

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



=====

MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE
TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO
NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021

=====

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Aprendizajes pertinentes y de calidad

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA

TESISTAS:

Villavicencio Collazos Victor

Gavino Cecilio Jhon Stip

Villanueva Fernandez Fran Estevin

ASESOR:

Dr. Paragua Morales Melecio

HUÁNUCO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

VICTOR

A mis padres pues son el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, me forjaron con mucha disciplina y deseos de superación, son el espejo que quiero reflejar pues sus grandes corazones me llega admirarlos cada día más.

JHON STIP

A mi madre adorada, pues sin ella no hubiera logrado concluir satisfactoriamente mis estudios superiores. Su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien, por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía.

FRAN STEVIN

AGRADECIMIENTO

A mi familia, porque son lo más sagrados que tengo en la vida, por ser mis principales motivadores y los formadores de lo que ahora soy como persona, sin sus concejos, su amor y su cariño yo no habría llegado hasta donde estoy.

A mis maestros, quienes me han enseñado con mucha responsabilidad y forjando muchos valores.

VICTOR

A mis padres, quienes me apoyaron durante mi formación profesional, se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Al Dr. Melecio Paragua Morales, asesor de nuestra tesis, por habernos guiado en este proceso de investigación.

JHON STIP

A mi querida madre, que me ha brindado su apoyo incondicional, estando a mi lado en los momentos más difíciles y situaciones tormentosas, siempre eres muy motivadora y esperanzadora, siempre me dices que lo lograré perfectamente y con mucho éxito.

FRAN STEVIN

RESUMEN

A través de la investigación se comprobó que la aplicación del método analítico mejora la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, en coherencia con el objetivo general formulado en el estudio; por ello, la investigación fue de tipo explicativo porque se manipuló la variable independiente para producir un efecto en la variable dependiente; el diseño usado fue el cuasi experimental; la población y muestra estuvo conformada por 65 estudiantes y estuvieron distribuidos de la siguiente manera: 3°A-GE = 32 y 3°B-GC = 33, todos ellos estudiantes del tercer año de educación secundaria, el muestreo fue intencionado; los datos se recolectaron con las pruebas evaluativas tipo escrito con el nombre de prueba de entrada, prueba de proceso y prueba final, los mismos que se procesaron con Excel, hallándose los estadígrafos que corresponden a la estadística descriptiva y estadística inferencial; se halló como resultado y conclusión lo siguiente: El valor de prueba: $Z = 4,34$ se ubica a la derecha de la z crítica: $z = 1,96$ para 5% de significancia; es decir en la zona de rechazo, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna; porque, se tenía indicios suficientes que comprobaban que la aplicación del método analítico mejora la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Palabras clave: Método analítico; Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos; Triángulos rectángulos.

ABSTRACT

Through the research it was found that the application of the analytical method improves the trigonometric resolution of right triangles in the students of the National College Application UNHEVAL, Huánuco 2021, in coherence with the general objective formulated in the study; for this reason, the research was explanatory because the independent variable was manipulated to produce an effect on the dependent variable; the design used was the quasi-experimental one; the population and sample consisted of 65 students and were distributed as follows: 3rd A – GE = 32 and 3rd B – GC = 33, all of them third year high school students, the sampling was not random; the data were collected with the type evaluative tests written with the name of entry test, process test and final test, the same ones that were processed with Excel, finding the statistics that correspond to descriptive statistics and inferential statistics; the following result and conclusion were found: The test value: $Z = 4,34$ is located to the right of the critical $z: z = 1,96$ for 5% significance; that is, in the rejection zone, therefore, the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was accepted; because, there was sufficient evidence to prove that the application of the analytical method improves the trigonometric resolution of right triangles in the students of the National College of Application UNHEVAL, Huánuco 2021.

Keywords: Analytical method; Trigonometric resolution of right triangles; Right triangles.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Fundamentación del problema de investigación	12
1.2. Formulación del problema de investigación.....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Formulación de objetivos generales y específicos	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación.....	17
1.5. Limitaciones	17
1.6. Formulación de hipótesis generales y específicos.....	17
1.6.1. Hipótesis general.....	17
1.6.2. Hipótesis específicas	17
1.7. Variables.....	18
1.7.1. Variable independiente.....	18
1.7.2. Variable dependiente.....	18
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	18
Operacionalización de variables.....	19

1.9. Viabilidad	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Nivel internacional	20
2.1.2. Nivel nacional y regional	21
2.2. Bases teóricas	23
2.2.1. Método analítico.....	23
2.2.2. El método analítico en el proceso aprendizaje-enseñanza	24
2.2.3. El método analítico en trigonometría de triángulos rectángulos.....	24
2.2.4. Dificultad en el aprendizaje de trigonometría de triángulos rectángulos	25
2.2.5. Trigonometría del triángulo rectángulo	27
2.2.6. Propiedades básicas del triángulo trigonométrico rectángulo.....	28
2.2.7. Teoremas y tipos de triángulos rectángulos	29
2.2.8. Aplicación de propiedades en resolución trigonométrica de triángulos rectángulos	30
2.3. Bases conceptuales.....	35
2.4. Bases epistemológicas	37
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	39
3.1. Ámbito.....	39
3.2. Población	39
3.3. Muestra.....	39
3.4. Nivel y tipo de estudio.....	40
3.4.1. Nivel.....	40
3.4.2. Tipo	40
3.5. Diseño de investigación.....	40

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos.....	41
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento	41
3.8. Procedimiento.....	42
3.9. Tabulación y análisis de datos.....	43
3.10. Consideraciones éticas.....	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	44
4.1. Análisis descriptivo de resultados del Grupo Experimental.....	44
4.2. Análisis descriptivo de resultados del Grupo de Control	53
4.3. Prueba de hipótesis.....	61
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	64
CONCLUSIONES	68
SUGERENCIAS	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS.....	78
ANEXO 1. Matriz de consistencia	79
ANEXO 2. Consentimiento Informado.....	82
ANEXO 3. Instrumentos	83
ANEXO 4. Constancia de similitud de tesis	96
ANEXO 5: Acta de Defensa de Tesis	98
ANEXO 6: Nota Biográfica	101
ANEXO 7. Autorización de publicación digital y D.J. del trabajo de investigación	102
ANEXO 8. Validación de los instrumentos por jueces	105
ANEXO 9: Otros	111

INTRODUCCIÓN

En los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, se ha detectado falencias en la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, sin embargo, no es muy grave dado al nivel que poseen, ya que la mitad de ellos ingresan al Colegio a través de un examen de admisión, es así, con la prueba diagnóstica que se les aplicó, mostraron que tenían más del cincuenta por ciento de saberes previos sobre los temas prerrequisito que deberían de tener; ya que ello es necesario para un adecuado y pertinente aprendizaje del tema problema en estudio.

La generación del aprendizaje sobre diferentes temas matemáticos con la ayuda de estrategias didácticas, ayudan en mucho al dominio teórico y práctico de la matemática y un amplio conocimiento sobre axiomas, teoremas, propiedades, definiciones y otros; sin embargo, como tienen más del cincuenta por ciento de saberes previos indican que ha puesto una buena base en los grados anteriores y por lo tanto es suficiente, pero pueden optar por mejorar aún más; en base a esto se quiere mejorar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos aplicando la herramienta método analítico.

Los aprendizajes son mejores con la ayuda de herramientas didácticas, como dice Cocinero, P. C. (2015), que la aplicación del método heurístico, permite establecer una relación significativa en el aprendizaje del algebra, la forma de presentar los temas de manera desafiante hace que el discente se inquiete, también propicia un ambiente agradable en el salón de clases, lo que permite que su práctica sea efectiva; de otro lado, Lara, M. de los Á. (2013), dice que los docentes no están empleando el método de Singapur porque se evidencia en la falta de material visual que es el que incentiva en gran manera a los niños a prestar atención, entender las explicaciones y desenvolverse en el aula. No se estimula visualmente al alumno, de modo que pueda comprender el proceso y aplicarlo en operaciones concretas, y lo vaya relacionando con la matemática; en tanto que, Calderón, P. (2014), dice que un aprendizaje es efectivo si el proceso comienza de algo concreto y pasar por lo pictórico y ello ayuda

mucho en la abstracción adecuado de los conceptos matemáticos y para ello recomienda aplicar una estrategia metodológica, tal como el método Singapur.

También, Paragua, M. y Otros (2015), probaron que el uso del criterio de la primera y segunda derivada como método mejora el nivel de aprendizaje de la gráfica de funciones en los alumnos de la Carrera Profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL; Guerra, V. D. (2009), logra mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el curso de matemática con la aplicación del método heurístico, de manera específica en la resolución de problemas matemáticos.

En el estudio se formuló la siguiente hipótesis de investigación: La aplicación del método analítico mejora la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021; y para probar lo formulado se consideró las siguientes partes en el informe final de la investigación.

Capítulo I: El problema de investigación, que contiene: descripción del problema, formulación del problema, objetivos, hipótesis, justificación e importancia, viabilidad, limitaciones.

Capítulo II: El marco teórico, en el que se consideraron los antecedentes de la investigación, las teorías básicas y la definición conceptual de términos usados en la investigación.

Capítulo III: El marco metodológico en el que se consideró el tipo de investigación, diseño y esquema, población y muestra, instrumentos de recolección de datos, y las técnicas para el análisis y procesamiento y presentación de los datos.

Capítulo IV: Resultados obtenidos en la investigación, con el análisis descriptivo para el grupo experimental, el análisis descriptivo para el grupo de control, con las distribuciones de frecuencias y gráficos debidamente analizados e interpretados;

además, incluyó los contrastes de cada uno de los objetivos específicos, y una prueba de hipótesis para la diferencia de medias, con lo que se contrastó el objetivo general.

Se ha considerado también la discusión de resultados donde se analiza y contrasta lo hallado durante el trabajo de campo con referencias bibliográficas; finalmente, se incluye las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los respectivos anexos.

Los estudiantes de los diferentes grados de estudio resuelven los triángulos rectángulos a través de la resolución de ejercicios y problemas tipo, abundantes y por repetición, lo que los convierte en mecánicos; además, les forma una cultura matemática memorística que no les permite ser innovadores, profesionales que propongan algún cambio; es debido a ello que en el estudio se trata de cambiarlo por un aprendizaje constructivo con la aplicación del método analítico y mejorarles en nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos a los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Los aprendizajes de las geometrías planas y la trigonometría, son retos enorme en los estudiantes de educación básica a nivel país, debido a que ambos cursos son bastante abstractos en teoría, pero bastante aplicación práctica como la distancia desde tu ubicación a un punto inaccesible o, a qué ángulo se debe disparar un cañón para alcanzar a un buque que se encuentra a tres kilómetros de distancia de la costa (Huircán & Carmona, 2013); como puede apreciarse son cuestiones muy reales, sin embargo, no dejan de ser problemas que se tienen que resolver; en ese sentido, los educandos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, también tienen dichas dificultades de aprendizaje.

Tanto los temas geométricos como trigonométricos por su naturaleza de aplicación práctica, implican mucha intuición de parte de los estudiantes para poder formularlo y luego poder llevarlo a una regularidad, que generalmente es una ecuación o un modelo matemático listo para ser resuelto; en este punto, lo recomendable para cualquier estudiante de Educación Básica Regular es el uso del método heurístico, porque le permite: leer y entender el problema, planificar la solución y ejecutarlo, luego debe comprobar la solución y retroalimentarlo en caso sea necesario (Arango, 2017).

Las dificultades observadas es similar en los estudiantes de las instituciones educativas aledañas al Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL; en los temas vinculados con la resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos y otros temas matemáticos, los aprendizajes no están siendo logrados en los estudiantes de Educación Básica Regular, lo cual está confirmado por las evaluaciones censales implementadas por el MINEDU, en donde Huánuco siempre se ubica en los últimos lugares, el fenómeno descrito representa un problema pendiente de solución, una alternativa puntual es la propuesta en el estudio, aplicable no solo al tema en estudio, sino, en forma general a todos los temas matemáticos (Zúniga, 2018).

Este estudio brinda la solución trigonométrica de la trigonométrica correcta para utilizar el método de evaluación del Colegio Nacional de Estudiantes Aplicados como se hace durante el COVID-19 cuando se prohíbe el confinamiento y aislamiento el normal desarrollo de la investigación; la alternativa de solución para el inconveniente fue la interacción personalizada para la capacitación y recojo de datos.

Al utilizar la trigonometría para resolver problemas de triángulos planos, se abre el acceso a la resolución de problemas reales sobre lo inalcanzable, como: altura de un árbol, la altura máxima de los arcos del puente San Sebastián, la altura de un cerro elevado, el ancho de un río caudaloso, etc., también en la actualidad se sabe, por ejemplo: la distancia a la luna, al sol, a Plutón o a la estrella más cercana, entre otros, hechos que han desarrollado enormemente la ciencia y la tecnología.

En los planes educativos en todos los países se proponen diversas estrategias de cómo desarrollar las habilidades de los estudiantes para solucionar situaciones problemáticas diversas de la vida real, coherente con ello, en la trigonometría de los triángulos rectángulos se recomienda entender la resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos aplicando los conceptos y procedimientos a la resolución de problemas contextualizado y reales, para esto se requiere compromiso, pertinencia, carácter innovador, y otros, de parte de los docentes; para ello, los actores educativos primero deben aprehender la teoría y luego volcarlo a la aplicación práctica en la vida real, en caso contrario, se seguirá sumido en el subdesarrollo (Mollinedo, 2019).

El desarrollo de la ciencia matemática es enorme; sin embargo, no es suficiente para explicar hechos reales, por ejemplo, a nivel cuántico; además, matemáticamente han demostrado la existencia de multiuniversos, pero no hay un laboratorio como para poder comprobarlo; también en la actualidad se está probando la tele transportación, hecho que se ha logrado a nivel de partículas, todos ellos y otros más, son hechos matemáticos que requieren una alta especialización y, sobre todo, se requiere el involucramiento personal del matemático, hoy se entiende que la matemática explica todas las interacciones humanas con el universo (Sinarcas & Solbes, 2013).

Entender la resolución trigonométrica del triángulo rectángulo, implica la interacción del pensamiento geométrico con el pensamiento trigonométrico, lo que permite al estudiante comprender y explicar los problemas y situaciones de la vida cotidiana en todas las materias, por lo que la preparación y conocimientos matemáticos de los estudiantes de hoy es importante para el desarrollo de la región y del país. La alfabetización matemática es la capacidad de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el planeta en interacción con el humano, además, permite hacer juicios fundados, adecuados, y un uso pertinente de las herramientas matemáticas para resolver problemas cotidianos (Aguilar, 2015).

Los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación deben ser encaminados por los docentes de matemática a razonar sobre el traslape teórico de la geometría y trigonometría a la práctica, enfatizándose en la trigonometría de los triángulos rectángulos; además, deben aprender a aplicar dichos temas teóricos en su entorno y hagan una herramienta útil para describir el mundo y que reconozcan las aplicaciones de la matemática en diversos ámbitos y que la usen para comprender situaciones y resolver problemas (Villavicencio, 2018).

Por lo tanto, el trabajo de enseñar matemáticas en el Colegio Nacional de Aplicación, las habilidades que necesitan desarrollarse reflejan el pensamiento matemático, sus conceptos básicos y aplicaciones, con el fin de comprender y expresar el conocimiento matemático y cómo funciona matemáticamente.

