediante una salida de campo dentro de las instalaciones de la institución elaborar un informe sobre la relación de las razones Trigonométricas y su relación con nuestro contexto,</p>		
--	--	--	--

UCUENCA

	<p>para ello se realizará la mediación de 6 objetos que formen triángulos rectángulos que hayan observado.</p> <p>Calcular los ángulos de inclinación que tienen cada uno de sus objetos mediante el simulador 2 “CÁLCULO POR RAZONES TRIGONOMÉTRICAS” e identificar si alguno de ellos forma ángulos especiales.</p> <p>Enlace: https://www.geogebra.org/m/pdvasybk</p> <p>Retroalimentación de los ángulos especiales observar la “Imagen 1” en el recurso digital GeoGebra</p> <p>Enlace: https://www.geogebra.org/material/edit/id/czj3yxds</p>		
<p>Clase 3: Relaciones entre las razones trigonométricas</p>			
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el</p>	<p>ANTICIPACIÓN En grupos de 5 personas recordar, y observar la “Simulación: Demostración del T.P Y R.T” De la relación entre las razones trigonométricas y el teorema de Pitágoras.</p> <p>Enlace: https://www.geogebra.org/m/hqauyjda</p>	<p>Cuaderno Pizarra Marcadores</p> <p>Simulación: https://www.geogebra.org/m/hqauyjda</p> <p>Cuestionario:</p>	<p>Técnica: Resolución de ejercicios</p> <p>Instrumento: Cuestionario https://www.geogebra.org/m/satp3sbg</p>

UCUENCA

<p>triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos</p>	<p>A partir de los ángulos dados a continuación verificar en el simulador que realmente se demuestra su relación. Mediante un debate entre los grupos pensar a partir de una pregunta guía ¿por qué se relacionan las T.P y R.T? Luego, escriba en una hoja a partir de la explicación del ¿por qué? discutida entre los grupos, y escriba al menos tres razones argumentadas. CONSTRUCCIÓN Ejecución y diálogo con el docente a través del recurso GeoGebra:” Simulación: “Demostración del T.P Y R.T” a partir de la identidad trigonométrica fundamental. Resolución de ejercicios a partir de la demostración de las igualdades trigonométricas en grupos de 2 a 3 estudiantes con la guía del docente y verificar sus respuestas en el software GeoGebra: “Simulación” Enlace: https://www.geogebra.org/m/hqauyjda</p> <p>CONSOLIDACIÓN Resolución de ejercicios planteados en el “Cuestionario 1: Razones Trigonómicas” del recurso digital GeoGebra de forma individual. Enlace: https://www.geogebra.org/m/satp3sbg</p>	<p>https://www.geogebra.org/m/satp3sbg</p>	
---	---	--	--

Clase 4: Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera			
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.</p>	<p>ANTICIPACIÓN: Utilizando un vaso, billetera y reloj realizar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . ¿Qué ángulo forma la parte abierta del vaso? a. ¿Qué ángulo forma la parte inferior y lateral de la billetera? b. ¿A qué dirección se mueven las manecillas del reloj? Indicar ángulos positivos y negativos. <p>Luego, con ayuda de las respuestas de las preguntas anteriores realizar una retroalimentación sobre la medición de ángulos positivos y negativos con el uso del software GeoGebra “Retroalimentación”.</p> <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <p>Explicar los conceptos claves “Circunferencia goniométrica” utilizando la gráfica que se encuentra en GeoGebra, luego sacar una lluvia de ideas acerca del tema.</p> <p>Presentar “Simulación 1” razones trigonométricas de ángulos suplementarios y de ángulos que difieren en 180° para realizar ejemplos y luego comprobarlo con el uso de la misma.</p>	<p>TICs (computadora, proyector) Pizarra Marcadores Calculadora</p> <p>Retroalimentación: https://www.geogebra.org/m/vuqjgte https://www.geogebra.org/m/u5vt4yre</p> <p>Circunferencia goniométrica: https://www.geogebra.org/m/u5vt4yre https://www.geogebra.org/m/tbntzrbu</p> <p>Simulador 1: https://www.geogebra.org/m/tbntzrbu</p>	<p>Técnica: Trabajo individual</p> <p>Instrumento: Test (Crucigrama) https://www.geogebra.org/m/a8zvd3k6</p>

