



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de  
matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad  
Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**Doctora en Educación**

**AUTORA:**

Gómez Samaniego, Gardenia Marisol (ORCID: 0000-0003-2127-3801)

**ASESOR:**

Dr. Sánchez Chero, Manuel Jesús (ORCID: 0000-0003-1646-3037)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**PIURA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a DIOS, a mis hijos quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis doctoral, a mi madre quien me dio la vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

## **AGRADECIMIENTO**

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis hijos por mi avance y desarrollo de mi tesis es simplemente único.

Gracias a mis hijos por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas.

Gracias a Dios, porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a los que yo sé que más amo en mi vida

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

## Índice de contenidos

RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	8
II. MARCO TEÓRICO .....	11
III. METODOLOGÍA .....	22
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación</b> .....	22
<b>3.2. Variables y operacionalización</b> .....	23
<b>3.3. Población, muestra y muestreo</b> .....	23
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> ...	25
<b>3.5. Procedimientos</b> .....	27
<b>3.6. Método de análisis de datos</b> .....	27
<b>3.7. Aspectos éticos</b> .....	28
IV. RESULTADOS .....	28
V. DISCUSIÓN .....	38
VI. CONCLUSIONES .....	41
VII. RECOMENDACIONES .....	42
VIII. PROPUESTA .....	43
REFERENCIAS .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población de la investigación</i> .....	23
Tabla 2 <i>Muestra de la investigación</i> .....	24
Tabla 3 <i>Recursos tecnológicos para enseñar matemáticas</i> .....	28
Tabla 4 <i>Importancia de utilizar software educativo para su aprendizaje</i> .....	29
Tabla 5 <i>Clases de matemáticas interesantes</i> .....	30
Tabla 6 <i>Uso vía e-mail, para expresarle ideas</i> .....	31
Tabla 7 <i>Comunicación online con compañero</i> .....	31
Tabla 8 <i>Utiliza computadora para realizar actividades académicas</i> .....	32
Tabla 9 <i>Utiliza software Grafica Desmos para su proceso de aprendizaje</i> .....	33
Tabla 10 <i>Utiliza software GeoGebra para su proceso de aprendizaje</i> .....	33
Tabla 11 <i>Relaciona el contenido con la tecnología</i> .....	34
Tabla 12 <i>Facilidad de resolver un problema utilizando la tecnología</i> .....	35
Tabla 13. <i>Documento revisados de diferentes trabajos de investigación</i> .....	35
Tabla 14. <i>Estrategias seleccionadas para ser considerada en el diseño del modelo</i> .....	37
Tabla 15 <i>Modelo propuesto de estrategias didácticas</i> .....	37
Tabla 16 <i>Modelo propuesto de estrategias didácticas</i> .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Resultados de recursos tecnológicos para enseñar matemáticas</i> .....	29
Figura 2 <i>Resultados de la Importancia de utilizar software educativo para su aprendizaje</i> .....	29
Figura 3 <i>Resultados Clases de matemáticas interesantes</i> .....	30
Figura 4 <i>Resultados Uso vía e-mail, para expresarle ideas</i> .....	31
Figura 5 <i>Resultados Comunicación online con compañero</i> .....	31
Figura 6 <i>Resultados Utiliza computadora para realizar actividades académicas</i> .....	32
Figura 7 <i>Resultados Utiliza software Grafica Desmos para su proceso de aprendizaje</i> .....	33
Figura 8 <i>Resultados utiliza software GeoGebra para su proceso de aprendizaje</i> .....	34
Figura 9 <i>Resultados relaciona el contenido con la tecnología</i> .....	34
Figura 10 <i>Resultados facilidad de resolver un problema utilizando la tecnología</i> .....	35
Figura 11 <i>Categorías fundamentales</i> .....	47
Figura 12 <i>Etapas del método de Solución de Problemas</i> .....	49
Figura 13 <i>Pirámide de conceptos clave en el proceso de gamificación</i> .....	49
Figura 14 <i>Beneficios de la gamificación</i> .....	50

# Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte de Ecuador. Se utilizó la metodología de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo propositivo y con un diseño no experimental. Para el diagnóstico sobre el uso de las TAC en las clases de matemáticas se realizó un cuestionario aplicado a 40 estudiantes objeto de la investigación a través de un formulario de Google, y para identificar las estrategias para fortalecer la enseñanza de las matemáticas se utilizó la revisión de documentos de los últimos 5 años de repositorios digitales. Teniendo como resultado la propuesta de un modelo de estrategias didácticas fundamentado en las teorías del constructivismo basado en los aportes de Ausubel y Vigotsky, el Conectivismo, el método de Polya, considerando además el entorno digital actual. Concluyendo que es necesario el uso de las herramientas tecnológicas, donde

existe una avalancha de información que se encuentra al alcance de todos, aspecto, lo que debería ser aprovechado por los docentes, adaptando esta información de manera estratégica y didáctica para facilitar el aprendizaje matemático donde el docente tendría el rol fundamental de orientador de la información para lograr su asimilación.

**Palabras claves:** Conectivismo, Heurística, Gamificación, GeoGebra, Tecnologías

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to propose a didactic strategy model to strengthen the learning of mathematics in second-year students of the Vicente Rocafuerte Educational Unit of Ecuador. The methodology of quantitative approach of a descriptive proposition type and with a non-experimental design was used. To diagnose the use of CT in mathematics classes, a questionnaire was applied to 40 students object of the research through a Google form, and to identify the strategies to strengthen the teaching of mathematics, the review was used of documents from the last 5 years of digital repositories. Resulting in the proposal of a model of didactic strategies based on the theories of constructivism based on the contributions of Ausubel and Vigotsky, Connectivism, Polya's method, also considering the current digital environment. Concluding that the use of technological tools is necessary, where there is an avalanche of information that is available to everyone, aspect, which should be used by teachers, adapting this information in a strategic and didactic way to facilitate mathematical learning where the teacher would have the fundamental role of guiding the information to achieve its assimilation.

**Keywords:** Connectivism, Heuristics, Gamification, GeoGebra, Technologies

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo por lo establecido por la UNESCO (2021a) indica que los docentes de la asignatura de Matemática movilizan las expectativas, gustos e intereses hacia el curso, para ello debe promover situaciones problemáticas con exigencias coherentes a la edad del estudiante, que al enfrentarlas o resolverlas ellos expongan “Si, eso yo lo puedo resolver”. El ir involucrándolo constantemente en buscar la resolución, fomenta que resuelvan problemas con mayor nivel de exigencia. Lo expuesto anteriormente fundamenta que el éxito radica en enseñar aprovechando el error, aprendiendo del error.

De acuerdo a lo planteado líneas arriba se hace necesario conocer los resultados del dominio de las matemáticas a nivel de América Latina en donde la UNESCO (2021b) indica que el nivel de rendimiento de las matemáticas es bajo por ejemplo en estudiantes de sexto de primaria, el 62% de estudiantes se ubica en el nivel bajo, concentrándose el mayor porcentaje en tareas sencillas, como: estimación de peso y longitud, identificación de posición relativa en planos, mapas, identificación de patrón o regla de creación de secuencia numérica simple, resolución de problemas sencillos y lectura de datos evidentes en tabla y gráfico. En otro aspecto, se evidencia que este grupo de alumnos presentan dificultad en las habilidades de: relación de diversas direcciones en el espacio, encontrar el término faltante, encontrar el ángulo, identificar, comprobar la medida de longitud, masa, volumen, etc.

La Unión Europea considera a las matemáticas como una destreza clave para la formación personal, equidad en la sociedad y aptitudes para encajar en el ámbito laboral, y debido al bajo desempeño educativo debieron formularse un objetivo para suplir esta deficiencia y se proyectaron al 2020 que el bajo rendimiento académico en matemáticas debe ser menor que el 15%. Para lograr esto Europa reforma el diseño curricular en matemáticas, para lograr esto plantea metodología educativa y de evaluación con innovación, formación docente mejorada desde su etapa inicial, y apoyo a los educadores para que mejore sus destrezas matemáticas y sobre



todo la metodología para resolver problemas, con esto apuesta a la reducción reveladora de un mal rendimiento escolar. (Romo, Manuel, 2020, p.98)

Asimismo los resultados internacionales que realiza el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) implementado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) quien evalúa a los estudiantes según las competencias que se logran en el área de matemática en escolares de 15 años, los cuales se encuentren en el último grado de la educación básica, es considerada como la evaluación internacional en lo que respecta a educación la cual es ejecutada cada tres años participando los de la OCDE países miembros. En donde se indica que en Latinoamérica la proporción de escolares que lograron el nivel dos y los primeros lugares en la Región los puntajes de estos varían entre 50,7% (Chile) y 9,4% (República Dominicana). (PISA, 2020)

Para el caso de Ecuador esta realidad no ajena toda vez que de acuerdo al Comercio (2019) indica que el área en que tienen más inconvenientes es Matemáticas, concluyendo que existen en esta área grandes brechas que se deben ir mejorando, básicamente esto implica que se implementen estrategias para poder comprender el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes. Por otro lado, entre las causas por el bajo rendimiento en matemáticas por parte de los alumnos de la institución objeto de investigación, es tal vez un currículo centrado en concretar temas y avanzar contenidos, esta forma acelerada de aprendizaje genera conflicto en la atención y concentración del estudiantes, asimismo encontramos la parte del docente en la cual los métodos escasos para gestionar en los alumnos sesiones de aprendizaje amenas, motivantes para inducir un mejor desempeño matemático, evidencia obstáculo en el aprendizaje y aumente la cantidad de alumnos que tienes desagrado por el aprendizaje matemático. (Alarcón, Flores, 2021, p. 36).

A este panorama del acápite anterior debemos agregarle que muchos docentes del área de matemáticas son profesionales en otras ramas entre ellos se encuentran los ingenieros, contadores, economistas quienes poseen dominio y conocimiento numérico pero carecen del conocimiento pedagógico y didáctico, los cual influye en el bajo rendimiento académico que obtienen los educandos, al ser profesionales de

otras áreas se basan en resultados, directos a dar solución a ejercicios propuestos, en muchos casos los problemas formulados no tiene desempeño auténtico, muchos educadores no relacionados con pedagogía optaron por una maestría en educación pero esta formación no es suficiente para adquirir estrategias, metodologías y sobre todo sólidos conocimientos pedagógicos, en relación a esta fenómeno muchos estudiantes manifiestan que no comprenden la explicación que el docentes realiza sobre un tema y que mientras más explica lo que genera es mayor confusión.

Por lo descrito en los párrafos anteriores en donde se vislumbra la problemática de las variables se hace necesario la siguiente formulación del problema: ¿De qué manera el modelo de estrategia didáctica fortalece el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020?

Esta investigación se justifica teóricamente debido a que nos permite conocer la problemática sobre el aprendizaje de la matemática, en este sentido es de vital importancia comprender las teorías que la sustentan, además de comprender las teorías que permitan mejorar la práctica docente. Por otro lado la justificación práctica radica en que los resultados de la investigación serán manifestados a las autoridades de la institución para tomar medidas correctivas y buscar solucionar los problemas del aprendizaje de las matemáticas, por otro lado también se considera un aporte la estrategia didáctica como parte fundamental en el proceso de mejorar la práctica docente y por ende la enseñanza del conocimiento matemático. Finalmente la justificación metodológica se centra en el aporte del modelo de estrategia didáctica y además del instrumento que permite medir el aprendizaje de las matemáticas el mismo que ha sido validado por expertos, mostrando un nivel de confiabilidad alto y por lo tanto está apto para ser aplicado en otras instituciones.

A propósito de lo descrito es pertinente plantearse el objetivo general que es: Proponer un modelo de estrategia didáctica que fortalece el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020. Asimismo los objetivos específicos tenemos: a) Diagnosticar el uso de las TAC en las clases de matemáticas en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020. b)

identificar estrategias para fortalecer el aprendizaje de matemáticas c) Diseñar modelo de estrategia didáctica que fortalece el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Medina, Pérez (2021) investigaron sobre “Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática en una institución de educación secundaria en Perú. El informe de investigación tuvo como objetivo general “determinar que las Estrategias heurísticas influyen en el Aprendizaje de la matemática [...]. Se utilizó el enfoque cuantitativo, además de un tipo de investigación correlacional causal, el diseño empleado fue el no experimental, descriptivo, correlacional de corte transeccional. Se trabajó con una muestra de 85 estudiantes los mismos que respondieron al cuestionario que se aplicó para el recojo de datos, es oportuno mencionar que fue una muestra no probabilística con grupos intactos a juicio del investigador. Entre los hallazgos se obtuvieron un Rho Spearman de 0,915\*\* que refiere a una correlación positiva muy alta y un Tau-b Kendall alta de 0,847. De acuerdo a los resultados se pudo concluir que las estrategias heurísticas proporcionan la búsqueda de soluciones a las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de las actividades del área de matemáticas, además se evidencian bajo rendimiento en el logro de aprendizaje.

Reyes (2019) investigó sobre el “aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en una institución tecnológica, Perú. Su propósito se centró en “determinar si la aplicación de metodologías (ABP) puede mejorar las habilidades matemáticas [...]. La investigación fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, además del diseño cuasi experimental, de corte longitudinal. Se trabajó con una muestra compuesta por 66 estudiantes, los mismos que estuvieron distribuidos en dos grupos: el grupo control constituido por 32 y el grupo control

conformado por 34 estudiantes. Después de procesar los resultados producto del pretest en el grupo experimental se evidencia que el nivel de aprendizaje de las matemáticas es muy bajo con calificativos en promedio desde 03 hasta 10, además de un porcentaje muy bajo que obtuvieron calificativos entre 11 y 14, además es oportuno mencionar que no existen estudiantes con notas destacadas. Por otro lado después de la experiencia se puede demostrar producto del recojo de datos del postest que los calificativos mejoraron, pero con la salvedad que no se logran cubrir notas satisfactorias. En este sentido se determina que la aplicación de las metodologías de ABP si mejoran las habilidades de los estudiantes, esto se evidencia en el uso adecuado de estrategias y sobre todo los procedimientos que se siguen de forma coherente para el desarrollo del aprendizaje.