Al inicio del proceso aprendizaje-enseñanza de la trigonometría del triángulo rectángulo debe focalizarse, primero en el aprendizaje correcto de la teoría y, segundo, en la aplicación práctica de resolución de problemas reales o contextualizados, aplicando axiomas, teoremas, y otras leyes matemáticas; sin embargo, el desarrollo del proceso implica poner en acción un conjunto de habilidades como la creatividad para buscar y probar diversas soluciones, al mismo tiempo, entendiendo el uso práctico del tema en estudio, en la vida real (Blandón, 2017).

Las dificultades en el proceso aprendizaje-enseñanza de la trigonometría del triángulo rectángulo, según el estudio debe paliarse en gran medida con la aplicación del método analítico, que en esencia permite descomponer el tema en sus partes y relaciones trigonométricas, dicho acto permite a las unidades de análisis una óptima comprensión y entendimiento de la teoría y una aplicación práctica adecuada a la realidad (Ruiz, 2019).

Los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación deben involucrarse en el plan de estudios para resolver triángulos rectángulos y beneficiarse del uso de variables independientes; Esto lleva a la siguiente pregunta:

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el nivel de saberes previos respecto a la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos antes y después de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con y sin la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021?

1.3. Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Comprobar que la aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar el nivel de saberes previos respecto a resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Comparar, analizar y evaluar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos antes y después de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Comparar, analizar y evaluar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con y sin la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

1.4. Justificación

Este estudio permitió comprender que el uso del método analítico permite un análisis completo de todas las propiedades, conceptos y relaciones que se establecen entre las componentes de los lados derechos, y hace necesario el aprendizaje de la trigonometría correcta. triángulos y líneas, esta es la respuesta a problemas relacionados con problemas reales o situaciones de la vida.

La importancia radica en que se aportó que la aplicación del método analítico permite que los estudiantes mejoren el nivel de aprendizaje sobre el tema trigonometría del triángulo rectángulo, todo ello se hará, vía una investigación científica.

1.5. Limitaciones

No existen limitación técnica alguna, porque hay abundancia de información bibliográfica, también en la UNHEVAL hay profesores con educación avanzada que pueden dar consejos.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicos

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

1.6.2. Hipótesis específicas

El nivel de saberes previos es regular respecto a la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

El nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos mejora durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

El nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos es bueno al finalizar la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Método analítico

1.7.2. Variable dependiente

Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Método analítico

Es un modelo de estudio científico basado en la experimentación directa y la lógica empírica y permite analizar el objeto estudio, es decir, lo descompone en sus elementos básicos.

Permite la desmembración de un todo descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, naturaleza y los efectos; en ese sentido, el análisis es la observación y examen de un hecho en particular

Es un método de investigación científica y usado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permite resolverlo.

Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos

Resolver un ángulo recto es encontrar las medidas de sus tres lados y tres ángulos, usando funciones o razones trigonométricas; en ese sentido, la resolución de

un triángulo rectángulo implica conocer mínimamente un lado, además, ángulo de 90° es la medida conocida.

Si se conocen un lado y un ángulo fuerte, la relación trigonométrica nos permite encontrar los otros dos lados; si se conocen dos lados, entonces, una vez aplicado al aplicar el teorema de Pitágoras se encuentra la medida del lado tres; Este, para resolver un triángulo rectángulo, necesitas dos hechos y uno de ellos está necesariamente de un lado

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
V.I. Método analítico	Diagnóstico	(PE: 1-10) Anexo 2	Prueba de Entrada
	Nivel de aprendizaje en proceso	(PP: 1-10) Anexo 2	Prueba de Proceso
	Nivel de aprendizaje final	(PS: 1-10) Anexo 2	Prueba de Salida
V.D. Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos	Saber previo	(PE: 1-10) Anexo 2	Prueba de Entrada
	Resolución en proceso	(PP: 1-10) Anexo 2	Prueba de Proceso
	Resolución final	(PS: 1-10) Anexo 2	Prueba de Salida

1.9. Viabilidad

El estudio propuesto funciona bien porque tuvimos la oportunidad de obtener una muestra de estudiantes del Colegio Nacional Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, la accesibilidad mencionada fue virtual con esporádicos contactos presenciales con el debido protocolo de bioseguridad debido al COVID-19; también, la disponibilidad de recursos económicos para financiar la investigación y los incentivos adecuados para llevarla a cabo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nivel internacional

(Zelada, A. R. 2013), desarrolló la tesis: Metodología para la enseñanza de la matemática elemental; de tipo explicativo o aplicado; diseño cuasi experimental; como conclusión, Se destaca una vez más que la metodología colaborativa en sí misma es una alternativa viable para la implementación sistemática de procesos educativo-educativos para estimular el trabajo, participación activa, investigación, planificación, implementación y evaluación, indagación e interpretación de conocimientos, análisis e identificación de inquietudes y necesidades. Alumna, para tomar decisiones rápidamente e implementar sus soluciones en la práctica, además, se confirma que el docente lidera todo el proceso de educación y formación y no es solo un transmisor de cualidades inventivas, experiencia real, reflexión, etc. Desarrollar conceptos y aplicarlos directamente proporciona resultados concretos y beneficios para los estudiantes.

(Escobar, O. Y. 2018), desarrolló la tesis: Método ABP (aprendizaje basado en problemas) y su incidencia en el pensamiento analítico en matemáticas. (Estudio realizado con alumnos de tercero primaria del colegio Village); de tipo aplicada o explicativa; diseño cuasi experimental; como conclusión dice que La aplicación del método ABC en matemáticas aumenta el nivel de pensamiento analítico, rechazando así la hipótesis nula general y aceptando la hipótesis alternativa, y al comparar los resultados del grupo control, en la prueba antes y después de la prueba, se observó que hubo una diferencia estadísticamente significativa en el nivel 0.05 en el pensamiento analítico de los estudiantes, además, hubo una diferencia estadísticamente significativa en el nivel 0.05 de pensamiento analítico de los estudiantes al comparar los resultados del grupo experimental en el momento de pre-test y post-test, en los que se rechaza la hipótesis nula 4 y se acepta la alternativa de solución.

(Reyes, J. P. 2020), desarrolló la tesis: Métodos de enseñanza para fortalecer el estudios de matemáticas de los estudiantes de segundo año de la Unidad Educativa del Milenio el Tambo bachillerato uniforme de la ciudad de Catamayo, 2019; interpretar o aplicar; con un diseño casi experimental; Mientras consume, dijo que el estudiante tiene poco conocimiento de los métodos alternativos de la materia en ciencias matemáticas, por eso se maneja de acuerdo a su rutina diaria en las clases que imparte, lo que lleva a que los estudiantes abandonen las ciencias, la vieja dialéctica es los más cambiados por los estudiantes, tratando al estudiante como una entidad que se siente cómoda recibiendo información, impidiendo que los estudiantes descubran conocimientos y creen nuevas habilidades; Y, que los métodos alternativos han sustentado la enseñanza de diferentes temas debido a que se ha despertado en los estudiantes un apego a la investigación, dependiente de la realización de ejercicios matemáticos, encaminados a aplicar los temas en su exploración diaria, absorbiendo además, al impartir clases con los tres métodos alternativos de Singapur. Polya y Montessori, los estudiantes prestan atención a la dinámica, las expectativas y las mejoras del nivel educativo de los estudiantes.

(Aucapiña, J. C., & Gía, N. del R. 2010), desarrollaron la tesis: Métodos aplicados por profesores de matemáticas en el proceso de enseñanza en el período de transición de primaria a secundaria y su influencia en los resultados de aprendizaje de los estudiantes; de tipo descriptivo; diseño no experimental; Al final, se dice que los logros de los estudiantes se comparan con la escuela primaria y la secundaria. Además, la motivación de los estudiantes por estudiar es negativa debido a las actividades que ofrece el docente, y la participación de los estudiantes también disminuye de primaria a secundaria.

2.1.2. Nivel nacional y regional

(Alanya, J. E. 2017), desarrolló la tesis: Uso de videoconferencia y Actitudes hacia las matemáticas entre estudiantes de arquitectura de una universidad privada, 2016; Se ha sugerido que el uso de videoconferencias

mejora las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de arquitectura; de tipo explicativa, diseño cuasiexperimental. Trabajó con una muestra de 60 estudiantes matriculados en el curso de pregrado en matemáticas de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC) 2016. Concluyó que el uso de videoconferencias mejora la actitud hacia las matemáticas entre los estudiantes de arquitectura en 2016; Es decir, cuanto más se utilicen las videoconferencias, más probable es que mejoren las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas mientras estudian matemáticas básicas.

(Vega, R. 2019), desarrolló la tesis: Derivadas sucesivas y el aprendizaje de evaluación de funciones polinómicas en los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco de Rondos – 2017; la naturaleza del estudio fue explicativa; El diseño fue cuasi-experimental y encontró que el valor de la prueba t ($T = 5.00$) estaba a la derecha de la t para un 95% de confianza ($t = 2.02$). Esta es la zona de rechazo. Por lo tanto, rechazó la hipótesis nula y aceptó la hipótesis alternativa. porque hubo suficiente evidencia de que el nivel de entrenamiento en la evaluación de funciones polinómicas mediante el uso de derivadas sucesivas mejoró la evaluación de funciones entre los estudiantes de la institución educativa José Antonio Encinas Franco de Rondos.

(Ramirez, J. M. 2017), desarrolló la tesis: Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades matemáticas en la UNFV 2017; tipo de demostración, diseño de semiexperimentos; Se trabajó con estudiantes de la Facultad de Educación del Departamento de Matemáticas y Física de la UNFV, y la muestra estuvo conformada por 86 estudiantes. Los resultados mostraron que el uso de estrategias didácticas de resolución de problemas mejoró las habilidades matemáticas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Método analítico

Uso del método analítico en el proceso de aprendizaje-enseñanza puede ser en todas las disciplinas; sin embargo, su pertinencia y versatilidad es en temas matemáticos; en este sentido, el análisis permite comprender el todo y las características de sus partes (Reyes, 2020); en la investigación, el todo es la trigonometría del triángulo rectángulo y a partir de allí, se analizará al triángulo rectángulo, sus elementos, las propiedades y teoremas; asimismo, se analizará las relaciones métricas y las razones trigonométricas que se producen para poderlos resolver.

El análisis científico es un proceso deductivo que se asemeja al método científico y aplicable al objeto de estudio en una investigación; en el estudio el objeto de estudio es la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, que es el todo, y para entenderlo se debe descomponer en sus partes elementales que permitan estudiar, analizar, comprender y entender sus nexos, la interdependencia, y conexiones, entre el todo y sus partes (Rodríguez & Pérez, 2017).

Es preciso decir que el razonamiento científico es un método de observación, experimentación y análisis, en base a ellos, se formula la hipótesis y luego se prueba; por otro lado, el contraste entre la aplicación del método analítico y la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos es la esencia del método científico, pues a través de ella, se formaliza el producto de la experiencia o práctica, que es la etapa de la teorización, a través de un examen de validación y con su aplicación intentar modificar la realidad donde se aplican (Lopera et al., 2016).

Se aplican técnicas analíticas para dividir el todo en partes, y mediante la observación, el análisis y la evaluación de eventos específicos para medir la trigonometría, la causa, la naturaleza y la interacción entre estos factores,

Discutir los resultados y comunicarlos a los estudiantes de la Colegio Nacional de la UNHEVAL, Huánuco 2021 conocer triángulos rectángulos.

2.2.2. El método analítico en el proceso aprendizaje-enseñanza

Durante el proceso aprendizaje-enseñanza de temas matemáticos los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje por múltiples causas, puede ser por su atención de treinta segundos, por falta de saberes previos, o puede ser que el docente no esté motivando con didácticas pertinentes, si fuese este último la situación es un tanto delicado, ya que los docentes son mentores de sus estudiantes; sin embargo, él enseña según su experiencia, cómo y cuánto aprendió, por lo tanto se convierte en un instrumento, un vehículo, un medio que permite al estudiante conocerse, aprender como él y por medio de él (Garzón, 2014).

En sociedades del primer, segundo y tercer mundo, los valores, tradiciones y costumbres se transmiten a través de la educación; esta es la práctica de la educación y crianza en el hogar y la escuela; Es decir, la educación es desde la crianza de los hijos hasta la transmisión de conocimientos e ideales, que restablece la relación entre dos o más sujetos y con ello crea el desarrollo y desarrollo de las sociedades.

Usando el método analítico, se completa el análisis de la solución de triángulos rectángulos; es decir cuando las condiciones lo permitan; Por otro lado, la tarea del docente es transmitir el discurso a los estudiantes de tal manera que lo analicen, teniendo en cuenta la diversidad y las diferencias entre ellos, enfatizando en la disciplina de sus actos, ya que los latinos por cultura no son disciplinados a diferencia de los asiáticos.

2.2.3. El método analítico en trigonometría de triángulos rectángulos

El método analítico permite abordar las dificultades específicas de aprendizaje que surgen en matemáticas en general y trigonometría de triángulos rectángulos en específico, en donde, por un lado, los docentes se

ayudan en su labor de enseñanza con herramientas cognoscitivas para propiciar e incentivar la comprensión de los conceptos matemáticos y llevarlos a una aplicación práctica (Garay et al., 2022); en ese sentido, la estrategia del trabajo grupal se orienta a que los estudiantes puedan escuchar, analizar y concebir sus preguntas personales en función a su nivel de conocimientos; por ello, lo básico para los estudiantes, en una asignatura, es analizar cómo aprende, y a la vez, debe aprender, cómo analizar.

Utilizando el método analítico en trigonometría rectangular, se intenta cambiar la estrategia de desarrollo y resolución de los problemas habituales por otra con enfoque analítico e innovadora adaptada a situaciones reales y de contexto que permita detectar falencias cognitivas en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL; la estrategia descrita les permitirá proponer y aplicar desarrollar estrategias para resolver múltiples problemas y mejorar su aprendizaje.

2.2.4. Dificultad en el aprendizaje de trigonometría de triángulos rectángulos

Problemas encontrados en el proceso de aprendizaje y enseñanza de la trigonometría de ángulo recto, son errores cometidos por los estudiantes, en la mayoría de veces inducidos por el docente; en los estudiantes se da por la falta de saberes previos, desatención durante las sesiones de aprendizaje, distracciones inducidas o no inducidas, entre otros; mientras que la inducción del docente es por no usar ayudas didácticas, nivel de dominio de temas matemáticos, nivel de comunicación, etc.

Las dificultades son la manifestación exterior de un proceso complejo como producto de la variable: profesor, estudiante, currículo, contexto sociocultural; esto, se debe interpretar, predecir, con la finalidad de superarlos y buscar un aprendizaje de calidad (Trujillo, 2017).

En la trigonometría de triángulos rectángulos, la simbología y la simbolización son recursos que permiten denotar y manipular abstracciones, en este sentido, una vez matematizado se someten a las leyes de la geometría y trigonometría, en lo que respecta a triángulos rectángulos y se resuelven los problemas formulados; en este sentido, las dificultades de aprendizaje surgen por falsas generalizaciones o por una mala aplicación de alguna propiedad, como: teoremas, axiomas, tanto geométricos como trigonométricos (Ampuero et al., 2018).