UCUENCA

	<p>Formar conceptos clave conjuntamente con los estudiantes acerca de ángulos complementarios y luego presentar el “Simulación 2” llamada razones trigonométricas de ángulos opuestos y complementarios para indagar cada uno de los conceptos involucrados.</p> <p>Trabajo individual los estudiantes deben resolver el siguiente juego denominado “Crucigrama de razones trigonométricas” en clase como refuerzo de los temas anteriores.</p> <p>CONSOLIDACIÓN:</p> <p>Elaborar dos gráficas con cualquier ángulo y hallar sus razones trigonométricas utilizando GeoGebra</p>	<p>Simulación 2: https://www.geogebra.org/m/rp77ww3t</p>	
<p>Clase 5: Teorema de Pitágoras</p>			
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p>	<p>ANTICIPACIÓN: Activación de saberes previos mediante la observación de la Simulación de “Retroalimentación”, obtener una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos de construcción de triángulos rectángulos luego plantear</p>	<p>TICs (Computadora, proyector) Marcadores Pizarra</p>	<p>Técnica: Trabajo Individual Instrumento: Rúbrica</p>

<p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos</p>	<p>las siguientes preguntas y elaborar un organizador gráfico las respuestas de las preguntas generadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ¿Cuáles son los elementos de un triángulo rectángulo? a. ¿Qué se entiende por Teorema de Pitágoras? b. ¿Qué pasa cuando incrementamos un lado de un cateto? c. ¿Qué sucede con el área cuando un lado de triángulo crece? <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <p>Formar un foro participativo, con el fin de recolectar ejemplos de la vida cotidiana para:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ¿Qué elementos forman un triángulo rectángulo y donde lo podemos encontrar? Reforzar los conceptos con el uso de Gráfica 1. a. ¿Dónde podemos calcular distancias entre dos puntos formando un triángulo rectángulo? luego utilizando GeoGebra “Gráfica 2” a través de gráficas relacionar esos ejemplos y explicar cómo se calcula estas distancias utilizando el Teorema de Pitágoras. <p>CONSOLIDACIÓN:</p> <p>Trabajo individual crear, crear 3 problemas sobre los conceptos dados, utilizando el software GeoGebra y enviar al correo del docente.</p>	<p>Calculadora</p> <p>Retroalimentación: https://www.geogebra.org/m/wgzucat8</p> <p>Gráfica 1: https://www.geogebra.org/m/xrhpekzp</p> <p>Gráfica 2: https://www.geogebra.org/m/uxfsyjsp</p>	<p>https://www.geogebra.org/m/jy7ythxe</p>
--	--	--	--

Clase 6: Resolución de triángulos rectángulos			
<p>M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos</p>	<p>ANTICIPACIÓN:</p> <p>Mediante la observación del ejercicio planteado en el software GeoGebra, en parejas razonar y resolver la actividad.</p> <p>Enlace de retroalimentación: https://www.geogebra.org/m/c7vnbfn7</p> <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <p>Plantear un problema con los estudiantes utilizando la gráfica de “Problema 1” para luego que el estudiante resuelva el problema planteado con todos los procesos correctos y confirmándose en el software.</p> <p>Explicar utilizando la presentación de GeoGebra “Teorema del cateto y altura” las situaciones en donde podemos encontrar estos problemas y plantear ejemplos breves para mejorar la comprensión de los estudiantes.</p>	<p>TICs (Computadora, proyector) Marcadores Pizarra Calculadora</p> <p>Problema 1: https://www.geogebra.org/m/remb3wcn</p> <p>Teorema de la altura: https://www.geogebra.org/m/kzczygde</p> <p>Teorema del cateto: https://www.geogebra.org/m/khwbmwgc</p>	<p>Técnica: Proyecto Final</p> <p>Instrumento: Rúbrica https://www.geogebra.org/m/amppxe74</p>