Palomino (2018) investigó sobre “Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes, Perú. Su propósito fue determinar la relación entre el aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas [...] La investigación se desarrolló en el enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, además de un diseño no experimental, descriptivo, de corte transversal – correlacional. La muestra fue de 171 estudiantes los mismos que fueron elegidos teniendo en cuenta el muestreo probabilístico sistemático, en donde para el recojo de información se utilizó la técnica de la encuesta, y como instrumento el cuestionario que fueron validados por expertos en la temática. Después del procesamiento de los datos se obtuvo que el 67,2% de la muestra se establece en el nivel de proceso, este nivel se manifiesta toda vez que los estudiantes tienen dificultades para desarrollar las operaciones matemáticas, además de seguir procedimientos sistemáticos en su desarrollo. Es preciso manifestar que es muy preocupante el porcentaje de estudiantes que tienen una actitud positiva frente al aprendizaje de las matemáticas y que se manifiesta en los calificativos detallados anteriormente.

León (2018) investigó sobre “Ansiedad escolar, Autoestima y aprendizaje matemático en estudiantes de una institución educativa de educación primaria en el Perú”. Su propósito fue “determinar la relación entre ansiedad escolar, autoestima y el aprendizaje matemático [...]”. La investigación se desarrolló teniendo en cuenta el paradigma positivista con el enfoque cuantitativo, además de ser una investigación de tipo correlacional, lógicamente en coherencia a lo anterior es no

experimental, descriptiva, correlacional de corte transeccional debido a que se recogió la data en un solo momento, para ello se consideró a técnica de la encuesta para las dos primeras variables y para la variable aprendizaje matemático se consideró la evaluación de los aprendizajes. Se aplicó a una muestra de 157 estudiantes del nivel primario, los mismos que se eligieron con un muestreo no probabilístico a juicio del investigador. Después del procesamiento de los resultados tenemos que el nivel de aprendizaje matemático el 36% indica que se encuentra en nivel de inicio, asimismo el 52% se encuentra en un nivel de proceso y el 12% un nivel satisfactorio. Estos resultados han sido considerados por las características de la investigación sobre todo por la variable en estudio que es objeto de investigación.

Culqui (2019) en la ciudad de Piura- Perú investigó sobre el “Programa de estrategias lúdicas y su influencia en el desarrollo de competencias matemáticas. Su propósito fue determinar la influencia del programa de estrategias lúdicas en el desarrollo de competencias matemáticas [...] esta investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, con un paradigma positivista, el tipo de investigación fue aplicada. De acuerdo a el tipo de investigación se desarrolló bajo el diseño cuasi experimental con grupo control y grupo experimental. Para el proceso investigativo se consideró 25 estudiantes del grupo experimental y 25 del grupo control, se consideró un muestreo no probabilístico de forma intencionada por parte del investigador. Para el recojo de los datos se aplicó una prueba de entrada y prueba de salida. Entre los resultados obtenidos podemos destacar la influencia de las estrategias lúdicas sobre las competencias matemáticas toda vez que en el pretest se demostró los bajos niveles de aprendizaje de la matemáticas tales como que existe un 46%de estudiantes que se encuentran en nivel de inicio y 35 en proceso y un tibio 19% de los participantes se encontraron en logrado. Después de la experiencia en el postest se notó un incremento en los resultados de unos 16,3 puntos en relación al pretest. Debido a este resultado se demostró que la aplicación del programa de estrategias lúdicas si mejora significativamente el nivel de la competencia matemática sobre todo en lo relacionado a la solución de problemas, estableciendo los criterios de cantidad, equivalencia, incertidumbre, etc.

Mora & Calle (2021) en Cuenca - Ecuador investigaron sobre la educación matemática en una universidad. Entre su principal objetivo fue reflexionar el proceso de las competencias matemáticas alcanzadas por los estudiantes. La investigación pertenece al enfoque cualitativo, con un diseño fenomenológico, se consideró como grupo muestral a seis estudiantes y veintiséis docentes en el cual se recogió información a través de la técnica del análisis documental, asimismo que desarrollo una propuesta en la cual se manifiesta que es necesario que se establezcan estrategias o propuestas metodológicas que permitan mejorar el aprendizaje de la matemática, pero también se propone el material concreto y los recursos TIC's, para lograr este propósito.

Sánchez (2020) en Guayaquil en su investigación es evidenciar que aplicar gamificación fortalece el aprendizaje significativo en matemáticas; diseño investigación mixta, cuali-cuantitativa con diseño experimental de tipo cuasi experimental, la población estuvo compuesta por 1345 personas de ambos sexos, con muestreo no probabilístico escogiendo los integrantes a convenir según el requerimiento del investigador, la muestra se formó con 66 alumnos divididos en grupo de control con 34 y grupo experimental con 32; para la recolección de la información aplico un instrumento realizado en google forms, la confiabilidad del instrumento por alfa de Cronbach es de 0,81. Entre los resultados al observar la dimensión saberes previos el 34.38% de los alumnos evidencia nivel de deficiencia y el 25% nivel alto, entre sus conclusiones sostiene que, una estrategia de aprendizaje en el proceso educativo podría ayudar a mejorar los estudios de matemáticas.

En relación a la variable estrategia didáctica tenemos el aporte Orellana (2016) en el cual sostiene que la estrategia didáctica, se definen como herramientas que facilitan el desarrollo de los temas de estudio que contiene un programa para llevarlos hacia la comprensión de conceptos con su respectiva definición, con este proceso se pasa la información de forma apropiada aplicando los elementos que permitan la fluidez del aprendizaje, cada sujeto posee básico conocimiento basada en alguna información es necesario relacionar aquello que conoce para fortalecer el tema de estudio intercambiado ese aprendizaje en conjunto para construir nuevos aprendizajes

En lo que se refiere a modelo de estrategia didáctica se define como el diseño que optimiza el proceso en vía de cumplir con el objetivo para lo cual se debe ubicar los objetivos específicos y los componentes esenciales que conducen al logro, identificando la actividad de aprendizaje junto a la situación de la enseñanza direccionado a la generación de óptimos entornos para facilita a los alumnos su aprendizaje por medio de habilidades y destrezas (Gerdes, 2007).

Dentro de este contexto, las estrategias de aprendizaje son aquellos aspectos cognitivos que emplea el alumno para gestionar el conocimiento, incluye componentes directamente relacionados con su actitud, motivación, planeación y control hacia lo que debe aprender, todo esto confabulan hacia la gestiona del aprendizaje significativo (Alarcón, Flores, 2021).

Asimismo, Chiroque, Valer (1998) conceptualiza las estrategias como la habilidad del docente de relacionar el conjunto de enfoques, destrezas, formas de actuar dirigiendo con táctica el aprendizaje de los estudiantes. En el aspecto del aprendizaje, la estrategia didáctica enmarca toda actividad que favorece dicho proceso. La estrategia didáctica, en el aspecto de la enseñanza, se concibe como el modo de actuar del docente en el proceso antes mencionado, siendo importante planificar, utilizar modos, métodos, habilidades, destrezas, medios, recursos, materiales y especificar el rol a desempeñar del estudiante y profesor (Pacheco, 2014).

La estrategia didáctica orienta el conjunto de actividades que buscan lograr la meta, articulando las diversas acciones a través del procedimiento de planificar. En consecuencia, Nureña (2016) indica que debe fundamentarse en una teoría, método, diferenciándose de estos porque la estrategia no es rígida, basándose en la meta que se quiere lograr. Al aplicar la estrategia puede utilizarse diversos conocimientos para lograr el objetivo. De acuerdo a ello, fundamentándose en la didáctica implica la relación del proceso de enseñanza – aprendizaje. Por lo antes expuesto, se argumenta que las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes y las estrategias de aprendizaje manipuladas por los estudiantes; ambas forman las estrategias didácticas.

Santiváñez (2009), fundamenta que las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, involucran destrezas, habilidades, capacidades, técnicas desde la competencia didáctica (p.46). En consecuencia, una estrategia didáctica comprende la selección o diseño del desarrollo de un procedimiento didáctico basado en dos aspectos: un modo o forma de organización del proceso de enseñanza; refiere a las diversas formas de organización de la clase, la secuencia didáctica, e incluye elementos como: conceptualización de las secuencias didácticas, sugerencia, flexibilidad en el momento de organizar la secuencia didáctica, los bloques, las unidades, los contenidos en la estructuración de la clase construida por el profesor o profesores, modificándolos y reorganizándolos en diversos esquemas y utilizando optimas estrategias didácticas en la organización de la enseñanza. (Laguzzi, Simón, 2018)

La segunda dimensión hace referencia al enfoque metodológico de aprendizaje, en el cual se debe evidenciar diversos niveles y tipologías de estrategias y actividades del alumno. Las estrategias cognitivas se deben demostrar en primer lugar. En este contexto el estudiante gestiona de forma eficaz la información utilizando estrategias de búsqueda, selección, organización, estructuración, análisis y síntesis (Peralta 2000). También debe ser capaz de usar estrategias como: deducir, sistematizar y diversificar las diversas aplicaciones, procedimientos, reglas, criterios y elementos.

En relación a las teorías de las variables estrategia didáctica tenemos la teoría de Ausubel (1978, p. 64), describe que el aprendizaje en el estudiante estriba de su estructura cognitiva con relación de lo presente con el conocimiento, con las ideas que la persona posee en un determinado aspecto, siendo necesario el conocer su estructura cognitiva. Por lo que es inevitable tener en cuenta que tipo de conceptos maneja y también el nivel de estabilidad emocional del estudiante. Además, el lenguaje es una parte importante del aprendizaje significativo el cual se basa en la recepción y también en el descubrimiento, cada vez que el individuo manipula conceptos y proposiciones refina su comprensión verbal y surge el aprendizaje significativo lo cual hace que sean más precisos y transferibles. Esto permite que el estudiante a medida que desarrolla, su concepto va definiendo, lo cual le permite realizar un análisis y síntesis de lo aprendido en matemática.



En consecuencia, la teoría del constructivismo argumenta que el contexto de aprendizaje debe sustentar diversas representaciones o axiomas del ambiente real, principios del conocimiento, acciones fundamentadas en experiencias acordes al espacio real. (Jonassen, 1991), citado por Hernández (2008). El eje de esta teoría es la construcción del conocimiento, no es mera transmisión o transferencia. El constructivismo tiene un elemento principal es que la educación está enfocada en tareas auténticas. Este tipo de tarea es útiles y relevantes en el contexto real.

Los alumnos pueden usar las herramientas del aprendizaje constructivista como las tecnologías de la información para extender la experiencia de aprendizaje. El uso de estas herramientas permite convertir el espacio tradicional en un aula donde el estudiante construye su aprendizaje, en un espacio que moviliza acciones innovadoras de aprendizaje colaborativo y creativo permitiéndoles consolidar el aprendizaje al mismo tiempo que se vincula con la actividad lúdica.

En relación a la variable aprendizaje matemático o de las matemáticas tenemos la propuesta de Ortiz (2016) que indica que “consiste en desarrollar competencias y habilidades que permiten a los niños a identificar, entender y utilizar los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas cotidianos, las mismas que son habilidades a desarrollar desde edades tempranas” (p.37). Por otro lado el Minedu (2015), se refiere al dominio de conocimientos el cual permite actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones donde los niños pueden interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, planteamientos lógicos, hipótesis, inferencias, deducciones. “Además, permite el desarrollo de métodos y actitudes utilidades para ordenar, cuantificar y medir hechos y fenómenos de la realidad intervenir de manera consciente sobre ella” (p.11).

Por otro lado, Revelo (2020) afirmó que, el aprendizaje matemático se refiere al dominio y al desarrollo de habilidades para establecer relaciones de manera adecuada entre cantidades, magnitudes y propiedades, para lo cual se utiliza la lógica como herramienta resolver y deducir dichas relaciones. Además, los autores sostienen que las matemáticas permiten el análisis de situaciones reales y a los procesos para representarlas en una forma simbólica abstracta adecuada.

Asimismo, tenemos a Sáenz et al., (2018) se refieren a un evento que fortalece la capacidad del pensamiento lógico por medio del proceso numérico, el cual está presente en todo lo que realizamos tanto en ciencia como tecnología; el conocimiento de las matemáticas nos ayuda a evitar la manipulación y engaño sobre todo cuando la información real es cubierta o maquillada, una persona con un pensamiento matemático es libre y desarrolla el pensamiento crítico. (p.129)

Entre sus principales dimensiones tenemos el pensamiento matemático es la acción del pensamiento que se relaciona con los elementos críticos y de una mente creativa, en el área del pensamiento se ejecutan labores de razonamiento mental, estos se etiquetan en relación a las operaciones ejecutadas como resolver problemas, toma de decisiones, pensamiento creativo crítico y reflexivo Cullen (2017). La educación en matemáticas es cada vez indispensable y sobre todo necesaria pero no es suficiente con tener conocimiento matemático sino que lo realmente imperante es mantener docentes con sólidas competencias didácticas para aplicar su conocimiento y generar habilidad de pensamiento numérico en los educandos incluso lograr que las matemáticas se trabajen desde la perspectiva colaborativa en equipos dinámicos donde se fortalezcan las destrezas de análisis crítico, expresar resultados y lo esencial resolver problemas propuestos. (Godino, Batanero, Font, 2007, p. 46)

La segunda dimensión se refiere a los estilos de aprendizaje en la cual Andrew, Xenofontos (2015) vinculan aspectos cognitivos y estos combinados con estrategias didácticas mejorar el conocimiento, sobre todo en matemáticas por ser una disciplina indispensable para la vida, con la cual se conduce al educando hacia el pensamiento analítico mejorando sus destrezas para razonar, estas habilidades desarrolladas son elementos que ayudan a los alumnos a dar solución a los conflictos que se presentan en su vida pero es lamentable que la mayor parte de los alumnos sienten rechazo, temor y en algunos casos hasta coraje, la lucha de los alumnos por comprender las matemáticas es incesante es por eso que aplicar estilos de aprendizaje logrará generar buenos estímulos que mejoren el aprendizaje y gestionen su responsabilidad por su educación científica.