Las dificultades en el aprendizaje concebido como errores que se producen durante el aprendizaje de la trigonometría de triángulos rectángulos son conocimientos deficientes e incompletos, y durante el proceso aprendizaje-enseñanza, es una posibilidad, y una realidad, y ambos son permanentes en el desarrollo de una asignatura matemática; también, se produce en la generación del conocimiento científico a través de una investigación (Barrenechea, 2017).

Los problemas de resolución de triángulos rectángulos trigonométricos, que se presentan durante el aprendizaje y la enseñanza, al aplicar el método analítico pueden ser superados, para ello el docente debe adecuar el tema y la dificultad de aplicación práctica al nivel de edad previo de los alumnos. , con ejemplos de menos a más, el lenguaje también debe estar basado en el nivel real del alumno; Para ello, las actividades educativas deben realizarse utilizando herramientas didácticas adecuadas.

En la enseñanza de la trigonometría sobre ítems triángulos y rectángulos, los docentes deben aplicar una concepción constructiva en el aprendizaje de la geometría y trigonometría; entonces, la actividad de los estudiantes debe ser resolver problemas contextualizados con la finalidad de construir sus propios conocimientos matemáticos (Garay et al., 2022).

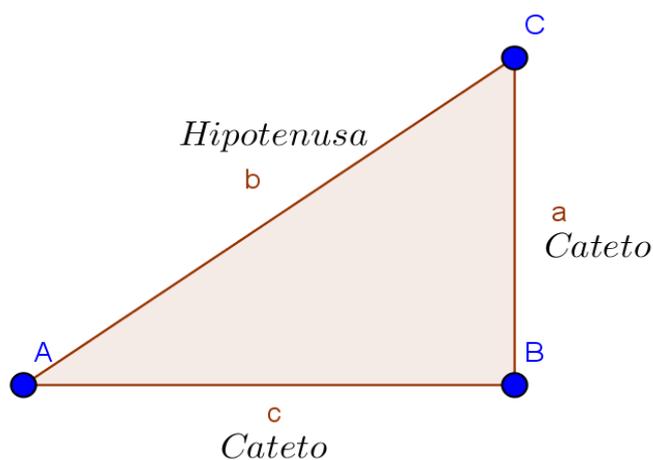
2.2.5. Trigonometría del triángulo rectángulo

La característica principal de un triángulo rectángulo es que uno de sus ángulos es par, es decir, su tamaño es 90° . En el triángulo rectángulo, se cumple el teorema de Pitágoras $[(\text{Hipotenusa})]^2 = [(\text{Cateto})]^2 + [(\text{Cateto})]^2$, luego en el triángulo rectángulo ABC, directamente en B:

$$b^2 = c^2 + a^2$$

A la banda decana que se opone al decano esquinazo se le denomina hipotenusa; a los lados que forman al esquinazo recto, catetos. Ellos se oponen a los ángulos agudos. En la figura, se tiene al triángulo ABC recto en B, entonces: $a = \text{cateto}$, $c = \text{cateto}$, $b = \text{hipotenusa}$; $\angle B = 90^\circ$; además: $\angle A$ y $\angle C$ son agudos, entonces su medida es: $0^\circ < (\angle A \text{ y } \angle C) < 90^\circ$ (Arboleda, 2015).

Figura N° 01: Elementos del triángulo



Fuente y diseño: Investigadores

Si ambos pies son iguales, el triángulo rectángulo se convierte en un triángulo isósceles, en cuyo caso el ángulo agudo es 45° . Otro triángulo rectángulo bien conocido es $30^\circ - 90^\circ - 60^\circ$.

A base de la imagen anterior se establece la función trigonométrica del $\angle A$ como las razones de los lados de la figura triángulo rectángulo ABC, recto en B. Obteniendo:

$$\text{Sen } A = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$

$$\text{Cos } A = \frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c}$$

$$\text{Tg } A = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Cateto adyacente}} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Ctg } A = \frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{Cateto opuesto}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{Sec } A = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto adyacente}} = \frac{c}{b}$$

$$\text{Csc } A = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto opuesto}} = \frac{c}{a}$$

2.2.6. Propiedades básicas del triángulo trigonométrico rectángulo

Tiene dos ángulos agudos y un ángulo recto. La hipotenusa es el lado opuesto de un ángulo recto, y su tamaño siempre es mayor que cualquiera de los lados, que se llaman catetos. El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los dos lados del ángulo recto; La suma de las longitudes de la hipotenusa y el diámetro de la circunferencia inscrita de un triángulo es igual a la suma de las longitudes de los catetos. Comenzando en la esquina derecha, la mediana es la mitad de la hipotenusa. La altura desde la parte superior del ángulo recto coincide con un cateto y está relacionada con el otro cateto; Para el efecto de área, puede usar una pierna como soporte y considerar la altura de la otra. El producto de las longitudes de dos catetos es igual al producto de la longitud de la hipotenusa y la altura de esta hipotenusa.

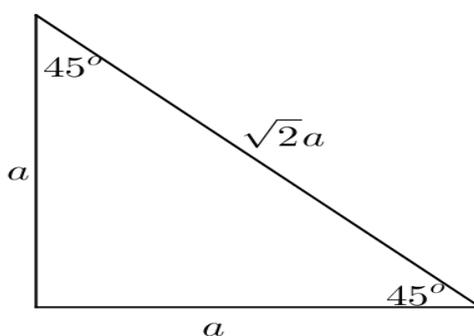
También tiene una propiedad importante que afecta en extremo la posibilidad de funciones trigonométricas de un triángulo rectángulo, como por ejemplo: La mediana de la hipotenusa divide el triángulo rectángulo isósceles en dos triángulos, uno obtuso y otro agudo, desiguales pero congruentes; La mediana de la hipotenusa de un triángulo rectángulo isósceles lo divide en dos triángulos rectángulos iguales y congruentes; Dos triángulos rectángulos con hipotenusa común y ángulos rectos que se encuentran en

semiplanos opuestos definidos por la línea que contiene la hipotenusa forman un cuadrilátero con dos diagonales.

2.2.7. Teoremas y tipos de triángulos rectángulos

El primer tipo es un triángulo rectángulo isósceles con catetos iguales. Esto significa que las esquinas interiores tienen las siguientes dimensiones: $45^\circ - 45^\circ - 90^\circ$, En este caso la hipotenusa es $\sqrt{2}$ veces la longitud del cateto.

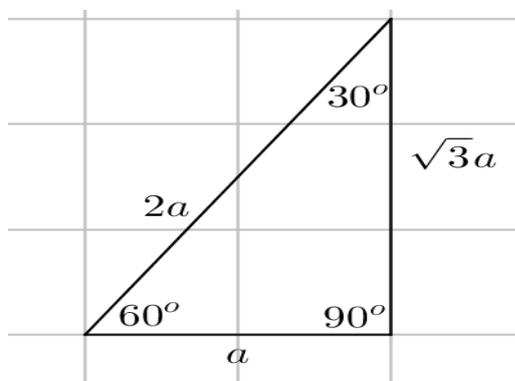
Figura N° 02: triángulo rectángulo isósceles



Fuente y diseño: Investigadores

El segundo tipo es el triángulo rectángulo escaleno. En este caso, los tres lados y las tres esquinas tienen dimensiones diferentes. Cuenta con un triángulo rectángulo $30^\circ - 90^\circ - 60^\circ$, donde la hipotenusa es el doble de la longitud del cateto corto y el cateto largo es $\sqrt{3}$ veces la longitud del cateto corto.

Figura N° 03: Triángulo rectángulo: $30^\circ - 60^\circ$



Fuente y diseño: Investigadores

También hay casos especiales, como triángulos rectángulos con lados contiguos con lado de dimensión 3, 4; 5 unidades de largo. No se aplica a todos los triángulos rectángulos. Por ejemplo: 5; 12; 13.

2.2.8. Aplicación de propiedades en resolución trigonométrica de triángulos rectángulos

Las propiedades anteriores se refieren a teoremas relacionados con ángulos rectos, ángulos oblicuos, triángulos equiláteros y triángulos isósceles, incluye el teorema de Pitágoras, la suma de los ángulos interiores de un triángulo, los ángulos externos y el aumento de las esquinas formados por un triángulo. El mismo semiplano como puntos a rectas, medianas, bisectrices, ángulos complementarios, ángulos suplementarios, etc.

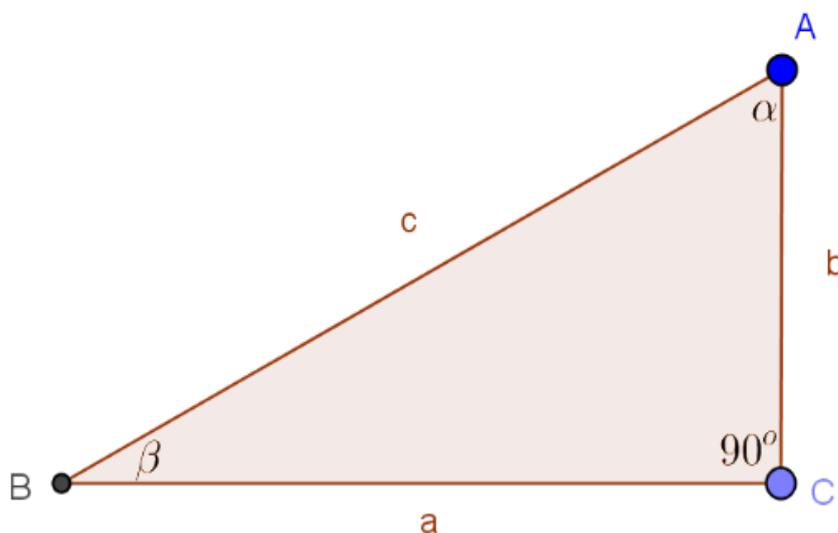
La solución del triángulo va de la mano con la solución de problemas reales, y como se inició en el mundo occidental, especialmente con la crecida del Nilo a su paso por Egipto y la desaparición de todo vestigio de tierras de cultivo.

En un triángulo rectángulo, los ángulos agudos son complementarios. Es decir, sus ángulos agudos son aditivos de 90° ; por ejemplo, en las figuras del numeral 2.2.8., se tiene:

$$45^\circ + 45^\circ = 90^\circ \quad \text{y} \quad 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$$

Está ubicado exactamente en C en el triángulo equilátero ABC, para el ángulo β , $b = \text{cateto opuesto}$ y $a = \text{cateto adyacente}$ y para el ángulo α , $a = \text{cateto opuesto}$ y $b = \text{cateto adyacente}$; entonces las cofunciones son las siguientes:

Figura N°04: Elementos básicos del triángulo



Fuente y diseño: Investigadores

$$\text{Sen } \beta = \frac{b}{c} = \text{Cos } \alpha \quad \text{Cos } \beta = \frac{a}{c} = \text{Sen } \alpha \quad \text{Tg } \beta = \frac{b}{a} = \text{Cot } \alpha$$

$$\text{Csc } \beta = \frac{c}{b} = \text{Sec } \alpha \quad \text{Sec } \beta = \frac{c}{a} = \text{Csc } \alpha \quad \text{Cot } \beta = \frac{a}{b} = \text{Tg } \alpha$$

Funciones seno y coseno. Tangente y Cotangente. La secante y la cosecante se llaman cofunciones. Las identidades o igualdades anteriores generan el siguiente teorema: Las cofunciones de ángulos complementarios son iguales.

Ejemplo 01

Teorema de cofunciones:

Ángulos complementarios: 30° y 60°

Cofunciones: *Seno y Coseno*

Teorema: $\text{Sen } 30^\circ = \text{Cos } 60^\circ$

Ejemplo 02

Teorema de cofunciones:

Ángulos complementarios: 40° y 50°

Cofunciones: *Tangente y Cotangente*

Teorema: $Tg 40^\circ = Cot 50^\circ$

Ejemplo 03

Teorema de cofunciones:

Ángulos complementarios: 80° y 10°

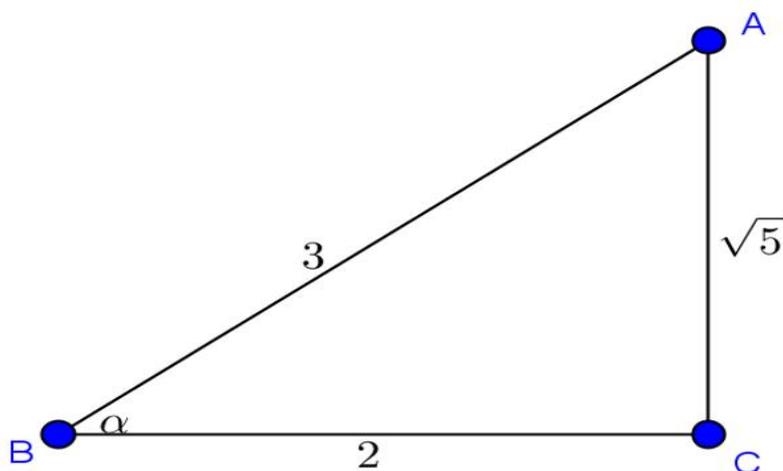
Cofunciones: *Tangente y Cotangente*

Teorema: $Tg 80^\circ = Cot 10^\circ$

Ejemplo 04

En el triángulo rectángulo de la figura $Cos \alpha = \frac{2}{3}$; halla las demás funciones.

Figura N° 05: Triángulo rectángulo para solución de problema



Fuente y diseño: Investigadores

Solución

La función *Coseno* = $\frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$;

Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$c^2 + c^2 = h^2 \rightarrow (2)^2 + c^2 = (3)^2 \rightarrow 4 + c^2 = 9 \rightarrow c = \sqrt{5}$$

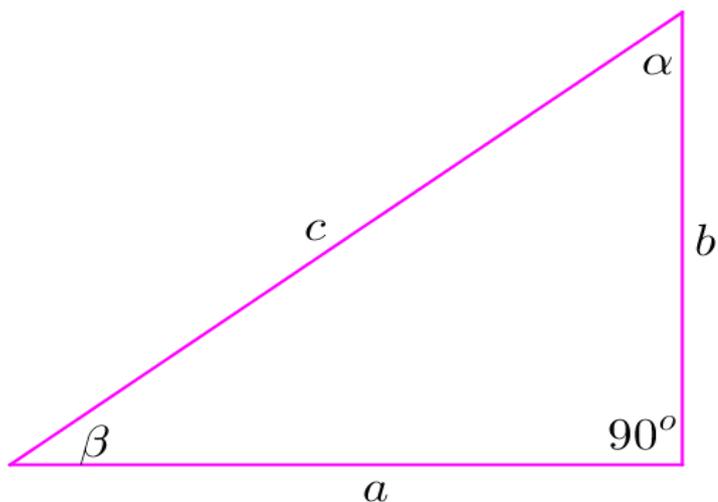
$$\text{Sen } \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3} \qquad \text{Cos } \alpha = \frac{2}{3} \qquad \text{Tg } \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\operatorname{Csc} \alpha = \frac{3}{\sqrt{5}} \qquad \operatorname{Sec} \alpha = \frac{3}{2} \qquad \operatorname{Cot} \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = 5$$

En resumen: para resolver un triángulo rectángulo se necesita conocer.

- Un ángulo y un lado
- Dos lados
- Usar el teorema de Pitágoras
- El teorema: la suma de los ángulos de un triángulo es 180°
- El teorema: la suma de los ángulos desconocidos de un triángulo rectángulo es 90° .