UCUENCA

	CONSOLIDACIÓN: Evaluación Final: Desarrollar proyecto final		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO	
Docente: <ul style="list-style-type: none"> • María Cecilia Faicán • Karina Rocano 	Docente Tutor: Dr. Juan Carlos Bernal Reino	Docente Tutor: Dr. Juan Carlos Bernal Reino	
Firmas:	Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	

RECURSOS COMPLEMENTARIOS

A continuación, se adjunta el enlace de una carpeta creada en el drive que contiene: videos y recursos didácticos realizados en GeoGebra con el fin de facilitar el acceso directo al docente a los diferentes instrumentos creados en función de las planificaciones sobre el tema de las “Razones trigonométricas”.

Enlace: <https://drive.google.com/drive/folders/1bOjpVPIqdaM43jVAYdLQIGDfRxga7lJJ>

CONCLUSIONES

La *propuesta con software matemático* elaborada, es una herramienta alternativa para la enseñanza de Razones trigonométricas que impulsa al docente a la innovación y utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en el Décimo de Educación Básica haciendo que las sesiones de clase sean más dinámicas y activas, por ese motivo se debería de implementar dentro de las planificaciones utilizando estrategias didácticas de enseñanza para obtener un gran impacto de aprendizaje significativo, haciendo que el estudiante construya y fortalezca sus competencias, habilidades y conocimientos que relacionan problemas de contexto.

Al concluir la aplicación de las encuestas, basados en los resultados encontramos un alto índice de conocimiento del uso del software GeoGebra por parte de los estudiantes, por lo tanto, la gran mayoría de los encuestados les gustaría aprender conocimientos más amplios de Razones trigonométricas con el software con el fin de mejorar su aprendizaje, es por ello que el docente debe estar capacitado en hacer un buen uso de las misma, presentando animaciones creativas. Por ende, durante el desarrollo del trabajo de titulación, la propuesta está basada en animaciones que capten la atención del estudiante llevando a cabo una clase más dinámica y participativa.

Finalmente, se puede decir que se han cumplido tanto los objetivos generales como específicos mediante las herramientas que se les proporciona a los docentes, las mismas que fueron pensadas y diseñadas en respuesta a las dificultades en el proceso de enseñanza de las Razones Trigonométricas para que puedan hacer uso de ellas, además se les ha adjuntado una

UCUENCA

planificación de una unidad didáctica que abarca una serie de actividades realizadas en el software GeoGebra para la enseñanza del tema mencionado. En ella, el docente podrá encontrar simulaciones, animaciones, tablas, imágenes didácticas e innovadoras para fomentar y facilitar la comprensión al momento de aprender y enseñar; es decir, motivar a los docentes y estudiantes a buscar e interactuar con nuevas herramientas digitales que aporten en la adaptación y construcción del nuevo conocimiento.

Ante los diferentes cambios que han vivido los docentes y estudiantes en los últimos dos años han tenido que adaptarse a nuevos métodos y estrategias mediante el uso de recursos tecnológicos para lograr una enseñanza activa. De esta forma los docentes han experimentado fuertes cambios y procesos de exploración digital para lograr obtener información para crear una enseñanza interactiva y dinámica. Es por ello, que se creó y proporcionó estrategias que satisfagan las necesidades, faciliten y ahorran el tiempo de los docentes durante el proceso de enseñanza de las “Razones Trigonométricas”.

Posterior a una investigación previa sobre los diferentes recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas específicamente las “Razones Trigonométricas” optamos por escoger el software GeoGebra, por las ventajas que proporciona como son: gratuidad; facilidad de acceso y uso; variedad de herramientas y amplitud de opciones didácticas para la construcción o retroalimentación de los procesos de enseñanza para los estudiantes.