De acuerdo al acápite anterior los estilos de aprendizaje y recogiendo el aporte de Cruz (2014) considera que son características que guían la comprensión del conocimiento en los estudiantes, están conformados por un conjunto de elementos, actitudes y su forma de comportarse, tienen influencia en el aprender de los alumnos y los métodos de enseñanza del educador, enfatizando la interacción entre ambos por cuanto cada sujeto aprende de acuerdo a su percepción, clasificación y memorias de trabajo consistentes y diferentes, sienten esas aptitudes cognitivas y afectivas entorno a su fisiología. Es necesaria óptimo conocimiento para evaluar que estilo de aprendizaje es más eficaz en el alumno y adaptar la metodología en esa vía; su forma de aprender se relaciona con el desempeño estudiantil al fomentar participación activa existe comprensión efectiva e incrementa el rendimiento escolar; entender como aprende el estudiante permite modificar la estrategia para la gestión del conocimiento como resultado se genera calidad educativa.

La tercera dimensión está relacionada a destrezas matemáticas que en palabras de Romo, Manuel, (2020) considera que son habilidades que facilitan la identificación para dar solución a los problemas de forma práctica, indiferente del contexto en el que se encuentre, educativo, laboral o social, estas destrezas se componen de comprensión numérica, razonamiento y cálculo además de indicadores no verbales como notación numérica, tiempo y espacio. Las dificultades de conocimiento y comprensión de matemáticas que presentan los estudiantes dificultan el aprendizaje, esto se pone más crítico al momento que deben resolver problemas lo cual no lo logran y se distancia del poder aplicar la habilidad numérica en un contexto real; es prioritario que el estudiante desarrolle estas destrezas para aquello el docente debe canalizar, atención, razonamiento, memoria de trabajo, motivación y lograr la abstracción en el alumnado; para comprender los cálculos matemáticos se requieren procesos el cálculo de números pequeños y practicas aritméticas que los fortalezcan. (Barrera, Reyes, 2017)

Finalmente, la dimensión resolución de problemas se refiere al proceso que permite hallar un valor numérico, cantidad u otro criterio que se pida resolver para esto se aplica un método que consisten en las vías que se aplican para llegar la mencionada respuesta con diversas estrategias y consecuentemente obtener la

solución. La resolución de problemas se “compone de cuatro elementos como son explorar para entender el problema, hallar la estrategia apropiada, aplicar estrategia para resolver y revisar de principio a fin para comprobar la solución” (Carruthers, 2016).

Asimismo, Cunaprioaru (2015) en complemento a lo anterior considera la resolución de problemas es el concepto más eficaz, que se puede utilizar para contextualizar y recontextualizar conceptos, operaciones matemáticas básicas y transferencia dinámica de conocimientos para garantizar un aprendizaje sostenible y significativo. Por otro lado, Hoon, et al. (2013) dan a conocer que el corazón para resolver problemas matemáticos es explorar y establecer la relación entre las diferentes ramas del conocimiento en matemáticas. Pouyamanesh y Firoozeh (2013), ellos expresan que la cantidad de matemáticas enseñada en la mayoría de los estudiantes que no toleran la frustración, y la tolerancia para los estudiantes que fallan en matemáticas es mejor la utilización de estrategias para obtener mejores resultados respecto a la comprensión de la matemática en las personas, por ello, “el estudiante debe planificar, tener en cuenta procedimientos, la diagramación para emplear en lo posible y llegar a resultados favorables” (p. 89).

En las teorías que sustentan la variable aprendizaje de las matemáticas tenemos: la Teoría Psicogenética de Piaget, pone de manifiesto que la construcción del concepto conocimiento lógico – matemático: se origina en la persona, por las interrelaciones que instaura, organización entre la data de toda la materia, los objetos, fenómenos, situaciones problemáticas, etc. Cuando el estudiante utiliza la habilidad de comparar, establecer lo semejante y diferente, coordinar su actuar en la búsqueda de la resolución de una situación problemática, está empleando su conocimiento lógico matemático (Piaget, Inhelder, 2007, p.56).

La teoría de Piaget, expone un proceso complementario acerca del desarrollo de la competencia matemática en la resolución de problemas acotando que: al exponerse el estudiante ante un contexto problemático principalmente en el aspecto matemático, asimila dicho contexto a esquemas existentes en el nivel cognoscitivo, es decir, busca solucionar la situación problemática a través del conocimiento que ya posee, asimilando y situándolo en un esquema conceptual existente. El proceso

de asimilación, propicia que el esquema conceptual existente se reconstruya o expanda acumulando la nueva situación (Tejada 2017, p. 59).

De acuerdo, con Tambunan (2018), la teoría de los registros Semióticos de Raymond Duval, argumenta, compara, investiga acerca de la “representación” en matemática. En este sentido las definiciones matemáticas no son accesibles de forma directa a la percepción, estableciendo que es posible estudiar los fenómenos relativos al conocimiento recurriendo a la noción de representación (p.40). según, el investigador, la importancia de representar un objeto matemático es a través de los registros de expresión, los cuales forman un sistema de signos que promueven la expresión de la noción e idea y puede ser de diferente concepto: diagrama., grafico, registro figural, expresión algebraica, expresión verbal, etc.; donde el estudiante realiza como un actuar imprescindible la conversión de diferentes observaciones y los profesores deben exponer a los estudiantes situaciones problemáticas que impliquen diversas realizaciones de conversión entre diferentes observaciones. Desde la perspectiva de la investigadora, este sustento es fundamental, porque permite materializar diversas tipologías de lenguajes usados en situaciones problemáticas en el campo de la matemática, por ejemplo: lenguajes vivenciales, lenguajes concretos, lenguajes gráficos, lenguajes simbólicos (matemático y verbal), por ende, se considera el proceso didáctico del aspecto matemático, concretando el procedimiento de buscar y ejecutar estrategias.

Además de las teorías descrita anteriores tenemos la teoría de las inteligencias de múltiples Gardner (1995), mencionando a: Inteligencia lógico matemática capacidad de razonar, calcular, tener un pensamiento lógico y organizar los objetos de manera sistemática y la Inteligencia visual espacial, para poder comprender y expresar imágenes visuales y espaciales en el desarrollo de problemas. Asimismo, se toma en cuenta a (Pólya, 1974, p.55), “El método que consiste en determinar estrategias y método para la solución de problemas de matemática, es el arte de resolver, problemas que ayuda a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática”. Como la Teoría de Resolución de Problemas, formulada por Schoenfeld (1985), en el que se debe tener en cuenta diversas situaciones como: los recursos, control, sistema de creencias. El enfoque cada vez más influye en las matemáticas en el procedimiento de resolver problemas, que tenga las características de: ser un producto cultural dinámico que se desarrolla y adapta constantemente. Todas las actividades matemáticas en su fase pueden resolver el

problema causado por situaciones, los eventos importantes se consideran que ocurren en diferentes situaciones.

### III. METODOLOGÍA

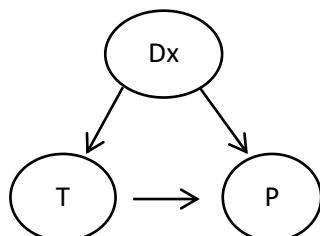
#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

Esta investigación utilizó el enfoque cuantitativo, ya que realiza una recolección de datos, porque todos los datos que se obtienen se convertirán en información, los cuales podrán ser cuantificados y apreciados en la estadística. Valderrama (2013). Es propositiva porque diseña una propuesta y aplica instrumentos y técnicas estadísticas para el proceso e interpretación de la información.

##### Diseño de investigación.

El diseño de investigación es no experimental, no se sometió a ningún sistema de prueba. (Hernández & Mendoza, 2018) nos indican que la investigación no experimental observa fenómenos para analizarlos, no generan situaciones sino observan situaciones que ya existen. El diseño se representa de la siguiente manera:



##### En dónde:

**Dx:** Descripción de realidad.

- T: Conocimiento de bases teóricas
- P. Propuesta de estrategia didáctica

### 3.2. Variables y operacionalización.

En relación a la variable aprendizaje de matemática tenemos que en el proceso de operacionalización se desintegro en dimensiones e indicadores, para posteriormente construir el instrumento de recojo de datos. Frente a este procedimiento se ha considerado que las dimensiones que han surgido son ámbito académico y recursos tecnológicos.

Por consiguiente en función a la variable estrategia didáctica se realizó una revisión documental para identificar las estrategias utilizadas en la enseñanza de la matemáticas y buscar teorías que las sustenten en para la propuesta del modelo para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población.

Siguiendo el aporte de Gamarra, Berrospi, Pujay, Cuevas, (2008) considera a la población como “la totalidad de los elementos, que están definidos, delimitados y viables de los cuales se tomará una referencia para seleccionar la muestra estimando una serie de criterios para su elección” (p.74). En este sentido para el informe se consideró a los estudiantes del paralelo D del segundo año de bachillerato sección vespertina, que estuvo conformado por 40 estudiantes.

Tabla 1 *Población de la investigación*

Género	F	%
Varones	23	57.5
Mujeres	17	42.5
Total	40	100

Nota: Los datos fueron tomados de la Secretaria de la Unidad Educativa.

### **Criterio de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión: para la investigación se consideró a la totalidad de estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado paralelo D, quienes se conectan regularmente a las sesiones de aprendizaje, además de ser un grupo de estudiantes formado en donde las características son comunes. En este sentido Caballero (2014) indica que “estos criterios se precisan como aquellos elementos necesarios de la población seleccionada, por medio de este criterio el investigador logra responder la pregunta que se plantea en la investigación” (p.35).

Criterios de exclusión: Según los aportes de Salkind (1999) sostiene que son “conceptualizaciones predefinidas que sirven para distinguir a quienes no participaran en el estudio, estos criterios se forman por elegibilidad y se direccionan por el objetivo de estudio” (p.64). De acuerdo a ello se evita aquellos sujetos que no son viables para el seguimiento de la investigación, en base a lo expuesto la población que se excluye es toda la sección matutina y los demás cursos de la sección vespertina que no pertenecen a segundo curso de bachillerato.

### **Muestra**

En palabras de Hernández, Mendoza (2018) la muestra se caracteriza “como un elemento pequeño o subconjunto que es seleccionado en la población”, además de precisar que estos grupos constituidos son intactos, por consiguiente la muestra toda vez que son grupos que no podemos desintegrar se considera a la totalidad de la población, es por ello que quedo establecida de la siguiente manera.

Tabla 2 *Muestra de la investigación*

<b>Género</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Varones	23	57.5
Mujeres	17	42.5
Total	40	100



Nota: Los datos fueron tomados de la Secretaria de la Unidad Educativa.

### **Muestreo**

El muestreo en esta investigación es no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo se presenta debido a que el investigador es parte de la institución y por diversos motivos favorables se eligió la muestra. Además se considera como el proceso que no pretende utilizar ningún recurso o metodología estadística para seleccionar la muestra, se ejecuta al considerar elemento imprescindibles y a conveniencia del investigador. (Latorre, Delio del Rincón, Arnal, 1996)

### **Unidad de análisis**

Se enfoca en los estudiantes elegidos en la muestra, los mismos que son adolescentes entre 15 a 18 años.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. Técnicas de recolección de datos.**

Como parte de las técnicas para el recojo de los datos se consideró a la encuesta, la misma que se conceptualiza en un documento para recolectar datos sobre un asunto determinado, con una población establecida con algunas características en específico. (Carrasco, 2009)

### **Instrumentos de recolección de datos.**

Teniendo en cuenta que se hace imprescindible el uso de un instrumento para el recojo de los datos, por consiguiente se optó por el cuestionario que conceptualizado por Hernández, Zapata, Mendoza (2013). Considera como un acumulado de interrogantes de forma estructurada y orientadas a obtener información de vital importancia para el proceso de investigación. Es importante hacer referencia que el instrumento fue elaborado producto de un riguroso proceso de operacionalización de variables:

Por lo descrito anteriormente el cuestionario está estructurado en 10 preguntas que corresponde al variable aprendizaje de matemática, las mismas que están en relación a los indicadores, dimensiones y la variable en estudio. Por otro lado la estrategia didáctica no se elaboró instrumento toda vez que es la propuesta y se constituye en la solución a un problema que ha sido diagnosticado por el instrumento elaborado previamente.

### **Validez del instrumento**

De acuerdo a este acápite tenemos que se optó por la validez del contenido, la misma fue por medio del juicio de tres expertos quienes evaluaron la relevancia y pertinencia de ítems e indicadores. la validez de contenido no se manifiesta de forma numérica aplicando coeficientes, niveles de significancia o índices, esta evaluación fue efectuada por medio de juicio en forma subjetiva, es a este proceso que lo denomina validez por juicio de expertos, el proceso de esta valoración se realiza con la identificación de los profesionales en el ámbito de la investigación con el propósito de evaluar las preguntas del instrumento en relación de ser relevantes con la población, una redacción clara en tendencia de la formulación de preguntas, cada juez recibió la información necesaria y suficiente en virtud del objetivo del cuestionario, caracterización del contenido, operacionalidad, el instrumento debe estar categorizado de forma que sea congruente, tenga dominio del estudio, claro, parcial y observacional; como se evidencia este proceso no se lo realiza de forma cuantitativa por medio de análisis numérico, índices, coeficientes o significancia. (Lakatos, 1998)

De acuerdo a estos criterios de evaluación, los expertos realizaron un trabajo consiente y responsable, demostrando su profesionalismo al momento de deliberar el mismo que concluye como un valor aceptable tal como se manifiesta en los anexos.

### **Confiabilidad del instrumento.**

En el mismo sentido la confiabilidad del instrumento se procesó con el programa SPSS para obtener el alfa de Cronbrach, dando como resultado un alfa de 0,867 como se muestra en los anexos. Se comprende por confiabilidad a la precisión de

la magnitud de alguna característica o aspecto, alfa de Cronbach generalmente es utilizado por su disponibilidad de escalas, al aplicar el sistema SPSS se puede calcular este coeficiente de forma sencilla y ágil, colabora con la decisión que se debe tomar al aplicar el cuestionario de investigación. (Valderrama, León, 2009)

### **3.5. Procedimientos**

Teniendo en cuenta que las clases se desarrollan de forma virtual, entonces para la aplicación del instrumento se desarrolló en un formulario de google forms, a los estudiantes se envió el link del formulario por medio de un grupo en la red social WhatsApp; previo a la aplicación de la encuesta se gestionó la autorización de MSc. Gladys Mora Peña, rectora de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, el documento que autoriza la aplicación del instrumento se encuentra en anexos.