Figura N° 06: Descripción de elementos del triángulo rectángulo



Fuente y diseño: Investigadores

En el triángulo rectángulo de la figura:

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad \text{y} \quad \alpha + \beta = 90^\circ$$

Ejemplo 05

Resolver el triángulo rectángulo de la figura donde $\alpha = 40^\circ$ y $b = 2$.

Solución

$$\text{Se sabe: } \alpha + \beta = 90^\circ \rightarrow 40^\circ + \beta = 90^\circ \rightarrow \beta = 50^\circ$$

Se usa: $Tg 40^\circ = \frac{a}{2} \rightarrow a = 2 Tg 40^\circ \rightarrow a \approx 1,68$

Se usa: $Cos 40^\circ = \frac{2}{c} \rightarrow c = \frac{2}{Cos 40^\circ} \rightarrow c \approx 2,61$

Ejemplo 06

Si $Sen(A + 25^\circ) - Cos(2A + 11^\circ) = 0$, halla la medida del ángulo A.

Solución

De $Sen(A + 25^\circ) - Cos(2A + 11^\circ) = 0 \rightarrow Sen(A + 25^\circ) = Cos(2A + 11^\circ)$

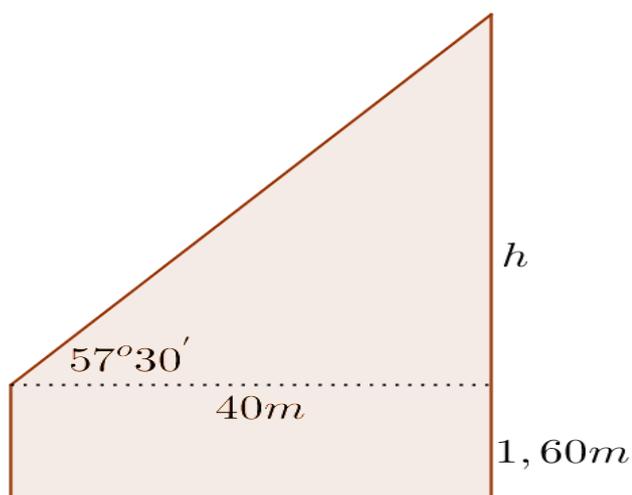
Seno y Coseno son cofunciones, entonces la suma de sus ángulos es noventa grados sexagesimales: $(A + 25^\circ) + (2A + 11^\circ) = 90^\circ$

Por lo tanto: $A = 18^\circ$

Ejemplo 07

Se desea saber la altura de un edificio, entonces un docente de matemática de la UNHEVAL se ubica a 40 m de la base y con un teodolito de 1,60 m de alto mide un ángulo de elevación de $57^\circ 30'$ ¿cuánto mide la altura?

Figura N° 07: Esquema para solución de problema



Fuente y diseño: Investigadores

Solución

La letra h es la altura del edificio.

Matematizando, la altura total del edificio es $h + 1,60 m$

Para hallar la altura se aplica $Tg 57^{\circ}30' = \frac{h}{40}$

Además $Tg 57^{\circ}30' = 1,57$

Entonces: $1,57 = \frac{h}{40m} \rightarrow h = (1,57)(40m) \rightarrow h = 62,80 m$

A dicho resultado se le tiene que agregar la altura del teodolito, entonces la altura del edificio es: $h = 62,80 m + 1,60 m \rightarrow h = 64,40 m$

2.3. Bases conceptuales.**Método analítico**

Es una dialéctica de investigación que implica diseccionar la totalidad de la vergüenza y sus ideas profundas en consideración de causas, tipos y consecuencias.

Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos

Consiste en encontrar tres de sus elementos y conocer otros tres entre los que haya al menos una página como dato.

Triángulo rectángulo

Una figura geométrica plana con un ángulo recto y otros dos ángulos agudos.

Hipotenusa

Que es el lado de mayor medida y se opone al ángulo recto.

Cateto

Son los lados menores que forman al ángulo recto.

Análisis

Es la observación y consideración de este o aquel hecho lo que hace posible reconocer y explicar el objeto en estudio, establecer analogías, comprender su comportamiento y derivar nuevas teorías.

Analizar

Es la desintegración, la desintegración del todo en partes para el estudio intenso de cada uno de sus elementos y la relación entre los elementos y el todo.

Teorema de Pitágoras

En cualquier triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

Teorema de la altura

En un triángulo derecho, el cuadrado de la altura al positrón es igualmente similar al producto proyectado en los lados del ángulo recto.

$$h^2 = (m)(n)$$

La altura es el valor promedio de los segmentos correspondientes a y b.

Teorema del cateto

En un triángulo rectangular: cada categoría es el valor proporcional promedio entre el hipoteno triangular y la proyección por encima de ella.

El cuadrado de la longitud de la pierna es igual a la longitud del producto de la hipotenusa a lo largo de la longitud saliente.

Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos

Es el proceso clave en la formación del estudiante y el desarrollo de la habilidad de identificar procedimientos, seguir instrucciones y realizar procesos de medición, permitiendo al estudiante demostrar su dominio sobre el concepto matemático (Tascón, 2017).

Razonamiento

Es el proceso que permite usar argumentos propios para exponer ideas, hacer predicciones y conjeturas, justificar o refutar las estrategias y los procedimientos dando explicaciones e interpretaciones coherentes sobre el objeto de estudio,

permitiendo comprender que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y fortalecen la capacidad de pensar (Tascón, 2017).

Comunicación

Es la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas, los cuales se adquieren fomentando la discusión frecuente en el aula, la argumentación de situaciones, conceptos y simbolizaciones, que conlleve a demostrar los niveles de abstracción, al ser capaz de traducir su lenguaje natural en lenguaje simbólico (Tascón, 2017).

2.4. Bases epistemológicas

El objetivo del paradigma conductual es definir un comportamiento observable, medible y cuantificable; relación estímulo-respuesta, se centra en aprendizaje por resultados con calificaciones basados en recompensa y castigo, y reducido a un producto; en ese sentido, surge como teoría psicológica y luego es adaptado a la educación y ve el aprendizaje como un cambio observable en el comportamiento. Aquí el estudiante es un receptor de contenidos y aprende solo lo que se le enseña (Ponce, 2022).

El objetivo del paradigma cognitivo está en las capacidades y valores, que indica procesos cognitivos afectivos de los estudiantes y considera a los contenidos y métodos como medios para desarrollar capacidades y valores, para ello se enfoca en las dimensiones cognitivas: atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje, pensamiento y otros; además, el aprender proviene de lo que el alumno perciba (Bravo & Varguillas, 2015).

Bruner (1915) sostiene que las teorías del aprendizaje y la enseñanza debe ocuparse de la organización y sistematización del proceso didáctico en base a los procesos y las estructuras cognitivas del estudiante (Cañaverl et al., 2020).

El objetivo de aplicar el método analítico es integrar la teoría en la práctica docente, vincular los procesos didácticos y todas las características necesarias.

La finalidad de aplicar el método analítico es crear un aprendizaje por descubrimiento controlado, Los maestros ejecutan sistemáticamente los procesos de capacitación del conocimiento de los estudiantes y hacen que los problemas de vida realistas desafíen la inteligencia de la unidad de análisis, y los motiven. Dada su decisión, la reacción estudiantil está involucrada en el proceso de aprendizaje de enseñanza.

A través de la teoría psicogenética, Piaget (1980) sugiere que los procesos de asimilación y acomodación permiten construir nuevos conocimientos a partir de las experiencias y luego interiorizado; en ese sentido, el proceso de asimilación, es cuando las experiencias se alinean con la representación interna del entorno real; en cambio, la acomodación, es la representación mental del entorno real para que sea posible adaptar o incluir nuevas experiencias, y esto, conduce al aprendizaje (Cota & Quiña, 2017).

El paradigma ambientalista en educación procura contextualizar la enseñanza en la conciencia del medio ambiente en el que se vive, aun así, el ser humano es dudoso que por su propio interés defienda y proteja lo que realmente necesita, en ese sentido, los objetivos de aprendizaje se formulan por capacidades y valores en la vida cotidiana, con ello, el proceso de aprendizaje se centra en la formación que potencie la conciencia social que tienen los humanos, con una enseñanza orientada al desarrollo de capacidades para convivir con el medio ambiente y conciencia ambiental (Andrade et al., 2017).

Mientras tanto, a través de la teoría sociocultural, Vygotsky (1934) propone el concepto de zona de desarrollo próximo, como la distancia que separa al nivel real de desarrollo respecto al de desarrollo potencial; esto, en el estudiante se traduce en la diferencia que existe entre los problemas reales que puede resolver por sí mismo y los que sólo puede solucionar con la ayuda de otros; en este sentido, para la teoría sociocultural es imprescindible la intervención del docente y la atención al contexto social y a la capacidad de imitación.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

El estudio se llevó a cabo en el Colegio Nacional de Aplicación de la UNHEVAL durante el año académico 2021, con los 287 estudiantes de educación secundaria, con una muestra de 65 escolares del tercero de secundaria, secciones A y B, escogido con un tipo de muestreo no aleatorio, que figura en la Tabla 2.

La entidad educativa de la Aplicación de la UNHEVAL está ubicada en la Urbanización Leoncio Prado y es jurisdicción del distrito Metropolitano de Amarilis.

3.2. Población

Para el sondeo se consideró a todos los estudiantes de Tercer año con un total de 65 alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, que muestra la tabla siguiente.

Tabla 1. Población de estudiantes del Tercero de Secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021

GRADO	SECCION	Nº DE ESTUDIANTES
TERCERO	A	32
	B	33
TOTAL		65

3.3. Muestra

La muestra para la investigación es no aleatoria (Paragua, Paragua, & Paragua, 2021) y serán los estudiantes de las secciones del Tercero A como grupo experimental con 32 alumnos y Tercero B como grupo de control con 33 estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2. Muestra de estudiantes del Tercero de Secundaria del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021

GRADO	SECCIONES	GE	GC
Tercero	A	32	
	B		33
TOTAL		32	33

Fuente: Nómina de matrícula 2021

Elaboración: propia

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel

El nivel de investigación es explicativo (Norberto et al., 2018); es decir, en los estudios causa-efecto, la variable independiente se manipula anticipando un efecto sobre la variable dependiente.

3.4.2. Tipo

La tesis que se desarrolla es de causa-efecto y nivel explicativo (Norberto et al., 2018); es decir, se le designa también como aplicada en donde se manipula la variable independiente y espera un efecto sobre la variable dependiente.

El estudio se puede replicar en otros lugares. Para ello, el investigador debe realizar una contextualización simple de las herramientas de recolección de datos y probarlas para menor variabilidad, que es el proceso recomendado.

3.5. Diseño de investigación

El diseño del estudio es el cuasiexperimental (Paragua, Paragua, Paragua, et al., 2021), además se trabajará con dos grupos: un grupo experimental (GE) quienes gozarán del beneficio de la aplicación de la variable independiente, y, otro grupo de control (GC), quienes cumplirán la función de controladores. El plan de diseño se ve así:

GE: O1.....x.....O2.....x.....O3

GC: O1.....O2.....O3

Leyenda:

- GE : Grupo experimental
- GC : Grupo de control
- O1 : Prueba de entrada (PE)
- O2 : Prueba de proceso (PP)
- O3 : Prueba de salida (PS)
- x : Variable

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

Se administrarán tres pruebas como parte de la prueba escrita con propuestas de desarrollo utilizadas para la recopilación de datos. Las pruebas son las herramientas utilizadas para recopilar datos en esta investigación.

Las pruebas se conocen como prueba de ingresos (PE) que es útil para el diagnóstico de pruebas de conocimiento y procesos anteriores (PP). La prueba de salida (PS) que se utiliza para evaluar el nivel de aprendizaje de los temas que permiten la aplicación de propuestas metodológicas para modificar o mejorar las propuestas metodológicas.

Las pruebas tendrán diez preguntas o indicadores, y serán calificados a dos puntos por cada pregunta bien desarrollada, haciendo un total de veinte puntos, dicho calificativo se llevará a la escala de calificación vigesimal (Paragua et al., 2022).

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Se reitera que los instrumentos serán pruebas escritas tipo pruebas evaluativas a desarrollar, con los nombres de prueba de entrada (PE), prueba de proceso (PP) y prueba de salida (PS), dichas pruebas adquieren su validez y confiabilidad mediante el siguiente proceso: cada uno de ellos se elabora en su primera versión que será aplicada como prueba piloto a un grupo de diez estudiantes con las mismas características que la muestra, con las observaciones y sugerencias realizadas por el grupo piloto se elabora la segunda versión de cada uno de los instrumentos que se aplicarán a otro

grupo piloto de diez estudiantes; De igual manera, con las observaciones realizadas en el segundo pilotaje se prepara la tercera versión de la prueba, la cual también pasará por un tercer pilotaje; y finalmente con estas observaciones se desarrollará la cuarta versión de cada uno de los instrumentos.

El proceso descrito tiene como objetivo asegurar que los instrumentos propuestos para la investigación midan lo pertinente, es decir, que exista congruencia entre el instrumento de medición y la propiedad medible; En ese sentido, los instrumentos son válidos cuando efectivamente miden el indicador, la propiedad o atributo que deben medir.

La validez se muestra a través del grado de seguridad que deben tener todos los instrumentos que permitan alcanzar resultados equivalentes o iguales en otros procesos de recolección de datos con una simple contextualización de los instrumentos

La Confiabilidad como grado de consistencia de los puntajes obtenidos por un mismo grupo de estudiantes en una serie de pilotos tomados con la versión final de los instrumentos, denota estabilidad y constancia de los puntajes y debe presentar variaciones en bajada y esto indica la homogeneización de los conocimientos adquiridos durante la ejecución de la investigación.

3.8. Procedimiento

Estudiantes de tercer año de secundaria de ambos sexos fueron identificados como participantes durante el procedimiento, por lo que 32 de ellos pertenecían a la sección A y participaron como grupo experimental, mientras que 33 de ellos pertenecieron a la sección B y participaron como grupo control.

El hecho de que estas unidades de análisis fueran elegidas a través de un examen de selección es una característica clave, y como resultado se asumió que estos estudiantes tenían antecedentes académicos que oscilaban entre el nivel medio y superior.

3.9. Tabulación y análisis de datos

Con cualquier software estadístico, los datos recopilados serán procesados. En esencia, el investigador debe interpretar los estadísticos de tendencia central y dispersión, que describen las unidades de análisis y son los mismos que luego serán examinados, juzgados y presentados.

Para presentar los hallazgos se utilizarán distribuciones de frecuencia y gráficos que serán interpretados por el investigador.

Dado que la muestra es mayor a treinta unidades de análisis, la prueba de hipótesis para la diferencia entre dos medias se realizará con los resultados finales utilizando la distribución normal Z.

Los instrumentos se validaron por menor variabilidad luego de aplicar la prueba piloto por tres oportunidades, esto permitió el afinamiento a través de la corrección las tres pruebas, siendo la cuarta versión el instrumento final que se aplicó vía virtual, que se presenta en el Anexo 2.

3.10. Consideraciones éticas

La realización de investigaciones científicas y el uso del conocimiento científico como fuente de referencia requieren un comportamiento ético por parte del investigador; en este sentido, el comportamiento poco ético corrompe la ciencia, crea sesgos y, en general, no hace avanzar la ciencia.