RECOMENDACIONES

En la actualidad, integrar las TICs en desarrollo curricular ecuatoriano es un reto para los docentes ya que no es común utilizarlo dentro de una planificación de clase, es por ello importante coordinar las actividades que se desarrollan en el aula ya que el Internet ofrece diversas herramientas que pueden ser utilizados de forma errónea, por lo que los docentes deben estar al tanto y asegurarse que los estudiantes puedan acceder a esta y utilizarlas de forma correcta. Además, se recomienda utilizar herramientas flexibles que aporten de forma significativa al proceso de enseñanza aprendizaje logrando alcanzar una educación de calidad.

Brindar mayor motivación a los docentes en la instrucción del uso de recursos digitales para la enseñanza de la matemática, de forma que a partir de las herramientas que se les han proporcionado se analice y busque nuevas formas de adaptar dichas estrategias de enseñanza y recursos en los otros niveles de educación o temas que abarca la matemática dentro del proceso de formación estudiantil.

Concienciación e interés a los docentes por la elaboración de nuevas experiencias a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje con respecto a la relación de la matemática con situaciones de la vida cotidiana, de esta manera tanto los docentes como estudiantes podrán aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece el software GeoGebra de una forma divertida e interactiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aduviri, R. (14 de octubre del 2011). *Aplicaciones del modelo TPACK*. Slideshare.
<https://es.slideshare.net/ravsirius/aplicaciones-del-modelo-tpack-articulo#>
- Alcalá, M. (s.f.). *El conocimiento del profesor y enfoques didácticos*.
<https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-del-nordeste/literatura-en-la-educacion-inicial/el-conocimiento-del-profesor-y-enfoques-didacticos/9080339>
- Arteaga, E. Martínez, J. & Medina, J. (2019). *El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática*. Scielo.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102
- Atencio, A. Flores, I. & Valadez, S. (2020). *EL PAPEL DE LA CORRIENTE CONSTRUCCIONISTA EN LA PRÁCTICA DOCENTE Y EL APRENDIZAJE*.
http://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/23/HUMANIDADES_23_000873.pdf
- Baptista et al. (2003). *Investigación científica*.
<http://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>
- Barriga, F y Hernández, G (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. pág 152.
<http://creson.edu.mx/Bibliografia/Licenciatura%20en%20Educacion%20Primaria/Repositorio%20Planeacion%20educativa/diaz-barriga---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Becerra, J (s.f.). *Matemáticas Básicas: Trigonometría*. p.1.
http://132.248.164.227/publicaciones/docs/apuntes_matematicas/15.%20Trigonometria.pdf
- Bembibre, C. (2009). *Definición de enseñanza*. Definición ABC.
<https://www.definicionabc.com/social/ensenanza.php>

Casilimas, C.A. (2002). *Investigación Cualitativa*.

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbXj dWFsaXRhdGl2YXVuaWNvc mR8Z3g6MWZlYTk4MWNjOGU4ODUwNw>

Cruz Pérez, M.A., Pozo Vinuesa, M.A., Aushay Yupangui, H.R. y Arias Parra, A.D. (2019). *Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. e-Ciencias de la Información*, 9(1).
<https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>

Dr. A.W. Tony (s.f.). *Enseñanza en la era digital*.

<https://cead.pressbooks.com/chapter/2-6-conectivismo/>

Espinosa, W. Torres, C. Romero, D. Herrera, R. & Herrera, D. (2021). TPACK: *Aplicabilidad docente del modelo en Educación General Básica Elemental*. Revista *Espacios*. <https://www.revistaespacios.com/a21v42n03/a21v42n03p08.pdf>

Fernández, J. (2012). *Las Razones Trigonométricas*.

<https://zaguan.unizar.es/record/7872/files/TAZ-TFM-2012-097.pdf>

Flores et al. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Unidad de Investigación y Desarrollo Docente.
http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf

Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales (2015). *Modelo Nuevas Tecnologías aplicadas a la PRL*.
<https://www.cej.es/portal/prl/implementat15/docs/NNTT/01.pdf>

González, T. C., Montes, d. O., & Guerrero, L. S. (2018). *El análisis didáctico-tecnológico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. *Transformación*, 14, 202-213.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-29552018000200006&script=sci_arttext&tlng=pt

Guerrero, J. (10 de enero de 2021). *¿Qué son las estrategias de enseñanza? Definición, tipos y*