Una vez que se cuenta con la autorización y el consentimiento informado a los estudiantes se aplicó el cuestionario para el recojo de los datos en relación al aprendizaje de las matemáticas, posteriormente se procesó los resultados, estableciendo tablas de frecuencia e interpretaciones de los resultados.

Para la identificar estrategias para fortalecer el aprendizaje de matemáticas se utilizó el análisis documental esta recopilación se realizó de los diferentes repositorios institucionales de universidades, para luego categorizar las estrategias que se utilizan en la enseñanza de las matemáticas, del mismo modo para identificar las teorías que las sustentan

### **3.6. Método de análisis de datos**

En concordancia a lo solicitado los métodos que se han utilizado para el recojo de la información son parte de la estadística descriptiva debido a que se diagnosticó la variable en estudio; para ello se consideró tablas de frecuencia en donde se registran los calificativos de los estudiantes de la institución en mención; en este sentido Ary, Jacobs, Razavieh (1989) indican que este acápite se manifiesta a través de las tablas de frecuencia para medir las dimensiones de la variable problema.

En relación al análisis documental, estos documentos se procesaron identificando frases similares o estandarizando ciertas frases, lo que permitiría describir y obtener una tabla de todas las investigaciones realizada en referencias a las estrategias utilizadas en la enseñanza de las matemáticas.

### **3.7. Aspectos éticos**

En relación a la parte ética se consideró que todo estudio de carácter científico es importante enfatizar en los criterios que garanticen el beneficio de quienes participan como muestra de estudio y sobre todo que no se presente ningún tipo de prejuicio para quienes participan ni para el contexto social. Es por ello que se considera el aporte de Sañudo (2006) que indica que el personal a cargo de la indagación muestra respeto por cada participante, dado que se trata de seres valiosos con autonomía para decidir si participan o no del proyecto.

Por otro lado es vital mantener en reserva los nombres de los informantes, y que los datos no sean utilizados para otras investigaciones o fines parecidos, es oportuno indicar que la información utilizada en el presente informe de investigación fue utilizada respetando la autoría de los investigadores consultados.

## **IV. RESULTADOS**

Para el diagnóstico del uso de las TAC en las clases de matemáticas por los estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020, en el ámbito académico y recursos tecnológicos, se aplicó una encuesta por 10 de preguntas a 40 estudiantes, teniendo como resultado lo siguiente.

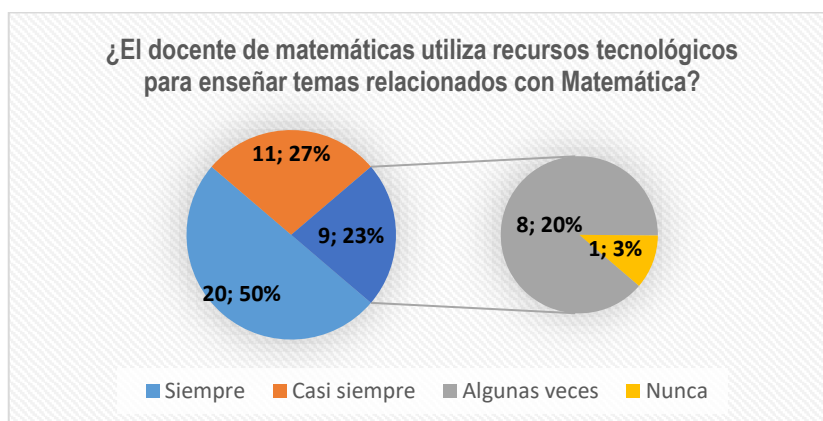
### **AMBITO ACADÉMICO**

Tabla 3 *Recursos tecnológicos para enseñar matemáticas*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	20	50.00

Casi siempre	11	27.50
Algunas veces	8	20.00
Nunca	1	2.50
Total	40	100.00

Figura 1 *Resultados de recursos tecnológicos para enseñar matemáticas*

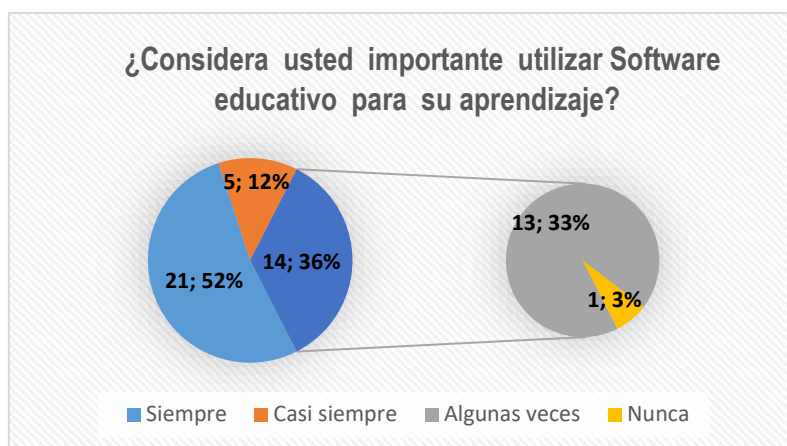


De los datos obtenidos se puede observar que más de la mitad de estudiantes correspondiente al 77.5% del total de encuestados, manifiestan que los docentes si utilizan recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con la matemática.

Tabla 4 *Importancia de utilizar software educativo para su aprendizaje*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	21	52.50
Casi siempre	5	12.50
Algunas veces	13	32.50
Nunca	1	2.50
Total	40	100.00

Figura 2 *Resultados de la Importancia de utilizar software educativo para su aprendizaje*

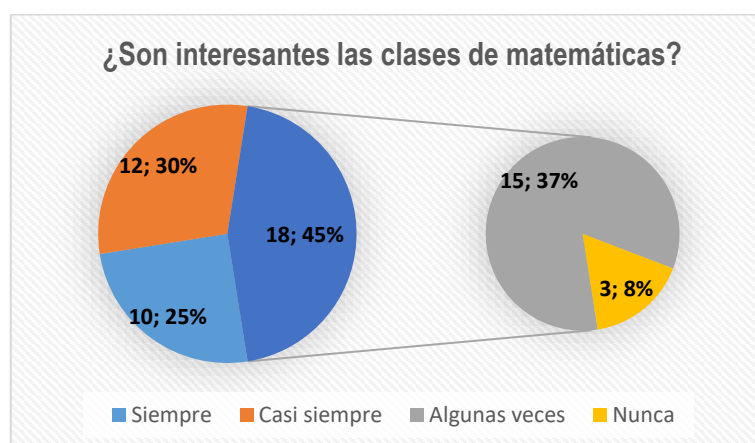


El 65% de los encuestados manifestaron que es importante utilizar el software educativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 5 Clases de matemáticas interesantes

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	10	25.00
Casi siempre	12	30.00
Algunas veces	15	37.50
Nunca	3	7.50
Total	40	100.00

Figura 3 Resultados Clases de matemáticas interesantes



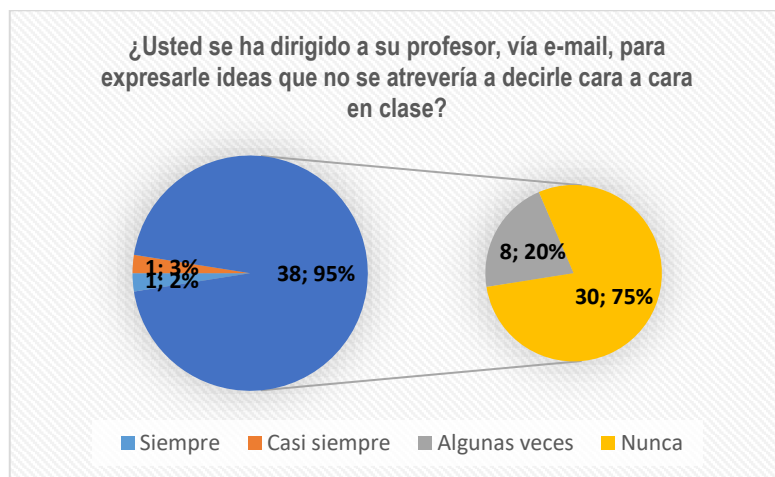
El 55% de los estudiantes manifestaron que las clases de matemáticas son interesantes, y un 8% manifestaron que nunca son interesantes las clases de

matemáticas

Tabla 6 *Uso vía e-mail, para expresarle ideas*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	1	2.50
Casi siempre	1	2.50
Algunas veces	8	20.00
Nunca	30	75.00
Total	40	100.00

Figura 4 *Resultados Uso vía e-mail, para expresarle ideas*

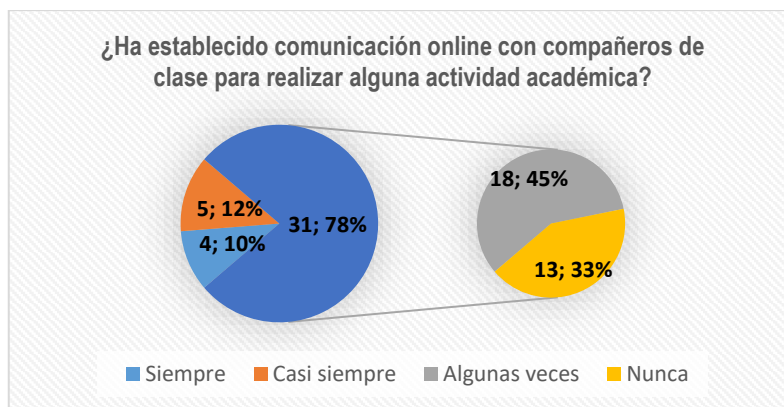


De los datos obtenidos más del 95% de los estudiantes no tienen una relación vía e-mail con sus docentes, ellos prefieren una comunicación directa para aclarar dudas sobre su aprendizaje.

Tabla 7 *Comunicación online con compañero*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	10.00
Casi siempre	5	12.50
Algunas veces	18	45.00
Nunca	13	32.50
Total	40	100.00

Figura 5 *Resultados Comunicación online con compañero*



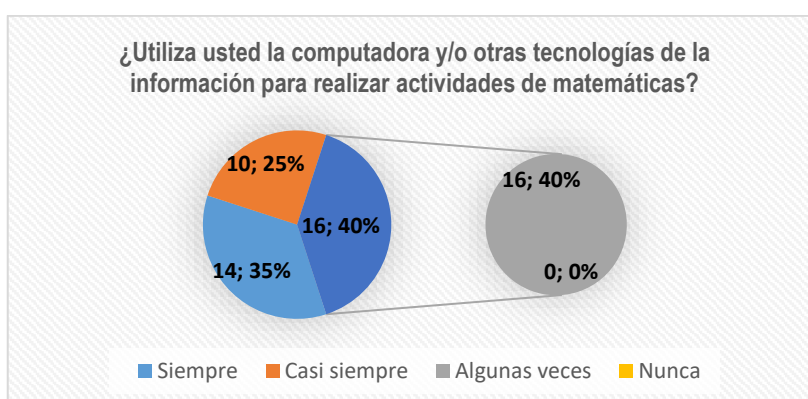
El 78% de los estudiantes no establecen comunicación online con sus compañeros de clases para realizar alguna actividad académica y aclarar dudas acerca de actividades.

## RECURSOS TECNOLOGICOS

Tabla 8 *Utiliza computadora para realizar actividades académicas*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	14	35.00
Casi siempre	10	25.00
Algunas veces	16	40.00
Nunca	0	0.00
Total	40	100.00

Figura 6 *Resultados Utiliza computadora para realizar actividades académicas*



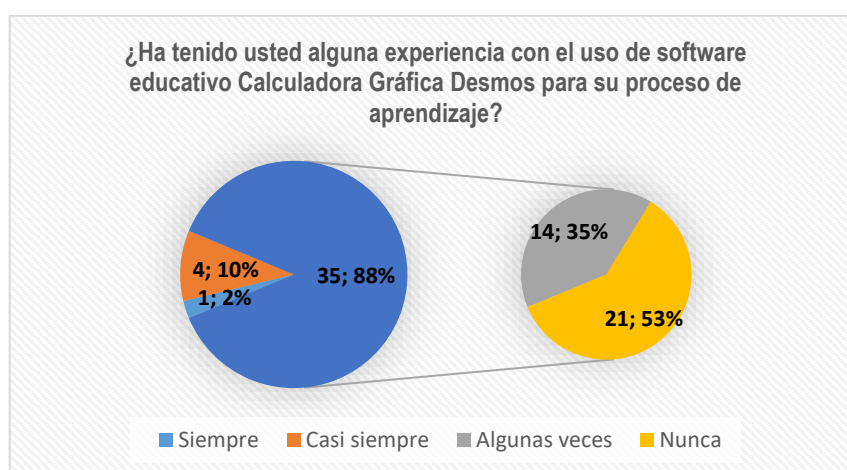
El 60% de los estudiantes manifestaron que utilizan computadora y/o otras tecnologías de información para realizar actividades de matemáticas



Tabla 9 *Utiliza software Grafica Desmos para su proceso de aprendizaje*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	1	2.50
Casi siempre	4	10.00
Algunas veces	14	35.00
Nunca	21	52.50
Total	40	100.00

Figura 7 *Resultados Utiliza software Grafica Desmos para su proceso de aprendizaje*

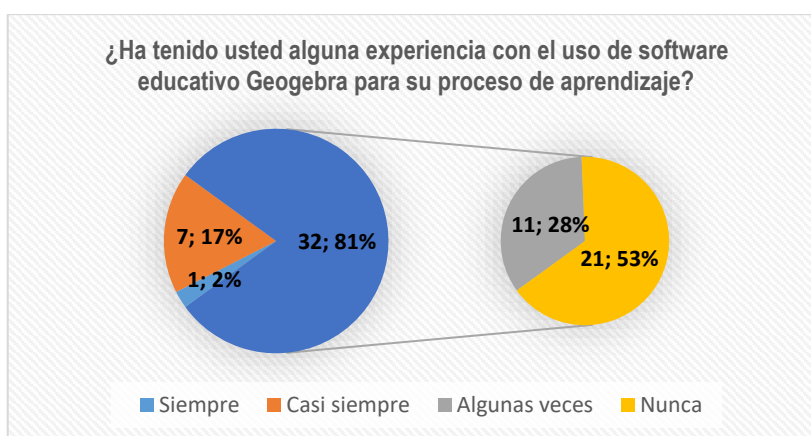


De los datos obtenidos el 88% de los estudiantes manifestaron que 14 utilizaron alguna vez y 21 manifestaron que nunca han utilizado el software educativo calculadora gráfica Desmos para su aprendizaje.