Como la redacción del enfoque cuantitativo se hace siempre en tercera persona y como suele encontrar soluciones a problemas sociales, tiene la ventaja de no caer en la subjetividad en sus investigaciones. En consecuencia, la ética debe regir la conducta del investigador.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Para la evaluación de los estadígrafos resultantes en el estudio se asume la escala vigesimal siguiente:

[00 – 04]	Aprendizaje pésimo
(04 – 08]	Aprendizaje malo
(08 – 12]	Aprendizaje regular
(12 – 16]	Aprendizaje bueno
(16 – 20]	Aprendizaje muy bueno (Paragua et al., 2022)

4.1. Análisis descriptivo de resultados del Grupo Experimental

Tabla 3. Nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE

Estadígrafos	Módulo
Media	14,13
Mediana	15,00
Moda	16,00
Desviación estándar	4,39
Varianza de la muestra	19,29
Coeficiente de asimetría	- 0,33
Rango	15,00
Mínimo	5,00
Máximo	20,00
N	32,00

Fuente: Prueba de entrada

Elaboración: Propia

La estadística de examen de ingreso (PE), que diagnostican el nivel de conocimiento previo que tenían los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, se muestran en la tabla anterior; En este sentido, fue necesario verificar cuánto conocimiento previo o material prerequisite tenía la unidad de análisis antes de iniciar el estudio o que el docente del curso inició el desarrollo de los temas planificado con la aplicación del técnica analítico que se expone, a fin de obtener una adecuada asimilación de los temas del problema propuestos.

En anterior la tabla se muestra una Media=14,13 o algo menos del 70% de los conocimientos previos, y tenía las unidades de análisis necesarias para comprender los temas que iba a desarrollar el docente del curso o investigador; como es de notar, los estudiantes tenían muy buenas posibilidades de entender los temas que se les iba a proponer en clases, en consecuencia, ya no es preciso que se les programe una retroalimentación, porque los educandos del Colegio Nacional de Aplicación poseen un alto nivel de conocimientos previos.

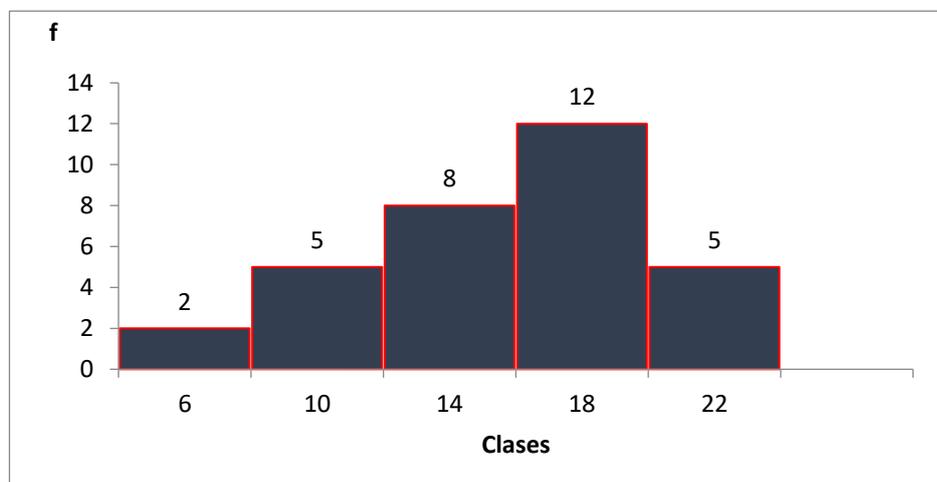
La medida de tendencia central se ubica dentro del aula buena, como se puede apreciar en la tabla N°03, De acuerdo con la escala de calificación presuntiva, los escolares del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, en promedio, tenían un conocimiento previo sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos de alrededor del 70%; en ese sentido, la falencia en saberes previos no permite el logro de los aprendizajes previstos, En consecuencia, recibieron reuniones supuestos de realimentación sobre los argumento omitidos.

La estadística de dispersión, desviación estándar = 4,39, es bastante alta; Esto indica que el conocimiento previo de las unidades de análisis fue bastante heterogéneo con un Rango = 15 en el intervalo en que fueron descubiertas. confirmando las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación, Huánuco 2021, tienen un alto grado de dispersión del conocimiento.

El deseo de los educandos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 de aprender las materias que se les está sugiriendo sobre resolución trigonométrica de triángulo rectángulo, con el estudio de técnica metódico, se evidencia a partir del coeficiente de asimetría =- 0,33.

Las estadísticas de la PE muestran que los escolares del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL - 2021 tenían conocimientos previos de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, sobre la escala de calificación se ubicaron como buena y por ello no era necesario se les programe una retroalimentación; en ese sentido, los 30% aproximadamente de temas faltantes se le hizo un recordatorio al inicio de clases.

Figura 1. Nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE



Fuente: Prueba de entrada

Diseño: Los investigadores

Como resultado, quince unidades de análisis se ubican a la izquierda y diecisiete a la derecha en el gráfico anterior, donde las medidas de tendencia central se distribuyen en el rango de (14 - 18); es decir, la mayoría de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, entonces, tienden hacia el dato *Máximo* = 20; en ese sentido, la finalidad de las clases será potenciar la aplicación del método analítico y lograr mejorar aún más el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos.

Contraste del primer objetivo específico

Los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, tienen un nivel de conocimientos previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, eran *buenas* con una tendencia sostenida a mejorar, indicando aproximadamente el setenta por ciento de saberes previos.

Tabla 4. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE

Estadísticos	Módulo
Media	14,38
Mediana	15,00
Moda	16,00
Desviación estándar	3,75
Varianza de la muestra	14,05
Coefficiente de asimetría	- 0,27
Rango	13,00
Mínimo	7,00
Máximo	20,00
N	32,00

Fuente: Prueba de proceso

Diseño: Los investigadores

La prueba de proceso (PP) se utilizó en el estudio para recopilar información sobre la comprensión de los estudiantes de la primera mitad de los temas sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos que se programaron.; En este sentido, si los estadísticos muestran un aumento en los niveles de aprendizaje, se mejorará la experiencia; de lo contrario, las deficiencias deben buscarse y corregirse para la tercera observación.

La Tabla 4 demuestra que los estadísticos de la prueba de proceso, donde las medidas de tendencia central se ubican entre la clase regular y la clase buena en la escala de calificación; Esto demuestra que los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 han mejorado su resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, con mayor tendencia a la buena clase, Esto demuestra que los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 han mejorado su resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, con mayor tendencia a la buena clase.

La media = 14,38 en la tabla anterior está cerca de la parte superior de la clase normal, mientras que: *Mediana* = 15 y *Moda* = 16 son superiores a la buena clase en la escala de calificación antes mencionada; esto sugiere un aumento significativo

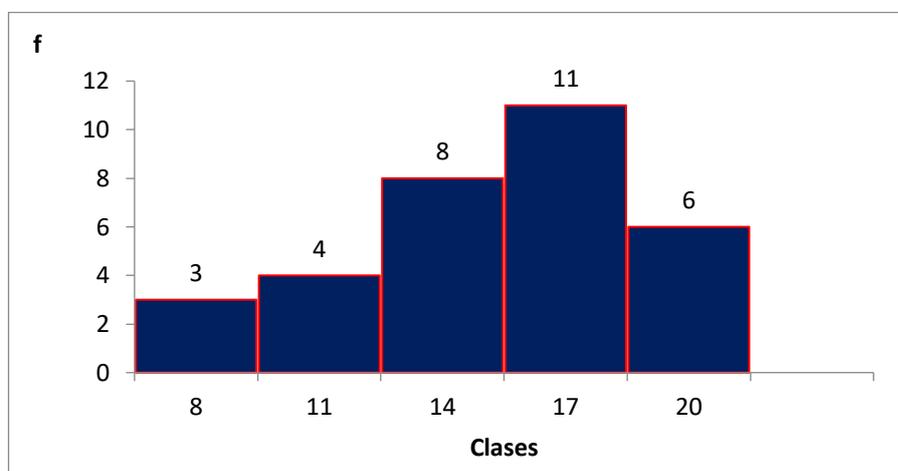
en el nivel de resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos, una fuerte tendencia hacia la siguiente clase de calificación de las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Mientras tanto, métricas de dispersión como la Desviación Estándar = 3,75 han disminuido, lo que apunta a una homogenización de los grados de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, Rango =13, que muestra que la dispersión ha disminuido con respecto al rango inicial, confirma lo descrito luego de la aplicación del método analítico.

Una asimetría negativa está configurada por el Coeficiente de asimetría = - 0,27; Los datos Mínimo = 7 y Máximo = 20 también han disminuido desde la observación inicial, dichos valores indican mejoras en el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con la aplicación del método analítico; sin Estos números muestran que el uso del método analítico ha aumentado la resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos. Hay que entender, sin embargo, que el esfuerzo individual de los alumnos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, es lo que llevó a la mejora.

El nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, así lo indica el análisis de los estadísticos del PP, Reciben una calificación buena, con una fuerte preferencia por la clase de calificación muy buena.

Figura 2. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE



Fuente: Prueba de proceso

Diseño: Los investigadores

Como se muestra en la figura N° 02, la clase Mediana está sobre (14 – 17] y se observa que quince unidades de análisis se ubican hacia la izquierda y diecisiete hacia la derecha, es decir, Con base en las medidas de tendencia central, se puede concluir que el uso del método analítico eleva la competencia en resolución trigonométrica de triángulos rectángulos de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021. La mayoría de los estudiantes tendieron a inclinarse por el Dato máximo =20, por lo que el valor del coeficiente de asimetría configura una asimetría negativa.

Contraste del segundo objetivo específico

Cuando el método analítico es utilizado por los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, mejora el nivel de resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos, clasificándose como bueno en la escala de calificación presunta, con una fuerte inclinación hacia la clase muy buena.

Tabla 5. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE.

Estadígrafos	Módulo
Media	15,06
Mediana	15,50
Moda	16,00
Desviación estándar	3,02
Varianza de la muestra	9,09
Coefficiente de asimetría	- 0,02
Rango	11,00
Mínimo	9,00
Máximo	20,00
N	32,00

Fuente: Prueba de salida

Diseño: Los investigadores

Después de aplicar el método analítico durante el trabajo de campo, se recolectaron datos mediante la prueba de salida (PS) sobre el grado de resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos; Esto le dio la oportunidad al investigador de evaluar el margen de crecimiento que aún tienen las unidades de análisis del método analítico en el rango de los temas que fueron programados durante el desarrollo de la investigación.

En la tabla N°05 se observa los estadígrafos de la prueba de salida en donde las medidas de tendencia central se ubican como buena en la escala de calificación asumida; Además, las comparaciones y análisis muestran que existe una clara tendencia hacia la muy buena clase y una mejora sostenida en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 en la capacidad de resolver triángulos rectángulos en trigonometría.

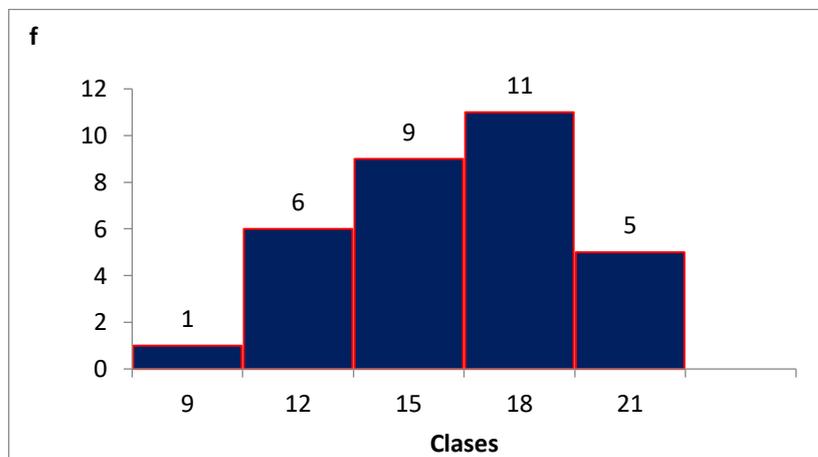
Los estadísticos procesaron los datos de la Prueba de Salida y encontraron que las medidas de tendencia central están representadas y situadas por encima de la Clase Buena en la escala de calificación de la *Media* = 15,06 demostrando que los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, habían mostrado una mejora sostenida en su capacidad para resolver triángulos rectángulos mediante trigonometría, con propensión a seguir haciéndolo.

Interpretación de métricas de dispersión, como la *Desviación estándar* = 3,02 y comparado con la desviación de la observación de proceso es menor, indicando que el nivel de conocimientos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con la aplicación del método analítico en las unidades de análisis se estaban homogenizando a medida que iban mejorando en promedio; el fenómeno fue confirmado por el Rango =11 y datos mínimos = 9; Es decir, el mejoramiento individual de las unidades de análisis conduce a pequeños aumentos o disminuciones en la dispersión del conocimiento sobre la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

El *Coefficiente de asimetría* = - 0,02 siempre configura la asimetría negativa, es menor que en la observación del proceso, en este sentido se aprecia la mejora en el nivel de resolución trigonométrica de los triángulos rectángulos; Por lo tanto, del análisis de las estadísticas PS podemos concluir que el nivel de resolución de triángulos rectángulos de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicaciones UNHEVAL ha mejorado al utilizar el método de análisis.

Como resultado, los estadísticos de la Prueba de Egreso (PS) analizados muestran que el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 en la escala de calificación fue bueno, con tendencia a aprobar la clase siguiente.

Figura 3. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GE



Fuente: Prueba de salida

Diseño: Los investigadores

En la Figura N° 03, se observa que veinticinco de treinta y dos unidades de análisis tienden al dato *Máximo* = 20 esa es la mayoría y por eso la asimetría negativa en el gráfico es tan pronunciada. También es famoso por tener una mejor viveza gráfica de los datos *Máximo* = 20. En general, los resultados obtenidos mediante el proceso de aplicación de métodos analíticos lograron un grado de resolución de funciones trigonométricas de triángulos rectángulos de estudiantes universitarios nacionales. Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 mejorada.

Contraste del tercer objetivo específico

El nivel de resolución de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 fueron tan buenos en la escala de evaluación al terminar la aplicación del método analítico, mostrando una tendencia a continuar perfeccionando.

Contraste del cuarto objetivo específico

Al final del estudio, el uso de esta técnica de análisis mejoró la resolución de los triángulos rectángulos en 1,31 puntos en promedio en los estudiantes del GE del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

4.2. Análisis descriptivo de resultados del Grupo de Control

Tabla 6. Nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GC

Estadísticos	Módulo
Media	14,06
Mediana	15,00
Moda	16,00
Desviación estándar	4,21
Varianza de la muestra	17,68
Coefficiente de asimetría	- 0,57
Rango	15,00
Mínimo	5,00
Máximo	20,00
N	33,00

Fuente: Prueba de entrada

Diseño: Los investigadores

Las unidades analíticas del grupo de control actuaron como controladores y, por lo tanto, no se beneficiaron de la aplicación de métodos analíticos; Sin embargo, en el caso de un tema de investigación trabajado con otros profesores, Y se cumplió para ambos grupos porque el objetivo de la prueba de ingreso (PE) era recolectar datos y diagnosticar el nivel de conocimientos previos. En este sentido, Se determinó cuánto conocimiento previo o tema presupuestado tenían las unidades analíticas del grupo control.