- ejemplos.* Blog. <https://docentesaldia.com/2021/01/10/que-son-las-estrategias-de-ensenanza-definicion-tipos-y-ejemplos/>
- Marina, C & Solorzano, V. (2009). *Construccionismo Referente sociotecnopedagógico para la era digital*. Innovación Educativa, vol. 9.pp. 45-50.
<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf>
- Matta, N. (2014). *GeoGebra como herramienta para la enseñanza de Razones Trigonométricas en grado Décimo en la IED Leonardo Posada Pedraza*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54549/01186959.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MINEDUC. (2016). *Currículo de niveles de Educación Obligatoria*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Montenegro, L. (2005). *LOS SOFTWARE MATEMÁTICOS*.
<http://lmontenegroc01.zoomblog.com/>
- Muente, G. (28 de abril del 2019). *Software educativo: un pilar de la enseñanza digital*. Rockcontent. <https://rockcontent.com/es/blog/software-educativo/>
- Niola, A. (2015). *Análisis del uso de software educativo, como herramienta en el proceso de enseñanza. Aprendizaje en el área de matemática, en los estudiantes de 5°EGB de la Unidad Educativa Particular Leonhard Euler*. p.8.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10287/1/UPS-GT001176.pdf>
- Obaya, A. (2003). *El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora*. <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n48ne/construc.pdf>
- Ortiz, A.(2015). *DIDÁCTICA PROBLEMATIZADORA Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS*.
https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Ortiz-Ocana/publication/315843514_DIDACTICA_PROBLEMATIZADORA_Y_APRENDIZAJE_BASADO_EN_PROBLEMAS/links/58eb9c17aca272bd2875e677/DIDACTICA-PROBLEMATIZADORA-Y-APRENDIZAJE-BASADO-EN-PROBLEMAS.pdf
- Ortiz, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Sophia,

Colección de Filosofía de la Educación, (19),93-110. [fecha de Consulta 2 de febrero de 2022]. ISSN: 1390-3861. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>

Peñañiel, J. Peñañiel, C.& Castro, A. (s.f.). *LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR*.
<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/e957cd2e59f6151fdab441204afa93b6.pdf>

Pérez, I & Rodríguez, F. (2010). *EL ENFOQUE PROBLEMATIZADOR DE LA CLASE Y SU PAPEL EN EL DESARROLLO DE LA IDENTIDAD PROFESIONAL EN LOS ESTUDIANTES*, vol. 2.
<https://www.eumed.net/rev/ced/19/prrb.htm#:~:text=Desde%20las%20ideas%20de%20Paulo,cr%C3%ADtica%20del%20v%C3%ADnculo%20sujeto%20%2D%20mundo.>

Red educativa (2019). *Historia de la Trigonometría*. Cursos Online Web.
<https://cursosonlineweb.com/historia-de-la-trigonometria.html>

Rodríguez & Barbosa, (s.f.). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación*.
https://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/CL405/1/tic_educacion_bibliotecologica_las_TICs_karla_rodriguez_salas.pdf

Rodríguez & Acurio (2021). *Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico*. *Revista UISRAEL*.
<https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/394/350>

Rojas, E. (2020). *La comprensión de conceptos fundamentales del cálculo mediante Desmos. Una intervención*. RIDE. Recuperado de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672020000100144

Universidad Nacional Autónoma de México. (2015). *El impacto de las TICs en la enseñanza*.
<https://www.ingenieria.unam.mx/pinilla/pedagogia/PE106014/docs/2marcoteorico/93264917.pdf>

Santiváñez, V. (s.f.). *La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula*. RCU.

https://www.revistacultura.com.pe/revistas/RCU_18_1_la-didactica-el-constructivismo-y-su-aplicacion-en-el-aula.pdf

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.

https://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf

Tejero, J. (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. p.11.

<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/28529/04%20TECNICAS-INVESTIGACION-WEB-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tünnermann, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*.

Universidades, (48),21-32. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>

Van, H. (s.f.). *Enfoques constructivistas y sus aplicaciones en el aula*.