Tabla 10 *Utiliza software GeoGebra para su proceso de aprendizaje*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	1	2.50
Casi siempre	7	17.50
Algunas veces	11	27.50
Nunca	21	52.50
Total	40	100.00

Figura 8 *Resultados utiliza software GeoGebra para su proceso de aprendizaje*

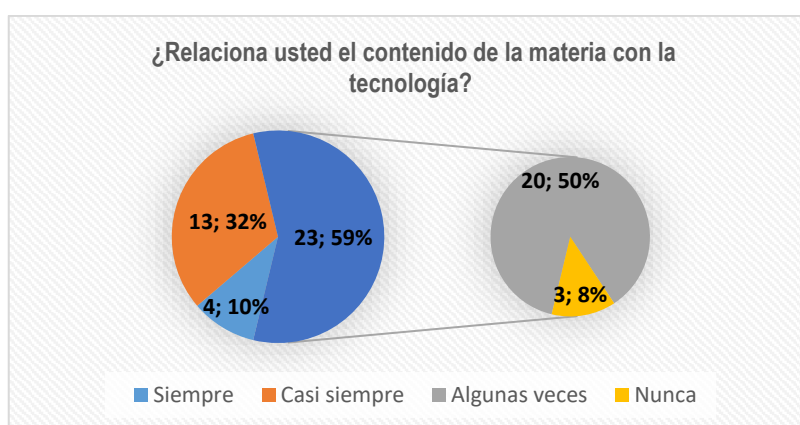


De los datos obtenidos el 81% de los estudiantes manifestaron que 11 utilizaron alguna vez y 21 manifestaron que nunca han utilizado el software educativo GeoGebra para su aprendizaje.

Tabla 11 *Relaciona el contenido con la tecnología*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	10.00
Casi siempre	13	32.50
Algunas veces	20	50.00
Nunca	3	7.50
Total	40	100.00

Figura 9 *Resultados relaciona el contenido con la tecnología*



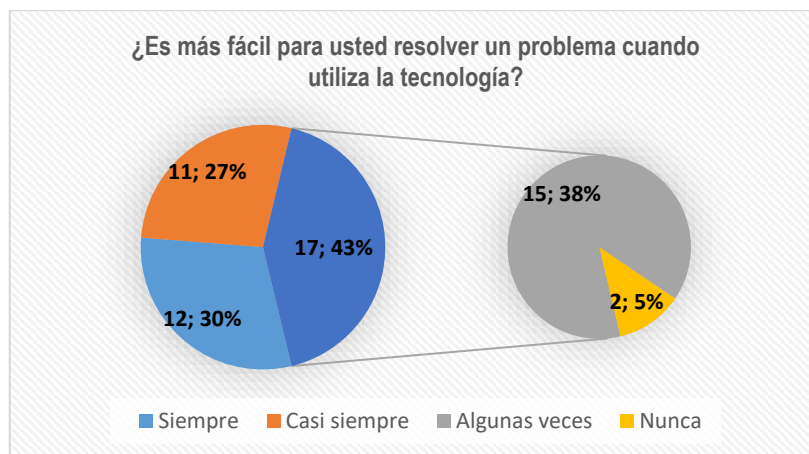
De los datos obtenidos el 59% de los estudiantes en alguna ocasión relacionan

el contenido de la materia con la tecnología.

Tabla 12 *Facilidad de resolver un problema utilizando la tecnología*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	12	30.00
Casi siempre	11	27.50
Algunas veces	15	37.50
Nunca	2	5.00
Total	40	100.00

Figura 10 *Resultados facilidad de resolver un problema utilizando la tecnología*



El 57% de los estudiantes manifestaron utilizar la tecnología para resolver problemas matemáticos con gran facilidad.

Para identificar las estrategias para fortalecer el aprendizaje de matemáticas se procedió al análisis documental de los antecedentes marco teórico y se sistematizó en la siguiente tabla.

Tabla 13. *Documento revisados de diferentes trabajos de investigación*

Autores	Objetivo de la investigación	Variables de investigación	Resultados
Medina, Perez 2021	Estimar las estrategias heurísticas influyen en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria	Estrategias heurísticas Aprendizaje matemáticas	La estrategia heurística permite que se dé soluciones a los problemas propuestos.

Reyes (2019)	Determinar si la aplicación de metodologías (ABP) puede mejorar las habilidades matemáticas	ABP - Habilidades matemáticas	La aplicación de las metodologías de ABP si mejoran las habilidades matemáticas de los estudiantes
Palomino (2018)	Determinar la relación entre el aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas	aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas	Los estudiantes tienen dificultades para desarrollar las operaciones matemáticas, además de seguir procedimientos sistemáticos en su desarrollo
Mora & Calle (2021)	Proceso de las competencias matemáticas alcanzadas por los estudiantes		Establecer estrategias o propuestas metodológicas que permitan mejorar el aprendizaje de la matemática, utilizar recursos TIC's, para lograr este propósito.
Sánchez (2020)	Aplicar Gamificación para fortalecer el aprendizaje significativo en matemáticas	Gamificación  Aprendizaje significativo en matemáticas	Utiliza la Gamificación como estrategia de aprendizaje en el proceso educativo para fortalecer los estudios de matemáticas.
Macías, 2017	Mejorar el desempeño académico de los estudiantes de 1ero BGU, en función del desarrollo de la competencia matemática plantear y resolver problemas, e incrementar la Gamificación como estrategia	Desempeño académico  Gamificación	La aplicación de la estrategia de Gamificación como apoyo a las clases presenciales y con un papel protagónico en las clases virtuales, favorece significativamente el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas, siempre y cuando se armonice una adecuada instrucción pedagógica con los elementos del juego
IQUISE, 2020	Analizar la importancia de la Gamificación como estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje	Gamificación  Estrategia proceso enseñanza aprendizaje	La Gamificación es importante y beneficioso en lo que se refiere en la enseñanza porque consigue motivar a los estudiantes, siendo buena alternativa para mejorar su aprendizaje.
Zapata, 2021	Propuesta de un sistema tecnológico para mejorar la formación de las competencias numéricas en los alumnos	competencias numéricas	Alumnos presentan niveles bajos en matemáticas lo cual evidencia la necesidad de incorporar el programa tecnológico para aprender matemáticas jugando

Luego de realizar una exhaustiva revisión de literatura de las diferentes investigaciones de repositorios digitales, se identificaron las estrategias utilizadas que permitirán fortalecer los aprendizajes en las matemáticas:

Tabla 14. *Estrategias seleccionadas para ser considerada en el diseño del modelo*

Estrategias	Autores
Heurística	(Medina & Pérez 2021). La estrategia heurística permite que se dé soluciones a los problemas propuestos.
Gamificación	(Macías, 2017), La aplicación de la estrategia de Gamificación como apoyo a las clases presenciales y con un papel protagónico en las clases virtuales, favorece significativamente el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas, siempre y cuándo se armonice una adecuada instrucción pedagógica con los elementos del juego
Solución de problemas	(Pólya, 1974, p.55), El método de George Pólya consiste en determinar estrategias y método para la solución de problemas de matemática, es el arte de resolver, problemas que ayuda a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática”.

En relación a la propuesta de estrategias de aprendizaje de las matemáticas se ha considerado los principios de las teorías del Conectivismo, Constructivismo, aprendizaje significativo y el método de Polya como bases filosóficas que la sustentan. Entre el conjunto de estrategias que fueron consideradas tenemos la gamificación, la simulación y resolución de problemas utilizando las tecnologías como el software GeoGebra como un instrumento en la enseñanza y aprendizaje de la matemática

Tabla 15 *Modelo propuesto de estrategias didácticas*

Estrategias didácticas			
Gamificación		Simulación	Resolución de problemas
Conectivismo	Constructivismo	Aprendizaje significativo	Polya
Teorías			Método

## V. DISCUSIÓN

El objeto de estudio en esta investigación fue proponer un modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de 2do año de bachillerato de la sección vespertina paralelo D, en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Luego del análisis realizado se procedió con la aplicación del instrumento de investigación, de forma virtual en el marco de la pandemia, con los resultados se analizó el estado en que se encuentra el proceso de aprendizaje en matemáticas, se encontró que los docentes si utilizan las tecnologías, pero no utilizan estrategias utilizando estos recursos tecnológicos, con estos resultados se determina que es necesaria la aplicación de un modelo de estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje en matemáticas, lo cual se encuentra en la tablas 7 y 8. Lo argumentado se corrobora con lo expresado por Orellana (2016) en su publicación denominada “La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares” donde manifiesta que, una estrategia didáctica es la herramientas que facilita el desarrollo del aprendizaje con base en los contenidos de un programa o planificación, para llevarlos hacia la comprensión de los conceptos y su respectiva definición, con este proceso se traslada la información de forma eficaz aplicando los elementos que admiten la fluidez del aprendizaje, cada alumno posee conocimiento elemental en base a alguna información estos se deben relacionar con aquello que se conoce para fortalecer el tema de estudio e intercambiar ese aprendizaje en equipo con finalidad de construir nuevos aprendizajes.

Lo referido en la párrafo anterior, por el autor y en concordancia con el objetivo propuesto en la investigación, el modelo de estrategia didáctica es un valioso aporte con el cual se mejorará los medios utilizados por los docentes en vías de fortalecer el proceso de aprendizaje con una dinámica de enseñanza centrada en el educando, en conjunto con los medios que ya son aplicados por los educadores, esta propuesta se suma para concretar una comprensión con mayor solides y sobre todo en busca de aprendizaje sostenible, lo cual logrará que el estudiante active su memoria de trabajo, genere curiosidad y motivación por el aprendizaje numérico, debilitando el viejo paradigma insertado de forma generacional y sus fundamento

sobre el temor hacia matemáticas y el esquema de que la disciplina es complicada y sin utilidad.

En el mismo contexto, la fiabilidad, consistencia y validez del instrumento de investigación fue sometido a la valoración mediante análisis por juicio de experto y a su vez por estadística descriptiva mediante el sistema “Statistical Product and Service Solutions”, SPSS V25. La validez del contenido fue analizado por 5 profesionales con grado académico de doctor, quienes examinaron, comprobaron la pertinencia entre la variable de investigación sus dimensiones, estas con los indicadores y a su vez con los criterios que componen el cuestionario, el dictamen de los expertos fue de muy bueno, lo cual es afirmado por Ruiz (2013) en la publicación de su libro titulado “Instrumentos y Técnicas de Investigación Educativa Un Enfoque Cuantitativo y Cualitativo para la Recolección y Análisis de Datos” donde expresa que, la validez de contenido no se manifiesta de forma numérica o por medio de coeficientes y niveles de significancia, por ser una estimación subjetiva se debe realizar por medio del juicio de aquí su denominación validez de contenido mediante juicio de expertos, para lo cual se debe seleccionar los profesionales en el ámbito de la investigación con el propósito de evaluar las preguntas del instrumento donde se confirma su relevancia con la muestra de estudio, debe tener redacción clara en tendencia de la formulación de las preguntas, cada juez debe recibir la información necesaria y suficiente en virtud del objetivo del cuestionario, caracterización del contenido, operacionalidad, el instrumento debe estar categorizado de forma que sea congruente con dominio en el estudio.

Es así como la fiabilidad del instrumento luego del análisis descriptivo en el SPSS V25, arrojó un coeficiente de 0,867 estimado como nivel bueno, el instrumento para el estudio se compuso por 2 dimensiones y 10 ítems en escala de Likert y aplicado de forma virtual. Esto es corroborado por Illescas-Cárdenas et al. (2020) quien de forma muy similar en su publicación “Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia de enseñanza de la Matemática” presenta un cuestionario configurado con 11 ítems y desarrollado en google en escala de Likert, la fiabilidad del por alfa de Cronbach obtuvo un coeficiente de 0,86. Lo expuesto es confirmado por

Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez (2020) quienes en su artículo que lleva como título “Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach” manifiesta que, se comprende por confiabilidad a la precisión de la magnitud de alguna característica o aspecto, alfa de Cronbach generalmente es utilizado por su disponibilidad de escalas, al aplicar el sistema SPSS se puede calcular este coeficiente de forma sencilla y ágil, colabora con la decisión que se debe tomar al aplicar el cuestionario de investigación.

El modelo de estrategias didácticas propuesto se estructura en desarrollar temas tales como la Gamificación que según (Valda Sanchez & Arteaga Rivero, 2015) es el uso de mecánicas, componentes y dinámicas propias de los juegos, esto hace que las clases sean más dinámicas simplificando actividades complejas y crea una retroalimentación positiva haciendo que los estudiantes fomenten la comunicación, compañerismo y de esta manera cumplir con las metas y por el otro lado los docentes pueden realizar el seguimiento sobre las actividades realizadas y poder fortalecer su aprendizaje de una manera continua. También se ha considerado el método de Pólya que según Casimiro, 2017, es un método heurístico donde uno de sus objetivos principales es desarrollar nuevos procesos para la solución de problemas matemáticos en cuatro pasos como lo menciona (Carruthers, 2016), la resolución de problemas se “compone de cuatro elementos como son explorar para entender el problema, hallar la estrategia apropiada, aplicar estrategia para resolver y revisar de principio a fin para comprobar la solución”, de manera que contribuyan al razonamiento lógico y así facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

Además es importante en este contexto incorporar la TICs, según (Monzón, 2020), “Ellas constituyen medios facilitadores para la enseñanza y aprendizaje de la matemática porque permite hacer simulaciones, visualizar gráficas en 2D y 3D, realizar cálculos con rapidez y exactitud”. (p. 30). Por eso es importante incluir en este modelo el uso del GeoGebra como un instrumento en la enseñanza y aprendizaje de la matemática puede ayudar a generar imágenes visuales, organizar datos y realizar cálculos. Cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden focalizar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas” (Santo, 2001, p. 247).