En la tabla N°06, Podemos ver que los indicadores con tendencia central pertenecen a la clase buena y tienen una tendencia alta hacia la clase muy buena en la escala de calificación, indicando que los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, que conformaban el grupo de control, tenían suficientes

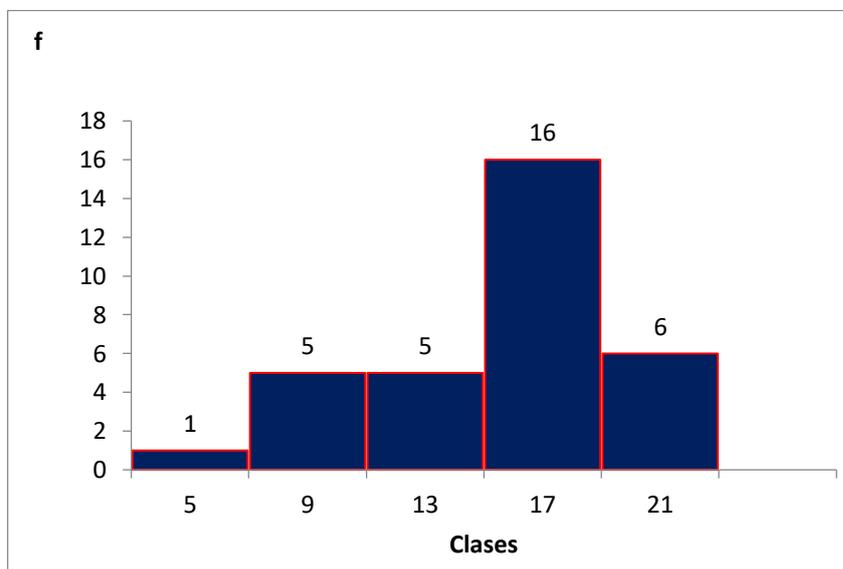
primeros temas o primeros conocimientos de la solución trigonométrica estándar de triángulos rectángulos; por eso no se les preparó respuesta; y también por su labor como gestores.

Las puntuaciones de las pruebas del grupo de control después de usar la prueba de entrada recibieron un valor Medio = 14,06 y Esto mostró un alto nivel de conocimiento previo, en promedio, de los temas requeridos en la solución trigonométrica de triángulos rectángulos.

El estudio de la *Desviación estándar* = 4,21 permitió establecer la presencia de heterogeneidad de conocimientos previos sobre la decisión trigonométrica de triángulos rectángulos entre los estudiantes del grupo control estudiado, ya que tienen una desviación estándar verificada por Rango =15.

En ese sentido, el *Coefficiente de asimetría* = -0,57 corrige análisis negativos altos e indica el tamaño de las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, hacia el dato *Mínimo* = 20.

Figura 4. Nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GC



Fuente: Prueba de entrada

Diseño: Los investigadores

En la figura anterior muestra que el grupo Medios está en la parte superior del grupo (13 – 17], luego 11 unidades de prueba a la izquierda y 22 a la derecha; es decir. muchos aspectos del análisis dependen de los datos *Máximo* = 20; se observa que el gráfico es contundente, el mayor apuntamiento tiende hacia el dato *Máximo*.

Tabla 7. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GC

Estadígrafos	Módulo
Media	13,55
Mediana	14,00
Moda	16,00
Desviación estándar	3,91
Varianza de la muestra	15,32
Coefficiente de asimetría	- 0,59
Rango	15,00
Mínimo	5,00
Máximo	20,00
N	33,00

Fuente: Prueba de proceso

Diseño: Los investigadores

La tabla anterior muestra las estadísticas del análisis de desempeño del GC y los valores normales de la práctica aún están en buenas condiciones para el grado de medición adoptado en el estudio; Esto demuestra que el nivel de entrenamiento de los grupos de prueba en el grupo de control del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021. No mejoraron porque probablemente no ayudaron de ninguna manera.

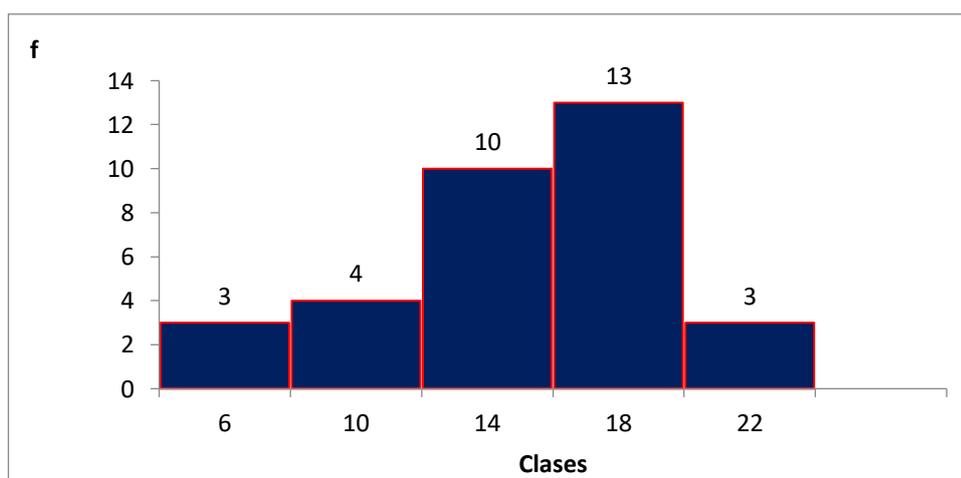
Las dimensiones centrales del proceso de GC se enumeran a continuación: $Moda > Mediana > Media$ muestra la tendencia hacia la mejor calificación en la escala de calificación adoptada en el estudio; en este caso, la mayoría de las unidades de análisis tienden al dato $Máximo = 20$ con una $Media = 13,55$.

El análisis de las medidas de dispersión como la $Desviación estándar = 3,91$ es alto y ello indica que el nivel de conocimientos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos sin la aplicación del método analítico u otra estrategia metodológica, son bastante dispersos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, dicha aseveración es confirmada por el $Rango = 15$.

El *Coefficiente de asimetría* = $-0,59$ configura una asimetría negativa; es decir, sigue la mayor acumulación de las unidades de análisis del grupo de control hacia el dato *Máximo* = 20.

Por lo tanto, el número analizado de PP muestra que el nivel de decisión trigonométrica de los triángulos rectángulos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 del GC en la escala de calificación según ubicadas como *bueno*, sobre la escala de calificación asumida en la investigación.

Figura 5. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante el proceso de aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 GC



Fuente: Prueba de proceso

Diseño: Los investigadores

En la figura anterior muestra que la categoría Medios es más alta (10 – 14], y hacia la izquierda, están ubicadas siete a la derecha, veintiséis; cuando la pantalla gráfica se ve en función de los datos *Máximo* = 20 configurando una asimetría negativa; es decir, la mayoría de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, se apilan a la derecha, donde está el valor mínimo.

Tabla 8. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GC

Estadígrafos	Módulo
Media	11,42
Mediana	11,00
Moda	9,00
Desviación estándar	3,72
Varianza de la muestra	13,81
Coefficiente de asimetría	0,18
Rango	14,00
Mínimo	5,00
Máximo	19,00
N	33,00

Fuente: Prueba de salida

Diseño: Los investigadores

El propósito de usar la prueba de producción (TS) es recopilar información sobre el nivel de comparación de la solución trigonométrica de triángulos rectángulos al final de la prueba; En este sentido, la última observación nos permitió saber cuánta mejora queda en los tramos de prueba del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, en la producción de artículos propuestos, en el caso de GC sin utilizar el método analítico.

En la tabla N°08, Las estadísticas de prueba de salida se observan cuando entre los métodos los indicadores permanecen positivos en la escala de evaluación adoptada para el estudio; también se observa que la *Media* estaba en decrecimiento y desde el inicio se ubicó en la clase *bueno*, en ese sentido, la mencionada disminución de dicho estadígrafo es lo que produce el crecimiento de la dispersión; entonces, el análisis y las comparaciones hechas indican que el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, respecto al GC no han tenido mejora alguna.

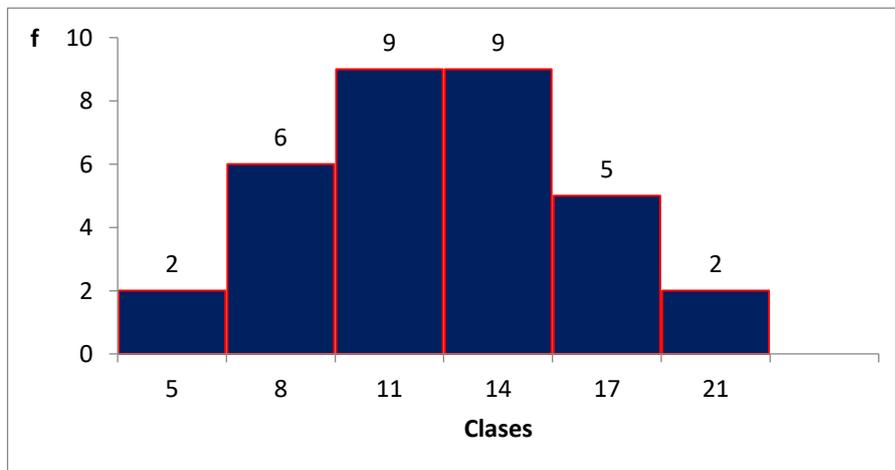
El último cambio para mirar el producto de datos da que el puntaje total sigue estando en el grupo bueno con una estimación baja al grupo regular en el nivel de conocimiento con un promedio = 11.42, lo que demuestra que la tasa de aprendizaje de la solución trigonométrica rectangular, triángulos. de los grupos de prueba de BG continuaron en el grupo normal sin evidencia visible de mejoría.

La *Desviación estándar* = 3,72 en el Grupo de control es alto, indicando que el nivel de resolución trigonométricas de triángulos rectángulos es bastante heterogéneo entre las unidades de análisis; es altamente probable por la no aplicación de ninguna herramienta metodológica de parte del docente, lo dicho lo confirma el *Rango* = 14.

El factor de asimetría = 0,18 es positivo y, por lo tanto, da como resultado una desviación positiva; es decir, la mayoría de los grupos de análisis de imágenes por computadora tienden a Datos Mínimos = 5, lo que indica que la mayoría de los grupos de análisis de imágenes por computadora tenían un nivel medio de entrenamiento en el estudio de la solución trigonométrica de triángulos rectángulos sin utilizar el método analítico.

Como resultado, el número de PS analizados muestra que el nivel de corrección de triángulos rectángulos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, sin la aplicación del método analítico, terminan como *bueno* con tendencia a una baja ligera a la clase regular sobre la escala de calificación, sin visos contundentes de mejora.

Figura 6. Nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 GC



Fuente: Prueba de salida

Diseño: Los investigadores

En la figura N°06 muestra que el grupo de Medios es más alto que el grupo (11 – 14], y en las dos columnas que empiezan por la izquierda hay 17 grupos de prueba y 16 grupos por la derecha; por lo tanto, se conoce el poder principal de la imagen el dato *Mínimo* = 5; es decir, los grupos de análisis del GC aceptan como correcto el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con una tendencia menor al grupo bueno en el nivel de medición por la falta de uso del método de análisis.

Contraste del quinto objetivo específico

Al finalizar el estudio, la prueba de comparación-comparación muestra que el uso del método de prueba mejoró tres veces la solución trigonométrica del lado derecho con un promedio de 1,67 puntos para los estudiantes del grupo experimental en comparación con los estudiantes. en la escuela. grupo de control. grupo demuestra la efectividad del proceso de evaluación en el Colegio Nacional de Aplicadas UNHEVAL, Huánuco, 2021.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Datos

$$\mu_e = 15,06$$

$$\mu_c = 11,42$$

$$(\delta_e)^2 = 9,09$$

$$(\delta_c)^2 = 13,81$$

$$n_e = 32$$

$$n_c = 33$$

95% de confiabilidad

$E = 5\%$ como nivel de significancia, con cola a la derecha

$z = 1,96$ para 95% de confiabilidad

4.3.2. Formulación de hipótesis

$$H_0: \mu_E \leq \mu_C$$

$$H_A: \mu_E > \mu_C$$

H₀₁: La aplicación del método analítico no mejora la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

H_{a1}: La aplicación del método analítico mejora la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

4.3.3. Determinación de la prueba

Las hipótesis alternas indican que la prueba es unilateral de cola a la derecha, porque se trata de verificar sólo una probabilidad.

4.3.4. Determinación del nivel de significancia de la prueba

Se asume un nivel de significancia de 5% y un nivel de confiabilidad del 95%.

4.3.5. Determinación de la distribución muestral

La distribución muestral adecuada al estudio es la distribución de diferencia de medias, se emplea la distribución normal z

4.3.6. Cálculo de la Z de prueba

La Z calculada se halla con la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_e^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}\right)}}$$

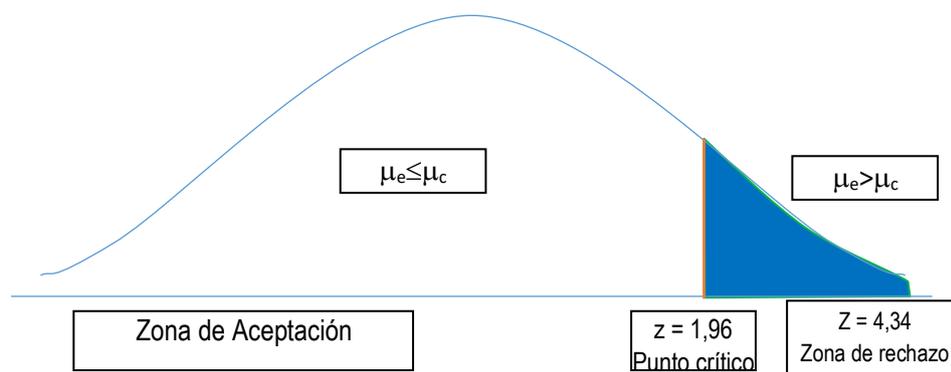
Reemplazando los datos en la fórmula:

$$Z = \frac{15,06 - 11,42}{\sqrt{\left(\frac{9,09}{32} + \frac{13,81}{33}\right)}}$$

Efectuando las operaciones indicadas en la fórmula, el valor de la Z de prueba es: $Z = 4,34$

4.3.7. Gráfico de la prueba de hipótesis

Gráfico 7: Prueba de hipótesis



Fuente: Prueba de hipótesis de diferencia de dos medias

Diseño: Los investigadores

4.3.8. Contraste del objetivo general

El valor de la prueba Z ($Z = 4.34$) en el gráfico a la derecha del z crítico para la confiabilidad de 95% ($z = 1.96$); cuál es la desviación estándar, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; es decir, existe evidencia suficiente de que el uso del método de evaluación mejora el nivel de decisión trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Estudios Aplicados UNHEVAL, Huánuco 2021.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

A través de la investigación se intentó probar que la aplicación del método analítico mejoraba el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, en tal sentido, primero se les diagnosticó el nivel de saberes previos que tenían las unidades de análisis sobre el tema problema en estudio (Ospina, 2022).