<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2020/12/Constructivismo.pdf>

Vargas Muñoz, Noyle y Orozco Castro, Cynthia. (2020). *Mediación pedagógica y evaluación: Una mirada desde un modelo de marco abierto en educación inicial*. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/43672/44078>

Vasquez, E. (2018). *Descripción del constructivismo y construccionismo como enfoque pedagógico*.

<https://sites.google.com/site/educacionvirtualif/descripcion-del-constructivismo-y-construccionismo-como-enfoque-pedagogico>

ANEXOS

PREGUNTAS	DOCENTE 1	DOCENTE 2
1. ¿Usted ha implementado algún software matemático durante su sesión de clase?	El docente mencionó que, si ha implementado un software matemático, en especial GeoGebra para encontrar las razones trigonométricas, él manifiesta que ha planteado en crear sus propias fórmulas y programas pequeños con lenguaje de programación para poder resolver problemas que se presenten.	La docente manifiesta que si ha utilizado un software matemático en el tema de Funciones.
2. ¿Qué software matemático conoce?	Manifestó que conoce GeoGebra, Mathway y Desmos.	Menciona que conoce GeoGebra ya que ha trabajado en el tema que manifestó que es Funciones.
3. ¿Cuánta experiencia ha tenido usted con respecto al uso de Software matemático para enseñanza de la matemática?	Mencionó que tiene mucha experiencia ya que antes no existían este software y conjuntamente con los estudiantes creamos software de manera como calculadora hacer ilustraciones y gráficas.	Manifiesta que no tiene mucha experiencia, aprendió sola.
4. ¿Con qué frecuencia utiliza un software matemático para la enseñanza?	Manifestó que realiza fichas de trabajo semanalmente que contienen retos matemáticos como especie de juegos.	Manifiesta que utiliza un software matemático cuando amerita un tema a tratar.

<p>5. ¿Cómo cree usted que un software matemático es útil para la enseñanza de razones trigonométricas?</p>	<p>Mencionó que si son necesarios porque permite visualizar de mejor manera el trabajo y la relación que tiene las razones trigonométricas concretamente con el círculo trigonométrico se pueden observar de mejor manera la resolución de algún problema y también puede vivenciar en los laboratorios virtuales donde van construyendo las diferentes figuras. Además, añadió que existe un software para trigonometría propiamente que es tipo laboratorio virtual que al momento de dar un problema se va construyendo la imagen de la razón que permite dar la animación.</p>	<p>Menciona que son necesarios ya que se pueden visualizar todo lo que se relaciona con una razón trigonométrica.</p>
<p>6. ¿Qué software matemático recomendaría para la enseñanza de razones trigonométricas?</p>	<p>Manifestó que el laboratorio virtual Phet es muy bueno para trabajar con razones trigonométricas.</p>	<p>Manifiesta que solo conoce GeoGebra.</p>
<p>7. Sí usted ha utilizado un software matemático. ¿Cuáles son las dificultades que usted ha tenido al momento de enseñar matemáticas?</p>	<p>Mencionó que la dificultad principal es pasar de lo abstracto a lo concreto, porque en matemáticas se ve la parte abstracta, el número, la fórmula y el resultado no se ve lo concreto en la construcción de problemas. Añadió que se pierde la motivación por no saber usar y depende la apertura del docente cuando no sabe manejar un software se</p>	<p>Menciona que no hay una proyección estable, así como equipos de cómputo, también las aulas no son apropiadas para la implementación de un software. Añadió que se ha encontrado que los estudiantes no realizan sus deberes honradamente sino existe la copia y eso le dificulta realizar las calificaciones.</p>