## VI. CONCLUSIONES

- Del diagnóstico en relación al uso de las TAC en las clases de matemáticas en estudiantes de segundo bachillerato de la Unidad Vicente Rocafuerte Ecuador se concluyó que en el ámbito académico. Que los docentes más del 50% utilizan recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados a las matemáticas, sin embargo más del 95% no se dirige a su profesor, vía e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase, así como el 78% de los estudiantes no establecen comunicación entre compañeros para alguna actividad académica, en relación a los recursos tecnológicos, el 88% no ha tenido alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje y 81% tampoco en el uso del GeoGebra.
- Se identificaron las estrategias para fortalecer el aprendizaje de matemáticas como estrategias heurísticas, que permitirán soluciones a problemas en el aprendizaje de las matemáticas, la gamificación como apoyo a las clases presenciales y virtuales para el fortalecimiento de la competencia de matemática, siempre y cuando se armonice una adecuada instrucción pedagógica.
- Se diseñó un modelo de estrategia didáctica que fortalecerá el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte de Ecuador. Se inició con el diagnóstico que fue vital para identificar lo académico y tecnológico, luego se identificaron las estrategias utilizadas en la enseñanza de las matemáticas, logrando considerarlas en el diseño del modelo, así mismo se fortaleció con las teorías del Conectivismo a fin de establecer la comunicación basada en nodo entre estudiantes, docentes y así tener una comunicación constante, del mismo modo se consideró la teoría del constructivismo y el método de Polya, utilizando las tecnologías como el software GeoGebra como un instrumento en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, buscando en el modelo de estrategias didácticas fortalecer el aprendizaje en las matemáticas a los estudiantes de la unidad educativa Vicente Roca Fuerte de Ecuador.

## VII. RECOMENDACIONES

El desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos mediante la aplicación de actividades estratégicas, deben lograr objetivos tales como despertar el interés en la asimilación de conocimientos en el estudiante, una actitud positiva para la formación y capacitación que genere competitividad en el futuro bachiller. Se sugiere una constante comunicación entre sus docentes, estudiantes para lograr una comunicación exitosa en cada instancia de su labor académica así como usar software educativo como la Calculadora Gráfica Desmos y GeoGebra para el proceso de aprendizaje.

Se sugiere optimizar las estrategias didácticas en el segundo año de bachillerato del plantel con el fin de mejorar el aprendizaje matemático del estudiante de bachillerato. Incorporando estrategias como heurísticas, gamificación, resolución de problemas y utilizar recursos tecnológicos como software educativos con el propósito de comprobar la solución de las actividades propuesta y así fortalecer su aprendizaje de las matemáticas.

Un modelo de estrategias didácticas, debe ser diseñado, según el nivel académico a ser aplicado, con el fin de ser utilizado tanto por profesores como por estudiantes. Así, comparando los resultados por dimensiones, se sugiere que el equipo directivo del centro educativo debe mejorar sus estrategias en cuanto a la dimensión de recursos tecnológicos usando software educativo.

Es imperante en la actualidad el uso de las herramientas tecnológicas, donde la avalancha de información, se encuentra al alcance en todos, aspecto, lo que debería ser aprovechado por los docentes, adaptando esta información de manera estratégica y didáctica para facilitar el aprendizaje matemático, donde el docente tendría el rol fundamental de orientador de la información para lograr su asimilación.

## VIII. PROPUESTA

Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Tabla 16 *Modelo propuesto de estrategias didácticas*

Estrategias didácticas			
Gamificación		Simulación	Resolución de problemas
Conectivismo	Constructivismo	Aprendizaje significativo	Polya
Teorías			Método

### Datos informativos

- Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte.
- Programa de estudios de Educación: Segundo año de Bachillerato General Unificado
- Ciclo: I
- Lugar: Guayaquil - Ecuador
- Dirección: Vélez y Lizardo García
- Horario: vespertino
- Responsables:
  - Rectora de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte
  - Jefe del Departamento Académico.
  - Profesor Responsables: MSc. Gardenia Gómez Samaniego

## Introducción

La Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte de Guayaquil, es una institución educativa de nivel medio conformado por la educación general básica y bachillerato. El tipo de educación de la institución es el regular con régimen escolar costa. Su capacidad para admitir estudiantes es de 5,000 estudiantes y 139 docentes. Código AMIE: 09H01959, funciona en dos jornadas, matutina y vespertina. La ubicación geográfica de sus instalaciones está en la zona urbana de la calle José Vélez 2203 y Lizardo García de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas – Ecuador.

La presente propuesta de un modelo de estrategias didácticas está sustentada bajo la corriente constructivista de Lev Vygotsky (1896-1934), quien estableció el paradigma educativo socio-cultural, cuyo enfoque se concibe al estudiante como un ente social, producto y protagonista de múltiples y variados eventos e interacciones sociales, en los que está inmerso a lo largo de su vida, y en particular, a lo largo de su proceso de formación, promoviendo el desarrollo de la personalidad del estudiante; también se concibe a los docentes como agentes culturales que enseñan en contextos de prácticas y medios social y culturalmente definidos y determinados, además de considerársele un mediador esencial entre los saberes culturales ya establecidos y los procesos en los que los estudiantes se apropian de esos saberes.

Por tal razón, se justifica su desarrollo en virtud de haberse establecido su necesidad mediante un diagnóstico determinado por los resultados de la información y datos obtenidos a través de los instrumentos de investigación, que confirmaron la existencia de tal necesidad en este nivel formativo de educación, sobre la variable aprendizaje de las matemáticas.

Para la selección de técnicas y estrategias didácticas es importante tener en cuenta algunos aspectos como los siguientes:

- ¿La estrategia a implementarse proporciona información útil a los estudiantes que buscan aprender sobre la asignatura matemática?
- ¿El modelo estratégico es flexible?

- ¿Los docentes se adaptan fácilmente a la técnica a implementarse?
- ¿El uso de un modelo estratégico didáctico cambia el nivel de comprensión en los estudiantes?
- ¿Las estrategias de enseñanza son fáciles de aplicarlas?
- ¿El profesor tiene tiempo para preparar los contenidos a ser transmitidos y luego evaluar las respuestas de problemáticas planteadas?
- ¿El modelo de estrategias didácticas permite el uso de la tecnología?
- ¿La técnica fortalece el aprendizaje de contenidos matemáticos?

Luego, se debe considerar que un modelo de estrategias didácticas debe ser tomado con la importancia que se requiere en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para Vadillo y Klingler (2004) los métodos y técnicas de enseñanzas innovadoras deben direccionarse para optimizar los procesos que permitan fortalecer los nuevos y los aprendizajes previos adquiridos de un modo pedagógico. Salazar (2012) señala que, la responsabilidad de los educadores, se concentra en incentivar, motivar, impulsar a la exploración de conocimientos con fines de que estos sean asimilados por el educando según sea el nivel de complejidad del tema que se esté tratando aplicando métodos o estrategias que permitan el aprendizaje significativo, repetitivo, por descubrimiento, etc., donde se evidencie el dominio de las competencias pedagógicas del docente en sus cátedras impartidas.

Las estrategias didácticas como conjunto de actividades necesarias a ser desarrolladas por el docente de manera ordenada y secuencial deben ser implementadas acorde a los objetivos preestablecidos antes de iniciar la enseñanza-aprendizaje en el salón de clases, cuyo alcance será evaluado.

Para Calderón (2003), los medios que el docente utiliza con el fin de optimizar sus actividades educativas de manera simple y comprensible para el entendimiento del estudiante se interpretan como las técnicas o estrategias didácticas.

## **Objetivo**

Fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte

## **Características**

Un modelo de estrategias didácticas presenta la siguiente característica:

- Fomenta, fortalece y facilita el aprendizaje matemático del estudiante, centrándose en su potencial intelectual, emocional, social, físico, creativo.
- Pone en relevancia y la importancia de la asimilación de contenidos en todos los niveles educativos donde el docente y estudiante establezcan una real comunicación abierta y cooperativa para facilitar la comprensión y el aprendizaje.
- El aprendizaje fuera de las aulas y del entorno educativo, está vinculado con el crecimiento, el descubrimiento y ampliación de horizontes, donde la matemática siempre estará presente.
- Motiva al estudiante a desarrollar el pensamiento crítico en un contexto cultural, social y político impulsando la resolución de cuestionamientos y problemáticas donde el factor numérico está presente.
- Tiene la capacidad de conducir al estudiante hacia nuevas áreas de pensamiento, ampliando sus ideas y pensamiento crítico para reflexionar la importancia que tienen las matemáticas en las relaciones de diversos ámbitos.

## **Fundamentos teóricos**

### **El conectivismo como teoría de aprendizaje: “Siemens y Downes”**

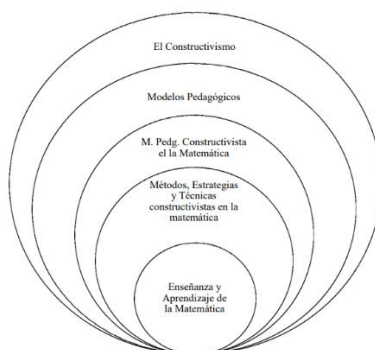
En el 2004 George Siemens publica un documento que se titula “Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital”, en éste Siemens hace un análisis de las diferentes teorías de aprendizaje que han rodeado el desarrollo de los ambientes instruccionales y en otras palabras de la educación. Siemens (2004), parte de que el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, son teorías al margen del

desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y por tanto pueden tener limitaciones en relación con las necesidades de aprendizaje y de conocimiento que caracterizan la era digital, en tanto todas ellas razonan que dicho aprendizaje ocurre dentro del individuo y que el conocimiento es un objetivo. Al contrario el Conectivismo parte de que el aprendizaje debe ser personal, y al estar siendo impactado por las tecnologías debe crear en el individuo la “capacidad de sintetizar y reconocer conexiones y patrones” (Siemens, 2004, p. 5). En este sentido, se puede decir que en medio del desarrollo de las nuevas tecnologías, el individuo está inmerso en un caos de conexiones y patrones, sobre los cuales deberá tomar decisiones y dichas decisiones se convertirán en la base de su conocimiento.

### **Constructivismo**

El constructivismo se centra en las experiencias previas para obtener nuevas construcciones mentales. Piaget manifiesta que “el constructivismo sucede cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento”. Vigotsky dice que el constructivismo sucede “cuando la persona realiza en interacción con otros” Ausubel “el constructivismo existe cuando es significativo para el sujeto”. (Flores, 2011, p. 5). El modelo pedagógico constructivista “el sujeto construye su conocimiento a través de la interacción con el medio que lo circunda”, su preocupación principal está en los procesos no en los resultados. En la aplicación del constructivismo en la matemática, el conocimiento es interactivamente construido por el sujeto, debido a sus experiencias.

Figura 11 *Categorías fundamentales*



Fuente: Flores (2011)

El constructivismo busca en el (buen sentido) minimizar el rol del maestro y elevar el desempeño del estudiante. Desde el uso de lo digital que centra su atención en la tecnología para enseñar a aprender. Hidalgo (2010), cifra tres contextos que se deben considerar para la aplicación de las TICs en las aulas de clases y la praxis del constructivismo por parte de los estudiantes. (p. 23).

**En el contexto de la unidad educativa:** todos los actores de la comunidad educativa deben estar dispuestos a crear condiciones adecuadas para el desenvolvimiento de metodologías de trabajo basadas en el uso de la tecnología

**En el contexto del profesor:** el maestro en esta nueva forma de enseñanza deberá ser un agente y potencializador de la nueva metodología que lo lleva a restaurar significativamente su metodología de enseñanza. El docente tendrá que mantenerse en constante capacitación digital y compartir lo aprendido con sus estudiantes.

**En el contexto de los estudiantes:** El momento que los estudiantes comiencen a trabajar con esta nueva metodología de aprendizaje se producirá un efecto de proceso potente y permanente en el desarrollo de su propio aprendizaje. El estudiante tiene en sus manos la construcción de su propio conocimiento pero en esta ocasión con la ayuda de herramientas tecnológicas.

### **El método de Polya**

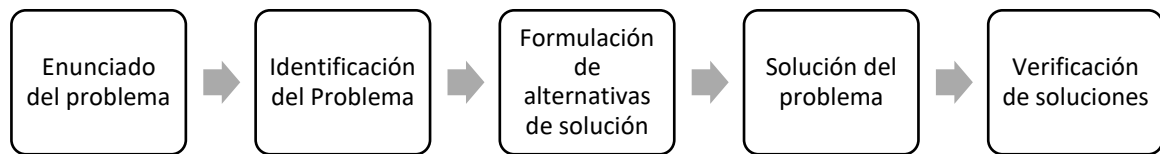
El método de George Pólya consiste en determinar “estrategias y método para la solución de problemas de matemática, es el arte de resolver, problemas que ayuda a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática”. (Pólya, 1974, p.55), el estudiante juega a ser investigador y se esfuerza por llegar a la solución correcta de un problema: El proceso lógico que sigue el estudiante abarca: comprender el problema, imagina un plan para resolverlo, realizar dicho plan y examinar y revisar el resultado obtenido (Medina et al, 2014).

### **Método De Solución de Problemas**

Para (Flores, 2011, p. 28). “Tener un problema significa buscar de forma consiente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata”.



Figura 12 *Etapas del método de Solución de Problemas*



### **Gamificación**

La gamificación es una técnica persuasiva que busca aprovechar el interés de los usuarios en los juegos para aumentar su participación y aceptación de tareas o entornos que inicialmente podrían no atraerlos o incluso desagradarlos (Borges et al., 2017).

(Gaitan, 2013) señala que “La Gamificación es un método de instrucción que traslada la mecánica de los juegos al entorno educativo-profesional con el fin de lograr mejores resultados”. También se entiende por gamificación al uso de mecánicas de juego en el proceso no lúdico y de esta manera incrementar la motivación en adquirir conocimientos del usuario.

### **Fundamentos de la Gamificación**

- **Diseño de experiencia:** se refiere a los elementos de juego o las estructuras implícitas (un juego de escalera, de laberintos, de exploración, etc.).
- **Las mecánicas:** son los procesos que mueven el desarrollo del juego, como rescatar a una princesa, vencer a un dragón o simplemente llegar al final de un camino.
- **Los componentes:** son las implementaciones específicas de las dinámicas y mecánicas: avatares, medallas, puntos, rankings, niveles, etc.