En ese sentido, se formuló y validó los instrumentos de recolección de datos (Anexo 2); los datos recogidos con la PE se procesaron y los estadígrafos resultantes mostraron que el nivel de saberes previos respecto al tema problema en estudio eran buenos sobre la escala de calificación propuesta, indicando aproximadamente un setenta por ciento de temas prerequisite, dicho hallazgo motivó la no programación de una retroalimentación porque los temas faltantes que recuperar, eran pocos que podían solucionarse durante las sesiones de aprendizaje.

Los temas que se proponen en matemática en cualquier nivel requieren de un ochenta a más por ciento de saberes previos para que el aprendizaje sea de utilidad para el desarrollo del estudiante y aplicable en la realidad; en este sentido, los estudiantes se convierten en potenciales desarrolladores de su entorno y del país, es por ello la marcada diferencia entre un país desarrollado respecto a otro subdesarrollados (Castro, 2021).

Resolver trigonómicamente un triángulo rectángulo implica calcular las medidas de sus tres lados y sus tres ángulos, usando las razones trigonométricas; además, de seguir usando y aplicando que la suma de sus ángulos agudos es 90° , y también todas las otras propiedades propias del triángulo rectángulo en geometría plana; el conocimiento así adquirido debe generar desarrollo en la medida que es usado en el desarrollo de problemas reales (Ladino & González, 2017).

Es básico que las unidades de análisis sepan que todo triángulo rectángulo tiene dos ángulos agudos y para cada uno de ellos se pueden establecer tres razones

trigonómicas básicas para cada ángulo con sus respectivos inversos; además, de las propiedades que posee en la geometría plana, y todos ellos se relacionan entre sí a través de la definición de las razones trigonométricas; sin embargo, constituyeron dato faltante en la PE, debido al desarrollo que se hizo durante el trabajo de campo virtual de la investigación; además, con la aplicación del método analítico de forma virtual se propició una mayor participación de las unidades de análisis en la generación de su aprendizaje (Abonia & Miranda, 2017).

Las herramientas de relación trigonométrica te ayudan a resolver triángulos correctamente; En este sentido, las unidades analíticas saben que un triángulo rectángulo tiene tres lados y tres ángulos y uno de ellos es recto, esto hace que los ángulos sean rectos; entonces su respuesta es encontrar tres de estas cosas conociendo las otras tres, en un triángulo rectángulo que es recto encontrar dos conociendo las otras dos, donde una de ellas debe ser parte, esto quiere decir que debe ser el nivel de comprensión del lector, que les permite ver los puntos señalados cuando plantean el problema, en este sentido, al utilizar el método analítico, el nivel de corrección no es - se desarrollan triángulos correctos entre los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, un buen nivel en la escala, que indica el éxito del estudio, organizado de acuerdo con los principios del método de evaluación utilizado.

El aprendizaje es provechoso si el estudiante tuviera un mayor nivel de saberes previos, como en el presente caso, ya que ello permite que los estudiantes tengan mayor cantidad de recursos cognitivos para poder procesar la información nueva recibida de parte del docente o sus compañeros, ello inclusive le permitiría generar algún aprendizaje significativo sobre temas desarrollados en clases y tener mayor facilidad de traslapar a casos reales (Pérez, 2015).

En la investigación el aprendizaje analítico se plantea como el principal incentivo para generar un mejor nivel de aprendizaje sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en las unidades de análisis; también se considera muy importante la cuestión metodológica dentro del aula de clases; en este sentido, es

probable que debe haber cambios personales en los docentes ya que el planteado por el sistema educativo peruano es en períodos de uno a dos años y se opina que es demasiado corto y sus bases no están debidamente planificados, el mismo que no puede cambiar el rol al docente y que sea discente dentro y fuera del aula, entonces, los resultados del estudio apuntan hacia la importancia de potenciar el aprendizaje analítico en las aulas (Peña, 2018).

Un conocimiento teórico adquiere relevancia en la medida que sea usado para efectuar un progreso personal, y mejor aún si el perfeccionamiento es colectivo, sostenible y con respeto al medio ambiente (Bustamante & Paragua, 2022); en este sentido la resolución de triángulos rectángulos permite resolver problemas teóricos y luego ir trasladando a casos o hechos reales vinculados con el entorno, siempre buscando una utilidad práctica y de aplicabilidad en la realidad; lo dicho se puede lograr generando el aprendizaje del tema problema con la aplicación herramientas didácticas ya que permite a las unidades de análisis lograr el dominio del conocimiento desde lo concreto, de una manera eficiente obteniendo un buen desarrollo psicomotor y cognitivo (Parra, 2021).

La generación de aprendizajes de impacto solicitan la aplicación de herramientas didácticas y para usarlos durante las sesiones de aprendizaje deben planificarse, en caso contrario, producirá caos y confusión en el aprendizaje de las unidades de análisis; es decir, para cumplir con los objetivos meta, como el aprendizaje de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, es preciso que el docente prepare el proceso de la clase con la debida anticipación y operativizar en el salón de clases al método analítico (Rivas, 2015); lo descrito produjo que el nivel de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021 quedaran como buena en la escala de calificación al finalizar la investigación, con una tendencia a seguir mejorando.

El análisis y evaluación exhaustiva del nivel de aprendizaje de las unidades de análisis del grupo experimental es importante porque permite hacer el seguimiento temporal de sus logros, en caso contrario, se debe tomar las medidas correctivas

necesarias, y, al finalizar todo estudio se debe hacer la comparación de los resultados inicial y final; en el caso de la investigación se comprobó la efectividad de la aplicación del método analítico como recurso didáctico para mejorar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, los mismos que comparativamente mejoraron en 1,67 puntos en promedio en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 al finalizar el estudio (Llatas, 2016).

El aprendizaje debe generarse a partir de los intereses y necesidades de las unidades de análisis para que utilicen lo aprendido teóricamente en una aplicación práctica resolviendo problemas de la vida cotidiana; en ese sentido, era preciso la comparación cruzada de los resultados finales del nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos del grupo de control con los del grupo experimental, ello permitió evidenciar la efectividad de la aplicación del método analítico, pues mejoró el nivel de aprendizaje en 4, 51 puntos en promedio, de las unidades de análisis del grupo experimental respecto a los del grupo de control (Ariza, 2017).

En teoría, el valor Z de la prueba se encuentra en la región de rechazo con un nivel de confianza de 95°; por lo tanto, se rechazó la idea inútil y se aceptó otra idea; es decir, se encontró que existen indicios suficientes para demostrar que el uso del método analítico ha mejorado el nivel de resolución trigonométrica en los estudiantes del Colegio Nacional de Ciencias Aplicadas UNHEVAL, Huánuco 2021.

CONCLUSIONES

Se determinó que el nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, eran buenas sobre la escala de calificación, indicando aproximadamente el sesenta y cinco por ciento de saberes previos.

Se determinó que el nivel de resolución trigonométrica de triángulo rectángulos mejora durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, ubicándose como buena sobre la escala de calificación asumida, con una fuerte tendencia hacia la clase muy buena.

Se determinó que el nivel de resolución de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021 quedaron como buena sobre la escala de calificación al finalizar la aplicación del método analítico y muestran una tendencia a seguir mejorando.

Se determinó que, al terminar el estudio, la aplicación del método analítico mejoró el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos 1,31 puntos en promedio en los estudiantes del GE del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Se determinó que la aplicación del método analítico mejoró la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en 1,67 puntos en promedio en las unidades de análisis del grupo experimental, respecto a los del grupo de control, mostrando la efectividad del método analítico, en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

SUGERENCIAS

Se sugiere a los docentes y directivos del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, determinar el nivel de saberes previos sobre resolución trigonométrica de triángulos rectángulos, con la finalidad de subsanar las falencias desde el inicio con una pertinente retroalimentación.

Se sugiere a los docentes de matemática determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos de las unidades de análisis del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, durante la aplicación del método analítico con el objeto de saber la tendencia del nivel de aprendizaje del tema en estudio y tomar las medidas correctivas, en caso sea necesario.

Se sugiere a los docentes determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021, al finalizar la aplicación del método analítico con el objeto de saber la efectividad del método analítico.

Se sugiere a los docentes determinar el nivel de mejora del nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos a través de la comparación entre la observación inicial con la observación final en el grupo experimental, con el objeto de evaluar la efectividad de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Se sugiere a los docentes determinar el nivel de mejora del nivel de resolución de triángulos rectángulos a través de la comparación y evaluación entre la observación final del GE, con la observación final del GC, con la finalidad de generalizar la aplicación de estrategias metodológicas en el proceso aprendizaje-enseñanza, en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abonia, L. F., & Miranda, W. S. (2017). *Un acercamiento histórico a las razones trigonométricas seno y coseno para la implementación de una actividad en el aula* [Universidad del Valle]. <http://funes.uniandes.edu.co/11099/1/Abonia2017Un.pdf>
- Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software GEOGEBRA para desarrollar la capacidad de comunicar y representa ideas matemáticas con funciones lineales* [Universidad de Piura]. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3188/MAE_EDUC_209.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Alanya, J. E. (2017). *Uso de videoconferencia y actitudes hacia la matemática en estudiantes de arquitectura de una universidad privada, año 2016* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7710/Alanya_BJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ampuero, A. del C., Aroni, N. M., De La Rosa, J. Y., & Mejía, R. I. (2018). *Estudio sobre el nivel de lenguaje matemático simbólico escrito que presentan los estudiantes en formación inicial docente del programa de estudios de matemática física perteneciente al Instituto Pedagógico Nacional Monterrico del distrito Santiago de Sur* [Instituto Pedagógico Nacional Monterrico]. <http://repositorio.monterrico.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1212/1/TESIS.pdf>
- Andrade, P., Vargas, M. A., & Avendaño, G. S. (2017). *Ética ambiental como objeto central de la educación*. [Universidad de Manizales, Caldas]. https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3269/Andrade_Torres_Priscila_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Arango, J. (2017). *Las herramientas tecnológicas, una mediación para la enseñanza y aprendizaje de las Funciones Trigonométricas [Universidad Católica de Manizales]*.
https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/bitstream/10839/2023/1/Juliana_Arango_Arias.pdf
- Arboleda, G. D. (2015). *Propuesta de enseñanza aprendizaje de la geometría de las figuras planas en básica primaria [Universidad Nacional de Colombia]*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56689/germandarioarboledagonzalez.2015.pdf?sequence=1>
- Ariza, E. (2017). *El aprendizaje cooperativo como estrategia para fortalecer las habilidades en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas [Universidad del Norte]*.
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7647/130227.pdf?sequence>
- Aucapiña, J. C., & Gía, N. del R. (2010). *Metodología aplicada por los docentes en el área de matemáticas durante el proceso de aprendizaje-enseñanza en la transición de básica a bachillerato y su influencia en el rendimiento escolar de los alumnos [Universidad de Cuenca]*.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2170/1/tmf120.pdf>
- Barrenechea, M. N. (2017). *Estrategias didácticas utilizadas por los docentes y el logro de aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del Nivel Primario en las Instituciones Educativas, Tupac Amaru N° 32484 y Ricardo Palma Soriano N° 32483 de la provincia de Leoncio P [Universidad Católica los Ángeles]*.
https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/2196/ESTRATEGIAS_DIDACTICAS_LOGRO_DE_APRENDIZAJE_BARRENECHEA_ESTRADA_MARILIN_NOEMI.pdf?sequence=1

- Blandón, M. E. (2017). *Propuesta metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad de Álgebra en la asignatura de Matemática General en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, UNAN-Managua [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].* [https://repositorio.unan.edu.ni/8818/1/TESIS DOCTORAL FINAL.ME.pdf](https://repositorio.unan.edu.ni/8818/1/TESIS%20DOCTORAL%20FINAL.ME.pdf)
- Bravo, P., & Varguillas, C. S. (2015). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la asignatura Técnicas de Estudio en la Universidad Nacional de Chimborazo. Sophía, 1(19), 271–290.* <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.13>
- Bustamante, N., & Paragua, M. (2022). *Impactos de la contaminación de microcuencas en Huánuco sobre la calidad de vida de los pobladores. Investigación Valdizana, 16(1), 17–26.* <https://doi.org/10.33554/riv.16.1.983>
- Cañaverl, L. J., Nieto, A. S., & Vaca, J. H. (2020). *El aprendizaje significativo en las principales obras de David Ausubel: Lectura desde la pedagogía [Universidad Pedagógica Nacional].* [http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12251/El _aprendizaje_significativo_en_las_principales_obras_de_David_Ausubel_lectura_desde_la_pedagogia.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12251/El_aprendizaje_significativo_en_las_principales_obras_de_David_Ausubel_lectura_desde_la_pedagogia.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Castro, F. F. (2021). *La Metacognición y el Trabajo Autónomo de los estudiantes en el área de matemáticas [Universidad Técnica de Ambato].* [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33204/1/Tesis_1804642807 Castro Padilla Fidel Francisco.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33204/1/Tesis_1804642807%20Castro%20Padilla%20Fidel%20Francisco.pdf)
- Cota, J. Y., & Quiña, N. (2017). *Estimulación Sensorial y el aprendizaje de los niños y niñas con discapacidad intelectual de 03 a 07 años. [Universidad Nacional de Huancavelica].* <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ab41e4a6-b882-47f9-873e-cfc48a64836f/content>

- Escobar, O. Y. (2018). *Método ABP y su incidencia en el pensamiento analítico en matemáticas. Estudio realizado con alumnos de tercero primaria del Colegio Village* [Universidad Rafael Landívar]. <http://biblio3.url.edu.gt/publiseortiz/Tesis/2018/05/83/Escobar-Orit.pdf>
- Garay, G. Y., Bustillos, E. K., & Velasquez, D. (2022). *Método analítico y resolución de triángulos rectángulos en estudiantes de la Institución Educativa Inca Pachacútec de Obas, Yarowilca 2020* [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7727/TEDM00222G22.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Garzón, M. P. (2014). *Importancia de la actitud del docente en el proceso de aprendizaje.* [Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/571/TO-17150.pdf>
- Huircán, M., & Carmona, K. (2013). *Geometría y trigonometría : Herramientas para resolver problemas.* <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2018/07/guia-aprendizaje-geometria-y-trigonometria-1.pdf>
- Ladino, M., & González, E. (2017). *Secuencias didácticas para el aprendizaje de las razones trigonométricas. Una propuesta metodológica.* [Universidad Surcolombina]. <https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/606/1/TH M 0096.pdf>
- Llatas, L. J. (2016). *Programa Educativo para el Aprendizaje Autónomo basado en Estrategias didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicación . La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT* [Universidad de Málaga]. In Universidad De Malaga. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11732/TD_LLATAS_ALT AMIRANO_Lino_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lopera, J. D., Zuluaga, N., Ramírez, C. A., & Ortiz, J. (2016). *El método analítico como método natural*. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 25(1), 1–28. https://www.researchgate.net/publication/43070962_El_metodo_analitico_como_metodo_natural

Mollinedo, C. (2019). *Comprensión lectora y su influencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E.E. “Francisco Antonio de Zela” de Tacna, 2018 [Universidad José Carlos Mariátegui]*. http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/687/Carolina_tesis_gradoacademico_2019.pdf?sequence=1

Norberto, L. A., Anaya, C., Paragua, M., Paragua, C. A., & Paragua, M. G. (2018). *Manual auto instructivo y desempeño docente pre-profesional de estudiantes de matemática y física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan*. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 9(2), 120–128. <http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v9n2/a05v9n2.pdf>