	<p>presenta más dificultades al no implementar buenas didácticas para la enseñanza de matemáticas.</p> <p>También una dificultad es al momento de mandar tareas simplemente los estudiantes grafican en el software y no reflexionan cual fue el procedimiento.</p>	
<p>8. Considera usted que el software matemático favorece la comprensión de los estudiantes.</p>	<p>El mencionó que si favorece la comprensión ya que amplía más sentidos al momento de aprender, ver y hacer.</p> <p>Menciona que GeoGebra ayuda a comprobar y analizar qué procedimiento hacer.</p>	<p>Ella menciona que, si cree que el software matemático favorece la comprensión, pero también debe basarse en algo hecho por ellos porque el software ayuda a orientar el tiempo, pero también el estudiante debe saber reflexionar sobre el proceso que se realiza para llegar a un resultado.</p>
<p>9. ¿Cuál es la sugerencia que usted daría a un docente que está aplicando un software matemático?</p>	<p>Mencionó buscar nuevas opciones de softwares y no estancarse con el mismo. El menciona que ha trabajado toda su vida con GeoGebra porque es el más utilizado y ha dejado de lado otros que le pueden servir de apoyo para sus clases.</p>	<p>Menciona que debe saber utilizar un software ya que existen estudiantes que saben utilizar los mismos y el docente al no estar preparado para utilizar un software llegan a burlarse del docente.</p>
<p>10. ¿Qué ventajas considera que existen al momento de enseñar matemáticas con un software matemático?</p>	<p>Manifestó que favorece la comprensión de los estudiantes, fortalece el trabajo grupal, aumenta la motivación y favorece la mayor creatividad y entretenimiento.</p>	<p>Manifiesta que el fácil acceso cuando el software es gratuito, favorece la comprensión de los estudiantes y fortalece el trabajo grupal.</p>

<p>11. ¿Qué desventajas considera que existen al momento de enseñar matemáticas con un software matemático?</p>	<p>Manifestó que el acceso a Internet es una desventaja ya que algunos estudiantes no poseen internet y es difícil ingresar en un software que no es gratuito.</p>	<p>Manifiesta que al momento de enseñar con softwares ha presenciado que los estudiantes se distraen, así como también añade que el acceso a internet cuando la aplicación no está descargada ha sido una desventaja.</p>
<p>12. ¿Qué tipos de estrategias metodológicas contribuyen para que los estudiantes aprendan mejor las matemáticas?</p>	<p>Mencionó que el trabajo grupal es una estrategia para que los estudiantes comprendan cualquier tema y así lleguen a un aprendizaje significativo.</p>	<p>Menciona que la resolución de ejercicios es una estrategia metodológica que a ella le ha ayudado al momento de enseñar.</p>
<p>13. ¿Qué propuestas didácticas le gustaría usar al momento de enseñar razones trigonométricas con software matemático: GeoGebra y Desmos?</p>	<p>Mencionó que series de clases secuenciales están planificadas.</p>	<p>Menciona que serie de clases secuenciales planificadas.</p>
<p>14. ¿Cree que esto le ayudará a fortalecer sus métodos de enseñanza en el tema de razones trigonométricas?</p>	<p>Manifestó que si le ayudaría a fortalecer sus métodos de enseñanza en el tema de razones trigonométricas.</p>	<p>Manifiesta que si le ayudaría a fortalecer sus métodos de enseñanza en el tema de razones trigonométricas.</p>
<p>15. ¿Qué tan fuerte considera que es o no la relación del software GeoGebra y Desmos con respecto a la enseñanza?</p>	<p>El mencionó que considera excelente la relación que tiene GeoGebra y Desmos con respecto a la enseñanza.</p>	<p>Ella menciona que es muy buena la relación que tiene el software con respecto a la enseñanza.</p>

16. Alguna sugerencia o comentario que le gustaría agregar con respecto a este tema abordado en la encuesta.

Mencionó que le gustaría conocer los resultados de las diferentes aplicaciones que existen para la enseñanza de matemáticas. Señala además como sugerencia que a los nuevos docentes tengan un buen perfil profesional y la vocación para enseñar que a partir de eso pueden descubrir varios recursos que aporten a la enseñanza de la matemática.

Menciona que la persona que maneje un software matemático tiene que tener capacitación en el mismo, porque hay versiones nuevas que lo anterior cae en desuso ya que un problema que se le presentó fue al momento de graficar no encontraba algunas funciones que ofrecía el software por sus nuevas actualizaciones.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y FÍSICA.