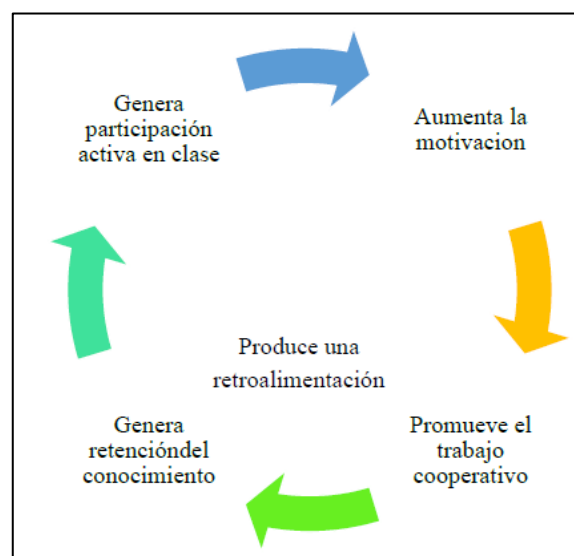
Estos tres elementos generan la actividad gamificada.

Figura 13 *Pirámide de conceptos clave en el proceso de gamificación*



Los 3 conceptos se encuentran íntimamente ligados ya que la base (los componentes) dará lugar a las mecánicas y finalmente a las dinámicas.

Figura 14 *Beneficios de la gamificación*



## REFERENCIAS

- Alarcón, R., Flores, H. (2021). Aplicación de algoritmos etnomatemáticos en el aprendizaje significativo de estudiantes universitarios. *Innova Research Journal*. 6(1), 195-215. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1522>
- Andrew, P. y Xenofontos, C. (2015). Analysing the relationship between the problem-solving-related beliefs, competence and teaching of the three Cypriot primary teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(4), 299-325. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A905602&dswid=-7790>
- Ary, D.; Jacobs, L.; Razavieh, A. (1989). *Introducción a la investigación pedagógica*. Segunda edición. México. McGRAW-HILL
- Ausubel, D. (1978). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Tercera edición. Barcelona. España: Paidós.

- Barrera, F. y Reyes, A. (2017). Tareas con diversas soluciones: estructuras conceptuales en profesores de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 110-122. DOI: <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.971>
- Borges, S., Durelli, V., Reis, H., Bittencourt, I., Mizoguchi, R., & Isotani, S. (octubre de 2017). Selecting Effective Influence Principles for Tailoring Gamification-Based Strategies to Player Roles. doi:10.5753/cbie.sbie.2017.857
- Buendía, L. (2001). La ética en la investigación Educativa. [http://normaldemompox.tripod.com/documentos/la-etica\\_en\\_la\\_investigacion\\_educativa.pdf](http://normaldemompox.tripod.com/documentos/la-etica_en_la_investigacion_educativa.pdf)
- Caballero, A. (2014). Metodología integral innovadora para planes y tesis. La Metodología del cómo formularlos. México.
- Carrasco, S. (2009). Metodología de la investigación científica. Lima, Perú: San Marcos.
- Carruthers, P. (2016). La evolución de la memoria de trabajo. <http://www.centrolombardo.edu.mx/ludus-vitalis/la-maquinaria-mental-humana-num-40-2013/la-evolucion-de-la-memoria-de-trabajo-ludus-vitalis/>
- Casimiro, M. (2017). *Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones* (Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar). <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
- Chiroque, S. Valer, L. (1998). Didáctica General. Lima (Perú): Facultad de Educación – UNMSM.
- CONCYTEC (2018). Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica - reglamento Renacyt. [https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento\\_renacyt\\_version\\_final.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf)
- Cruz, D. (2014). Despelling the notion of inconsistencies in teachers' mathematics beliefs and practices: A 3-year case study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 173-201. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-014-9276-5>

- Cullen, C. (2007). The Suàn shù sh, 'Writings on reckoning': Rewriting the history of early Chinese mathematics in the light of an excavated manuscript, *Historia Mathematica*, 34(1), 10-44. <https://core.ac.uk/download/pdf/82177776.pdf>
- Culqui, R. (2019). Programa de estrategias lúdicas y su influencia en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de 4º grado del Nivel Primaria, Institución Educativa N° 15509, Talara – Piura, 2017. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28848/Culqui\\_GRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28848/Culqui_GRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cunapriaru, D. (2015). Problem Solving - Purpose and Means of Learning Mathematics in School, *Procedia. Social and Behavioral Sciences*. 191, 1859-1864. ISSN 1877-0428. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.332>.
- Díaz, V.R. y Parra, O (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación". En Colombia Revista Educación Y Desarrollo Social ISSN: 2011-5318 ed: Universidad Militar Nueva Granada. 8(1), 60- 81, 2014, DOI:10.18359/reds.295
- El comercio (2019). Resultados de la evaluación PISA-D plantean varios retos en educación. <https://www.elcomercio.com/actualidad/resultados-evaluacion-pisa-retos-educacion.html>
- Flores, L. (2011). *Desarrollo de estrategias metodológicas constructivistas en el área de matemática en el sexto y séptimo año de EE.BB, mediante talleres o charlas pedagógicas a los niños de la Unidad Educativa "Francisco Calderón" Barrio Santán, Cantón Latacunga, en el año lectivo 2010- 2011*. (Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1441/1/T-UTC-1326.pdf>
- Gaitan, V. (2013). Gamificación en el aprendizaje divertido. Educativa. <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Gamarra, G., Berrospi, J., Pujay, O., Cuevas, R. (2008). Estadística e investigación. Lima. Perú: Editorial San Marcos.
- Gardner H. (2016). Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples. Primera edición electrónica. México: Fondo de Cultura Económica.

- Gerdes, P. (2007). *Othava, Fazer Cestos e Geometria na Cultura Makhuwa do Nordeste de Moçambique*. Mozambique: Universida de Lúrio Nampula. Obtenido de <http://stores.lulu.com/pgerdes>
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135. [https://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](https://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm)
- Gómez, A. (2010). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos de ordenación y combinación con estudiantes de educación superior: Un enfoque basado en la resolución de problemas* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona). <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.doidFichero=LYcyteLZX58%3D>
- Hernández, E. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Hernández, R. Zapata, N., Mendoza, C. (2013). *Metodología de la investigación para bachillerato. Enfoque por competencias*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hoon T. S., Kee, K. L., Singh P., (2013). Learning mathematics using a heuristic approach. *Revista ScienceDirect*. 90, 862-869. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.162>
- Hurtado de Barrera, J. (2008). *Metodología de la investigación, una comprensión holística. Investigación proyectiva*. <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacion-proyectiva.html>
- Iquise, M. & Rivera, L. (2020). *La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. (Tesis de grado. Universidad San Ignacio de Loyola). [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9841/1/2020\\_Iquise%20Aroni.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9841/1/2020_Iquise%20Aroni.pdf)

- Laguzzi, G., Simón, J. (2018). Modos de organizar las clases: las secuencias didácticas. <https://educrea.cl/modos-de-organizar-las-clases-las-secuencias-didacticas/>
- Lakatos, I. (1998). La metodología de los programas de investigación científica. Madrid: Alianza Universidad.
- Latorre, A.; Delio del Rincón, I.; Arnal, J. (1996). Bases metodológicas de la investigación educativa. Barcelona: GR92.
- León, D. (2018). *Ansiedad escolar, Autoestima y aprendizaje matemático en estudiantes de primaria RED N° 01 UGEL 02-Rímac 2016*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22445/Le%C3%B3n\\_JD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22445/Le%C3%B3n_JD.pdf?sequence=1)
- Llatas, M. (2016). *Programa de estrategias metodológicas para mejorar las habilidades matemáticas en los estudiantes del isep "octavio matta contreras" de cutervo, 2016*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo) [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/2392/llatas\\_cm.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/2392/llatas_cm.pdf?sequence=1)
- Martín, D.; Chacón, T., Curbera, G., Marcellán, F., Siles, M. (2020). Libro Blanco de las Matemáticas. <https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2020/10/14/libro-blanco-de-las-matematicas.pdf>
- Medina, V. H., y Pérez, M. A. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 36-61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>
- Medina, A., Pérez, L. y Campos, B. (2014). Elaboración de planes y programas de formación del profesorado en didácticas especiales. Madrid: UNED. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=567365>
- Minedu (2015). Rutas de aprendizaje. <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-secundaria-matematica-vii.pdf>
- Monzón, E. (2020). *La influencia del uso del software GeoGebra en el logro del aprendizaje por competencias de matemática I en los estudiantes de la universidad nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" – 2019*. (Tesis de maestría,

- Universidad de San Martín de Porres).  
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6818>
- Mora, M., Calle, E., Guachún, P., Bernal, J. (2021). Investigación en educación matemática, en Ecuador y la región caso Universidad de Cuenca.  
[https://www.researchgate.net/publication/349251930\\_INVESTIGACION\\_EN\\_EDUCACION\\_MATEMATICA\\_EN\\_ECUADOR\\_Y\\_LA\\_REGION\\_CASO\\_UNIVERSIDAD\\_DE\\_CUENCA](https://www.researchgate.net/publication/349251930_INVESTIGACION_EN_EDUCACION_MATEMATICA_EN_ECUADOR_Y_LA_REGION_CASO_UNIVERSIDAD_DE_CUENCA)
- Nureña, M. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza – aprendizaje. 3a. ed. Buenos Aires (Argentina): Kapelusz;
- Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. 7(1), pp.134-154. ISSN 1659-4142. <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>.
- Ortiz, C. (2016). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria Educación y Educadores, 14(2), 309-325.  
<https://www.redalyc.org/pdf/834/83421404006.pdf>
- Pacheco, A. (2014). Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la Universidad. Lima (Perú): Realidad Visual.
- Palomino, J. (2018). *Aprendizaje significativo y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del VII ciclo, en la Institución Educativa 1227-Ate 2018*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo).  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/17625/Palomino\\_MJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/17625/Palomino_MJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parra, S. (2020). Resultados Educativos en el Ecuador: Examen Crítico a la Luz de los Exámenes Internacionales PISA.  
<https://informativo.usfq.com/images/files/Koyuntura%20Feb%202020.pdf>
- Peralta, J. (2000). Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática. España: Huerga Fierro.
- Piaget, J., Inhelder, B. (2007). La psicología del niño. 17ma edición. Madrid: Ed. Morata.
- Pisa (2015). Programa de evaluación de estudiantes internacionales. OCDE: Perú.
- Pólya, G. (1974). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

- Pouyamanesh, J., Firoozeh, L. (2013). Compared the Learning Outcomes of Students with Math in High and Low Frustration Tolerance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84, 837-840. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.657>
- Revelo, J. (2020). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Reyes, J. (2019). *El Aprendizaje basado en problemas para mejorar las capacidades de matemática en los estudiantes de formación tecnológica, Chocope 2019*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45018/Reyes\\_RJ\\_E\\_SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45018/Reyes_RJ_E_SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y)
- Romo, A., Manuel, L. (2020). Educación Matemática vol. 32 • núm. 2 • agosto de 2020. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol32/2/REM32-2.pdf>
- Sáenz, E., Patiño, M., & Robles, J. (2018). Development of mathematical competences in geometric thinking, through Polya's heuristic method. *Panorama*, 11(21), 52–67. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v11i21.1055>
- Salkind, N. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.
- Sánchez, C. (2020). *Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura Matemática, en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54862>
- Santiváñez (2009). Documento de trabajo del curso de didáctica universitaria. Universidad Los Ángeles de Chimbote.
- Santos, L. (2001). Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas. <https://biblat.unam.mx/es/revista/avance-y-perspectiva/articulo/potencial-didactico-del-software-dinamico-en-el-aprendizaje-de-las-matematicas>
- Sañudo, I. (2006). La ética en la investigación educativa: <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835165006.pdf>
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.



- INC. Academic Press. <https://www.elsevier.com/books/mathematical-problem-solving/schoenfeld/978-0-12-628870-4>
- Tambunan, H. (2018). Impact of Heuristic Strategy on Students' Mathematics Ability in High Order Thinking. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 321-328. <https://doi.org/10.12973/iejme/3928>
- Tejeda, R. (2017). *Estrategias heurísticas y clima escolar en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de primer año de secundaria de la Red 2 de la UGEL 03- 2015*. (Tesis doctoral, Universidad César Vallejo). <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8450>
- UNESCO (2020). ¿Qué se espera que aprendan los estudiantes de América Latina y el Caribe? Análisis curricular del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373982>
- UNESCO (2021a). Matemáticas para un mundo mejor. <https://es.unesco.org/news/14-marzo-matematicas-mundo-mejor>
- UNESCO (2021b). Diagnóstico de aprendizajes de estudiantes bolivianos y llama a abordar las desigualdades en el sistema educativo. <https://es.unesco.org/news/unesco-publica-diagnostico-aprendizajes-estudiantes-bolivianos-y-llama-abordar-desigualdades>
- Valda, F. & Arteaga C. (2015). Diseño e implementación de una estrategia de Gamificación en una plataforma virtual de educación. *Fides et ratio*, 9:81-90. [http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v9n9/v9n9\\_a06.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v9n9/v9n9_a06.pdf)
- Valderrama, S. (2013). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Cuantitativa, cualitativa y mixta. Segunda edición. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Valderrama, S., León, L. (2009). Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica. Lima: Editorial San Marcos.
- Velásquez, V. (2018). Las estrategias didácticas y satisfacción académica de los estudiantes del primer ciclo de estudios de la Facultad de Pedagogía y Cultura Física de la Universidad Nacional de Educación Enrique. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2430>

## Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
VI Estrategias didáctica	Las estrategias didácticas vienen a ser un conjunto de actividades, técnicas y medios que el docente utiliza durante la planificación, organización y ejecución del proceso de enseñanza con los estudiantes a su cargo. Se planifican de acuerdo con las necesidades de sus destinatarios, los objetivos que se persigue y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje (Velásquez, 2018).	Hacen referencia a tareas o actividades que el docente realiza con el propósito de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje a través de la organización y teniendo en cuenta un enfoque metodológico, para alcancen los objetivos deseados.	Forma de organización del proceso de enseñanza	Organización de la clase	
				Secuencia didáctica	
			Enfoque metodológico de aprendizaje	Las estrategias cognitivas	
				Aprendizaje Constructivista cooperativo	
	Evaluación de aprendizajes.				
VD Aprendizaje de matemática	Consiste en desarrollar competencias y habilidades que permiten a los niños a identificar, entender y utilizar los conocimientos matemáticos en la resolución de problemas cotidianos, las mismas que son habilidades a desarrollar desde edades tempranas" (Ortiz, 2016, p.37)	El aprendizaje de matemática actividades que se desarrollan teniendo en cuenta dimensiones como pensamiento matemático, estilos de aprendizaje, destrezas matemáticas y sobre todo la resolución de problemas; la misma que se evalúa a través de guía de observación.	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	Escala
				Importancia software educativo.	
				Clases interesantes.	
				Comunicación on line.	
			Recursos tecnológicos	Uso de computadora.	
				Uso de software educativo.	
				Desarrollo de habilidades.	
				Contenido de material.	
	Resolver problemas con tecnología.				

## ANEXO: Validación de contenido por juicio de expertos

### DOCTORADO DE EDUCACIÓN

#### MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título de la tesis: Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Autora: Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	OPCIONES DE RESPUESTAS				CRITERIO DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
								Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Aprendizaje de matemática	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	¿El docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con Matemática?					X		X		X		X		
		Importancia software educativo.	¿Considera usted importante utilizar Software educativo para su aprendizaje?					X		X		X		X		
		Clases interesantes.	¿Son interesantes las clases de matemáticas?					X		X		X		X		
		Comunicación on line.	¿Usted se ha dirigido a su profesor, vía e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase?					X		X		X		X		

			¿Ha establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica?					X		X		X		X		
Recursos tecnológicos	Uso de computadora.	¿Utiliza usted la computadora y/o otras tecnologías de la información para realizar actividades de matemáticas?						X		X		X		X		
	Uso de software educativo.	¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
		¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo GeoGebra para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
	Contenido de material.	¿Relaciona usted el contenido de la materia con la tecnología?						X		X		X		X		
	Resolver problemas con tecnología.	¿Es más fácil para usted resolver un problema cuando utiliza la tecnología?						X		X		X		X		



**FIRMA DEL EVALUADOR**  
**Dr. Carlos Alberto Cherre Antón**  
**DNI: 40991682**

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Cuestionario sobre aprendizaje de matemáticas

**Autor:** Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de aprendizaje matemático.

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Cherre Antón, Carlos Alberto

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctor en administración de la educación

**VALORACIÓN:**

Malo ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Excelente ( X )
----------	-------------	-----------	-----------------

Piura, mayo de 2021.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL EVALUADOR  
Dr. Carlos Alberto Cherre Antón  
DNI: 40991682



DOCTORADO DE EDUCACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título de la tesis: Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Autora: Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	OPCIONES DE RESPUESTAS				CRITERIO DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
								Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Aprendizaje de matemática	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	¿El docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con Matemática?					X		X		X		X		
		Importancia software educativo.	¿Considera usted importante utilizar Software educativo para su aprendizaje?					X		X		X		X		
		Clases interesantes.	¿Son interesantes las clases de matemáticas?					X		X		X		X		
		Comunicación on line.	¿Usted se ha dirigido a su profesor, via e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase?					X		X		X		X		

			¿Ha establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica?					X		X		X		X		
Recursos tecnológicos	Uso de computadora.		¿Utiliza usted la computadora y/o otras tecnologías de la información para realizar actividades de matemáticas?					X		X		X		X		
	Uso de software educativo.		¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje?					X		X		X		X		
			¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo GeoGebra para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X	
	Contenido de material.		¿Relaciona usted el contenido de la materia con la tecnología?					X		X		X		X		
	Resolver problemas con tecnología.		¿Es más fácil para usted resolver un problema cuando utiliza la tecnología?					X		X		X		X		

Dr. Jaime Felipe Cerna Moreno  
DNI N.º. 27820674

FIRMA DEL EVALUADOR

NT



## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Cuestionario sobre aprendizaje de matemáticas

**Autor:** Mg. Gardenia Marisol Gómez Semaniego

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de aprendizaje matemático.

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Cerna Moreno Jaime Felipe

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctor en gestión pública y gobernabilidad

**VALORACIÓN:**

Malo ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Excelente ( X )
----------	-------------	-----------	-----------------

Piura, mayo de 2021.



Dr. Jaime Felipe Cerna Moreno  
DNI N.º. 27920674

FIRMA DEL EVALUADOR

## INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Apellidos y nombres del experto : Dr. Cerna Moreno Jaime Felipe  
 1.2. Grado académico que ostenta : Doctorado en gestión pública y gobernabilidad.  
 1.3. Institución donde trabaja : Universidad César Vallejo  
 1.4. Experiencia laboral (años) : 10 años  
 1.5. Título de la tesis : Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021  
 1.6. Autor : Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego  
 1.7. Nombre del instrumento a validar : Cuestionario.

### II. ASPECTOS A VALIDAR:

CRITERIO	INDICADORES	DEFICIENTE		BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Este redactado (s) con lenguaje apropiado.																				X
2. OBJETIVIDAD	Describe ideas relacionadas con la realidad a solucionar.																			X	
3. ACTUALIZACIÓN	Sustentado en aspectos teóricos científicos de actualidad.																				X
4. ORGANIZACIÓN	El instrumento contiene organización lógica.																			X	
5. SUFICIENCIA	El instrumento contiene aspectos en cantidad y calidad.																				X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado (s) para mejorar la gestión educativa.																				X
7. CONSISTENCIA	Basado (s) en aspectos teóricos científicos.																			X	
8. COHERENCIA	Entre las variables, indicadores y el instrumento.																				X
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico																				X
10. PERTINENCIA	Útil y adecuado (s) para la investigación																				X
TOTAL																				285	700


### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Se puede aplicar el instrumento al piloto, posteriormente a la muestra.

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

985

Lugar y fecha: Piura mayo del 2021

  
 Dr. Jaime Felipe Cerna Moreno  
 DNI N.º. 27920674

FIRMA DEL EVALUADOR

DOCTORADO DE EDUCACIÓN

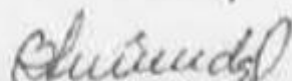
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título de la tesis: Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Autora: Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	OPCIONES DE RESPUESTAS				CRITERIO DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
								Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Aprendizaje de matemática	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	¿El docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con Matemática?					X		X		X		X		
		Importancia software educativo.	¿Considera usted importante utilizar Software educativo para su aprendizaje?					X		X		X		X		
		Clases interesantes.	¿Son interesantes las clases de matemáticas?					X		X		X		X		
		Comunicación on line.	¿Usted se ha dirigido a su profesor, via e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase?					X		X		X		X		

			¿Ha establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica?					X		X		X		X		
Recursos tecnológicos	Uso de computadora.		¿Utiliza usted la computadora y/o otras tecnologías de la información para realizar actividades de matemáticas?					X		X		X		X		
	Uso de software educativo.		¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje?					X		X		X		X		
			¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo GeoGebra para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X	
	Contenido de material.		¿Relaciona usted el contenido de la materia con la tecnología?					X		X		X		X		
	Resolver problemas con tecnología.		¿Es más fácil para usted resolver un problema cuando utiliza la tecnología?					X		X		X		X		

  
 Dra. BERTILA HERNANDEZ FERNANDEZ  
 DNI N°16526129

**FIRMA DEL EVALUADOR**

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Cuestionario sobre aprendizaje de matemáticas

**Autor:** Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de aprendizaje matemático.

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Hernández Fernández Bertila

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctora en administración de la educación

**VALORACIÓN:**

Malo ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Excelente ( X )
----------	-------------	-----------	-----------------

Piura, mayo de 2021.

  
Dra. BERTILA HERNANDEZ FERNANDEZ  
DNI N° 16526129  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

## INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Apellidos y nombres del experto : Dra. Hernández Fernández Bertila  
 1.2. Grado académico que ostenta : Doctorado en administración de la educación.  
 1.3. Institución donde trabaja : Universidad César Vallejo  
 1.4. Experiencia laboral (años) : 21 años  
 1.5. Título de la tesis : Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021  
 1.6. Autor : Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego  
 1.7. Nombre del instrumento a validar : Cuestionario.

### II. ASPECTOS A VALIDAR:

CRITERIO	INDICADORES	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta redactado (a) con lenguaje apropiado.																					X
2. OBJETIVIDAD	Describe ideas relacionadas con la realidad e solucionar.																					X
3. ACTUALIZACIÓN	Sustentado en aspectos teóricos científicos de actualidad.																					X
4. ORGANIZACIÓN	El instrumento contiene organización lógica.																					X
5. SUFICIENCIA	El instrumento contiene aspectos en cantidad y calidad.																					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado (a) para mejorar la gestión educativa.																					X
7. CONSISTENCIA	Basado (a) en aspectos teóricos científicos.																					X
8. COHERENCIA	Entre las variables, indicadores y el instrumento.																					X
9. METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito del diagnóstico																					X
10. PERTINENCIA	Útil y adecuado (a) para la investigación																					X
TOTAL																						1000

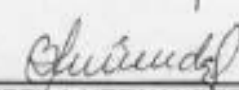
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Se puede aplicar el instrumento al piloto, posteriormente a la muestra.

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

1000

Lugar y fecha: Piura mayo del 2021

  
 Dra. BERTILA HERNANDEZ FERNANDEZ  
 DNI N°16526129

FIRMA DEL EVALUADOR

DOCTORADO DE EDUCACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título de la tesis: Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Autora: Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	OPCIONES DE RESPUESTAS				CRITERIO DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
								Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Aprendizaje de matemática	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	¿El docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con Matemática?					X		X		X		X		
		Importancia software educativo.	¿Considera usted importante utilizar Software educativo para su aprendizaje?					X		X		X		X		
		Clases interesantes.	¿Son interesantes las clases de matemáticas?					X		X		X		X		
		Comunicación on line.	¿Usted se ha dirigido a su profesor, via e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase?					X		X		X		X		

			¿Ha establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica?					X		X		X		X		
Recursos tecnológicos	Uso de computadora.	¿Utiliza usted la computadora y/o otras tecnologías de la información para realizar actividades de matemáticas?						X		X		X		X		
	Uso de software educativo.	¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
		¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo GeoGebra para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
	Contenido de material.	¿Relaciona usted el contenido de la materia con la tecnología?						X		X		X		X		
	Resolver problemas con tecnología.	¿Es más fácil para usted resolver un problema cuando utiliza la tecnología?						X		X		X		X		



**FIRMA DEL EVALUADOR**  
**Dr. Robby Oliver Gutierrez Gonzales**  
**DNI. 32977568**



## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Cuestionario sobre aprendizaje de matemáticas

**Autor:** Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de aprendizaje matemático.

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Gutierrez Gonzales Robby Oliver

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctor en administración de la educación

**VALORACIÓN:**

Malo ( )	Regular ( )	Buena ( )	Excelente ( X )
----------	-------------	-----------	-----------------

Piura, mayo de 2021.



FIRMA DEL EVALUADOR  
Dr. Robby Oliver Gutierrez Gonzales  
DNI. 32977568



DOCTORADO DE EDUCACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

Título de la tesis: Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020

Autora: Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	OPCIONES DE RESPUESTAS				CRITERIO DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
				Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		
								Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Aprendizaje de matemática	Ámbito Académico	Utiliza recursos tecnológicos.	¿El docente de matemáticas utiliza recursos tecnológicos para enseñar temas relacionados con Matemática?					X		X		X		X		
		Importancia software educativo.	¿Considera usted importante utilizar Software educativo para su aprendizaje?					X		X		X		X		
		Clases interesantes.	¿Son interesantes las clases de matemáticas?					X		X		X		X		
		Comunicación on line.	¿Usted se ha dirigido a su profesor, via e-mail, para expresarle ideas que no se atrevería a decirle cara a cara en clase?					X		X		X		X		

			¿Ha establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica?					X		X		X		X		
Recursos tecnológicos	Uso de computadora.	¿Utiliza usted la computadora y/o otras tecnologías de la información para realizar actividades de matemáticas?						X		X		X		X		
	Uso de software educativo.	¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo Calculadora Gráfica Desmos para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
		¿Ha tenido usted alguna experiencia con el uso de software educativo GeoGebra para su proceso de aprendizaje?						X		X		X		X		
	Contenido de material.	¿Relaciona usted el contenido de la materia con la tecnología?						X		X		X		X		
	Resolver problemas con tecnología.	¿Es más fácil para usted resolver un problema cuando utiliza la tecnología?						X		X		X		X		

  
 -----  
**Dra. Never Elisa Trujillo Ramirez**  
**DNI: 032765425**

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Cuestionario sobre aprendizaje de matemáticas

**Autor:** Mg. Gardenia Marisol Gómez Samaniego

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de aprendizaje matemático.

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2021


**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Trujillo Ramírez Never Elisa

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctora en administración de la educación

**VALORACIÓN:**

Malo ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Excelente ( X )
----------	-------------	-----------	-----------------

Piura, mayo de 2021.



---

Dra. Never Elisa Trujillo Ramírez  
DNI: 032765425

FIRMA DEL EVALUADOR



## ANEXO: Confiabilidad del instrumento

El instrumento mide **El uso de las TAC**, integrado por 2 dimensiones (**10 ítems**): Dimensión **Ámbito Académico** (5 ítems) y Dimensión **Recursos Tecnológicos** (5 ítems), en una escala tipo Likert de **1-Nunca, 2-Algunas veces, 3-Casi siempre, 4-Siempre**, con un valor de fiabilidad Alto (**Alfa de Cronbach = 0.867**).

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	25	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,867	10

### Base de datos

	AMBITO ACADÉMICO					RECURSOS TECNOLÓGICOS				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
2	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	1	4	4	3	3	1	2
4	4	3	2	1	2	3	2	1	3	3
5	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
6	4	2	3	1	3	2	2	2	3	3
7	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
8	4	4	3	1	2	2	2	2	2	2
9	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
10	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4
11	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4
13	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
14	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
15	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
16	4	4	4	1	2	2	2	1	2	2
17	3	4	3	1	3	3	1	1	2	4
18	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
19	4	2	2	1	2	2	1	1	2	4
20	4	4	3	1	3	2	2	3	2	2
21	4	4	4	1	2	3	2	3	3	3
22	4	4	2	1	1	2	1	1	1	2
23	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
24	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4
25	4	3	3	1	4	4	4	4	4	4