A continuación, se presentará un banco de preguntas que le solicitamos sean respondidas con total sinceridad y responsabilidad, ya que estas ayudarán a recolectar información para nuestro trabajo de titulación. La información que proporcione en esta encuesta será de absoluta confidencialidad y el propósito de la misma servirá para obtener información para nuestro trabajo de titulación. Le agradecemos de antemano su colaboración.

ENCUESTA

GÉNERO:

- MASCULINO
- FEMENINO

¿Cuál es tu edad?

- 13 años
- 14 años
- 15 años
- Más de 15 años

1. ¿Dispone usted de una computadora, Tablet o celular?

- ð SI
- ð NO

2. ¿Cuántas horas al día usted usa su computador?

- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- Más de 3 horas

3. Escoja las opciones por las que usted dispone para el acceso a internet. Puede ser más de una opción.

- Datos
- Wifi hogar
- Wifi compartido con el vecino
- Bibliotecas del barrio
- Centro del Gad parroquial
- Wifi del parque

4. ¿Cuántos conocimientos tienes utilizando la computadora, Tablet o celular?

- Pocos conocimientos
- Buenos conocimientos
- Muchos conocimientos

5. ¿Usted conoce algún software matemático (calculadora gráfica, animaciones en 3d, ilustraciones dinámicas, etc.)?

- SI
- NO

Ponga el nombre del software matemático

.....
.....

6. ¿Sabías que el uso del software matemático te facilita tener una mejor comprensión al momento de aprender?

SI

NO

7. ¿Te gustaría aprender software matemático, que te faciliten tu aprendizaje? En la escala del 1 al 5

5. Totalmente de acuerdo

4. Muy de acuerdo

3. Neutral

2. Poco de acuerdo

1. No me interesa

8. ¿En qué aspectos considera usted que el software matemático ayudaría en el desarrollo del pensamiento matemático? Marque con una X al menos dos aspectos

Mayor motivación

Ahorro del tiempo

Fácil manejo

Mejor comprensión y aprendizaje

Mayor creatividad y entretenimiento

9. Qué características cree que forma parte de un software matemático. * Señala según tu criterio la que mejor te parezca.

Interactividad

Motivación

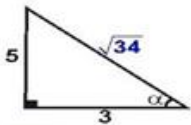
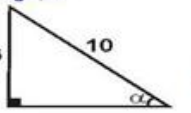
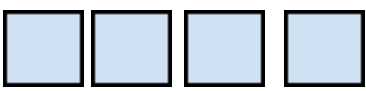
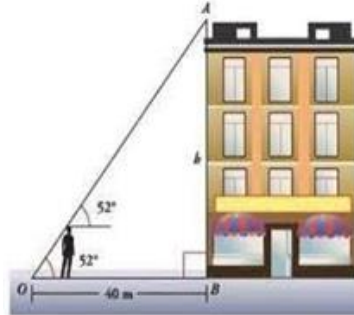
Facilidad de uso

Individualización de trabajo

10. Considera que el software matemático permite comprender las razones trigonométricas con relación a las diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Donde:

- 1 implica problemas mecanizados (resolver ejercicios)
- 2 y 3 implica el intermedio de problemas mecanizados y relacionados con la vida cotidiana.
- 4 implica los problemas relacionados con las situaciones de la vida cotidiana.

Problemas mecanizados		Problemas relacionados con la vida cotidiana
<p>GUIA DE CLASE</p> <p>01) Calcule $\cos \alpha$; si:</p>  <p>A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{3}{\sqrt{34}}$ C) $\frac{3}{\sqrt{34}}$ D) $\frac{3}{5}$</p> <p>02) Calcule $\operatorname{Tg} \alpha$; si:</p>  <p>A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{5}{4}$</p>	 <p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>	

11. ¿De qué manera usted considera que fueron impartidas las clases de las razones trigonométricas?

Donde:

- 1 implica clases teóricas
- 2 y 3 implican el intermedio entre clases teóricas y prácticas
- 4 implicar clases prácticas

Clases teóricas



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4

Clases prácticas



Firma:.....