Ospina, I. A. (2022). *Estrategia orientada al desarrollo del concepto de área de figuras geométricas en estudiantes de grado segundo, en una institución privada en Barrancabermeja. [Universidad Autónoma de Bucaramanga]*. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/18666/2022_Tesis_Ospina_Suarez_Ivon_Alejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paragua, M., Bustamante, N., Norberto, L. A., Paragua, M. G., & Paragua, C. A. (2022). *Investigación Científica. Formulación de Proyectos de Investigación y Tesis*. <https://www.unheval.edu.pe/portal/investigacion-cientifica-formulacion-de-proyectos-de-investigacion-y-tesis/>

Paragua, M., Paragua, C. A., Paragua, M. G., & Norberto, L. A. (2021). *Análisis de*

funciones matemáticas usando la primera y segunda derivada en estudiantes de Matemática y Física de la UNHEVAL. Investigación Valdizana, 15(1), 17–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.33554/riv.15.1.791>

Paragua, M., Paragua, M. G., & Paragua, C. A. (2021). Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros. Meta: Avaluacao, 13(38), 81–100. <https://doi.org/10.22347/2175-2753V13I38.2956>

Parra, Y. E. (2021). Conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores chilenos de enseñanza media sobre la noción de función: una experiencia en contextos de microenseñanza. [Universidad de Los Lagos]. <http://www.edumat.ulagos.cl/portal/wp-content/uploads/2021/07/Tesis-Doctorado-Yocelyn-Parra-Urrea-DEFINITIVA.pdf>

Peña, I. D. (2018). Fortalecimiento del proceso aprendizaje de las funciones trigonométricas en el marco de la metodología resolución de problemas de George Pólya con estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Antonio Nariño del municipio de San José de Cúcuta [Universidad Autónoma de Bucaramanga]. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2606>

Pérez, S. G. (2015). La aplicación del ciclo de Kolb en el aprendizaje significativo en el segundo y tercer año de educación general básica de la escuela Nicolás Martínez del cantón Ambato provincia de Tungurahua. [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23280/1/GISSELA PEREZ TESIS FINAL.pdf>

Ponce, C. A. (2022). Estrategia didáctica de valores humanos para la formación solidaria en los alumnos del séptimo año básico. [Universidad Estatal del Sur de Manabí]. [http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5041/1/Ponce Castro Cruz Alexandra .pdf](http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5041/1/Ponce%20Castro%20Cruz%20Alexandra.pdf)

- Ramirez, J. M. (2017). *Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades matemáticas en la UNFV 2017* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8604/Ramirez_RJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reyes, J. P. (2020). • *Métodos de enseñanza para fortalecer el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio el Tambo de la ciudad de Catamayo, año 2019.* [Universidad Nacional de Loja]. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23141/1/JEAN_PIERRE_REYES.Tesis.Final.FINAL.pdf
- Rivas, J. del S. (2015). *Diseñar un Programa Curricular Diversificado Para El Desarrollo De La Competencia Matemática En Los Estudiantes De Cuarto Grado De Educación Primaria De La Institución Educativa “San Luis Gonzaga “. Fe Y Alegría 22 - Jaén* [Universidad Nacional Pedro Ruiz allo]. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/7050/BC-3761_RIVAS_COTRINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, A., & Pérez, A. O. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento.* *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1–26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Ruiz, I. (2019). *Unidad didáctica trigonometría* [Universidad de Jaén]. https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/11629/1/RUIZ_MEDINA_INMACULADA_TFM_MATEMATICAS.pdf
- Sinarcas, V., & Solbes, J. (2013). *Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la Física Cuántica en el bachillerato.* *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 31(3), 9–25. <https://doi.org/10.5565/rev/enscien/v31n3.768>

- Tascón, R. O. (2017). *El aprendizaje de los números racionales a partir de los significados como operador y medida*. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11250/CB-0525783.pdf;jsessionid=75D9B2A13180036BCA7944ADCB028249?sequence=1>
- Trujillo, L. M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. <https://core.ac.uk/download/pdf/326425474.pdf>
- Vega, J. (2019). *Derivadas sucesivas y el aprendizaje de evaluación de funciones polinómicas en los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco de Rondos - 2017 [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]*. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5483/TEDM00216V39.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Villavicencio, P. C. (2018). *Estrategias metodológicas del aprendizaje del curso de matemáticas y el desempeño docente en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Federico Villñarreal. [Universidad Peruana de Ciencias e Informática]*. http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/57/VILLAVICENCIO_ES PINOZA-TP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zelada, A. R. (2013). *Metodología para la enseñanza de la matemática elemental [Universidad Rafael Landívar]*. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf>
- Zúniga, L. (2018). *Resultados de aprendizaje en las evaluaciones censales de los estudiantes del segundo grado de primaria de las instituciones educativas unidocentes multigrado de la región Cusco (Perú)*. *Foro Educativo*, 31, 69–97. <http://190.96.76.12/index.php/ForoEducativo/article/view/1830/1689>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Título: Método analítico y resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación, Huánuco 2021

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿En qué medida la aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de saberes previos respecto a resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021? • ¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021? • ¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en 	<p>Objetivo General Probar que la aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el nivel de saberes previos respecto a resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021. • Determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos durante la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021. • Determinar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos al finalizar la aplicación del método analítico en los 	<p>Hipótesis General: Ho: La aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021. Ha: La aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021.</p> <p>Variables: Variables Independiente: Método analítico</p> <p>Variable Dependiente: Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos</p>	<p>Tipo de Investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasiexperimental</p> <p>Esquema: GE: O1---x---O2---x---O3 GE: O1-----O2-----O3</p>

<p>los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos antes y después de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021? • ¿Cuál es el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con y sin la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021? 	<p>estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar, analizar y evaluar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos antes y después de la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021. • Comparar, analizar y evaluar el nivel de resolución trigonométrica de triángulos rectángulos con y sin la aplicación del método analítico en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021. 		
---	---	--	--

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Método analítico y resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación, Huánuco
2021

POBLACIÓN	MUESTRA	INSTRUMENTOS																						
<p>El estudio se realizará con todos los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación 2021, distribuidos según la tabla N° 01:</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 1. Población estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">GRADO</th> <th style="width: 25%;">SECCIONES</th> <th style="width: 60%;">N.º ESTUDIANTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Tercero</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">33</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Nomina de matrícula – 2021 Elaboración: Los investigadores</p>	GRADO	SECCIONES	N.º ESTUDIANTES	Tercero	A	32	B	33	TOTAL		65	<p>El estudio se realizará con los estudiantes de las secciones Tercero A como grupo experimental y Tercero B como grupo de control, del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL 2021, distribuidos según la tabla N° 02.</p> <p style="text-align: center;">Tabla N° 02. Muestra estudiantil del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">GRADO</th> <th style="width: 25%;">SECCIONES</th> <th style="width: 60%;">N.º ESTUDIANTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Tercero</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">33</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">TOTAL 120</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Nomina de matrícula – 2021 Elaboración: Los investigadores</p>	GRADO	SECCIONES	N.º ESTUDIANTES	Tercero	A	32	B	33	TOTAL 120		65	<p>Prueba evaluativa</p> <p>Prueba de entada (PE)</p> <p>Prueba de proceso (PP)</p> <p>Prueba final (PF)</p>
GRADO	SECCIONES	N.º ESTUDIANTES																						
Tercero	A	32																						
	B	33																						
TOTAL		65																						
GRADO	SECCIONES	N.º ESTUDIANTES																						
Tercero	A	32																						
	B	33																						
TOTAL 120		65																						

ANEXO 2. Consentimiento Informado

Sr. :.....

Localidad: Distrito: Provincia:

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo y asimismo comunicarle que los estudiantes de la Facultad de Educación de la E.A.P. de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, vamos a realizar un trabajo de investigación cuyo título es: **MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021**. La finalidad para realizar dicho trabajo de investigación es para obtener el título profesional en Ciencias de la Educación.

Asimismo, al aplicar el trabajo, se Comprobar que la aplicación del método analítico mejorará la resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en los estudiantes del Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021

A la espera de su especial atención le expreso las muestras de mi consideración y estima personal.

Huánuco, agosto del 2021

Firma

Firma

Firma

ANEXO 3. Instrumentos

1. Escriba en nombre de dos operadores trigonométricos.
.....
2. ¿Cuánto miden los ángulos agudos de un triángulo rectángulo isósceles?
.....
3. Escriba como una razón lo siguiente: “tres es a cinco”.
.....
4. Escriba como una razón lo siguiente: “A es a B, como C es D”
.....
5. En un triángulo ABC, recto en B, diga el nombre del lado que se le opone:
.....
6. Escriba el nombre de los tres lados de un triángulo rectángulo:
.....
7. Usando los nombres de los lados de un triángulo rectángulo, escriba la razón trigonométrica *Seno* de un ángulo agudo de dicho triángulo:
.....
8. Usando los nombres de los lados de un triángulo rectángulo, escriba la razón trigonométrica *Coseno* de un ángulo:
.....
9. Usando los nombres de los lados de un triángulo rectángulo, escriba la razón trigonométrica *Tangente* de un ángulo:
.....
10. Si $Sen \alpha = \frac{b}{a}$ y $Cot \beta = \frac{c}{b}$ entonces, escriba los valores de $Csc \alpha =$ y $Tg \beta =$

PRUEBA DE PROCESO

1. En un triángulo rectángulo los lados miden 3m, 4m y 5m, ¿cuánto mide la hipotenusa?
2. En el triángulo rectángulo de 3m, 4m y 5m de lados, ¿cuál es la razón $Tg \alpha$ y $Cot \alpha$?
3. En el triángulo rectángulo de 3m, 4m y 5m de lados, el ángulo α se opone al cateto mayor, ¿cuál es el valor de $Sen \alpha$ y $Csc \alpha$?
4. En el triángulo rectángulo de 3m, 4m y 5m de lados, el ángulo α se opone al cateto menor, ¿cuál es el valor de $Sen \alpha$ y $Csc \alpha$?
5. En un triángulo rectángulo isósceles, ¿cuál es el valor de $Tg \alpha$ y $Cot \alpha$?
6. En un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos miden 3m, ¿cuál es el valor de $Tg \alpha$ y $Cot \alpha$?
7. En un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos miden 5m, ¿cuál es el valor de $Sen \alpha$ y $Csc \alpha$?
8. En un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos miden 2m, ¿cuál es el valor de $Cos \alpha$ y $Sec \alpha$?
9. Se tiene un triángulo rectángulo ACB, recto en C, sabiendo que $a = 6m$ y $b = 8m$, halla $Sen A$ y $Tg A$.
10. Se tiene un triángulo rectángulo ACB, recto en C, sabiendo que $a = 6m$ y $b = 8m$, halla $Cos A$ y $Cot A$.

PRUEBA FINAL

1. Se tiene un triángulo rectángulo ACB, recto en C, sabiendo que $a = 5m$ y $c = 13m$, halla $\text{Sen } B$ y $\text{Tg } B$.
2. Se tiene un triángulo rectángulo ACB, recto en C, sabiendo que $a = 5m$ y $b = 13m$, halla $\text{Cos } B$ y $\text{Cot } B$.
3. Se tiene un triángulo rectángulo ABC, recto en B, sabiendo que $a = \frac{c}{3}$, halla $\text{Cos } B$ y $\text{Cot } B$.
4. Se tiene un triángulo rectángulo ABC, recto en B, sabiendo que $a = \frac{c}{3}$, halla $\text{Sen } B$ y $\text{Tg } B$.
5. En un triángulo ABC, recto en A, si $\text{Tg } B = \frac{8}{15}$. Halla $\text{Sen } C$ y $\text{Csc } C$.
6. En un triángulo ABC, recto en A, si $\text{Tg } B = \frac{8}{15}$. Halla $\text{Cos } C$ y $\text{Tg } C$.
7. En un triángulo ABC, recto en B, si $\text{Tg } C = \frac{12}{5}$. Calcula el valor de $\frac{\text{Cos } A}{1 + \text{Sen } A}$.
8. En un triángulo ABC, recto en B, halla el valor de $(\text{Tg } A)(\text{Sec } A)$, si $\text{Sen } A = \frac{2}{3}$.
9. Si se cumple que: $\text{Sen } (2x + 5^\circ) \cdot (\text{Csc } 21^\circ) = 1$. Halla el valor de x .
10. Si $[\text{Cos } (x + y + 20^\circ)] \cdot [\text{Sec } (6x + y - 60^\circ)] = 1$. Halla el valor de x .

Recolección de datos: Prueba de entrada, proceso, final del GE y GC

3°A-1GE	3°A-2GE	3°A-3GE	3°B-1GC	3°B-2GC	3°B-3GC
16	16	16	16	16	9
15	15	15	15	15	15
18	18	18	18	18	18
5	7	9	6	6	5
5	11	11	5	5	5
14	14	14	14	14	14
16	16	16	16	16	16
14	14	14	14	14	14
16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	9
8	8	12	8	8	8
14	14	14	14	14	14
16	16	16	16	16	8
16	16	16	16	16	11
20	20	20	20	20	17
13	13	13	13	13	13
9	9	15	6	6	6
16	16	16	16	16	8
12	12	12	12	12	9
16	16	16	16	16	9
10	10	10	10	10	10
9	9	16	9	9	9
20	20	20	20	15	15
20	20	20	20	11	11
12	12	12	12	12	12
20	20	20	20	20	9
8	8	10	8	8	8
14	14	14	14	14	14
20	20	20	20	19	19
15	15	15	15	15	8
16	16	16	16	16	13
13	13	14	13	13	13
			14	12	12



SESIONES DE APRENDIZAJE

“Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia”

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 001

1. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. I. E. : COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL

1.2. ÁREA : MATEMÁTICA

1.3. GRADO : 3° A y B

1.4. DOCENTE: Villavicencio Collazos, Victor
: Gavino Cecilio, Jhon Stip
: Villanueva Fernandez, Fran

1.5. FECHA : 17 y 19 de noviembre 2021

2. **SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:** “promoviendo hábitos de lectura sobre alimentos saludables que produce nuestra región”

3. **PROPÓSITO:** Expresa las propiedades de las razones trigonométricas de los triángulos notables y las aplica en la resolución de problemas de ángulos de elevación y depresión.

4. **TEMA TRANSVERSAL PRIORIZADO:** Educación en valores o formación ética.

5. **VALOR PRIORIZADO:** RESPETO.

6. **TÍTULO DE LA ACTIVIDAD O TEMA:**

RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

7. COMPETENCIAS, CAPACIDADES E INDICADORES DEL ÁREA

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Expresa, con dibujos, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de las razones trigonométricas de un triángulo, para interpretar un problema según su contexto.

8. SECUENCIA DIDACTICA

ACT.	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	T.
INICIO	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente saluda a los estudiantes. ✓ El docente muestra un video donde se aprecia triángulos rectángulos con sus respectivos ángulos en: https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM ✓ El docente y los estudiantes leen la definición de RAZONES TRIGONOMETRICAS. 	diapositivas, fichas, etc.	15 min.
	Recuperación de saberes previos	<p>El docente pregunta:</p> <p>¿Qué relación hay entre los lados del triángulo?</p> <p>¿Cuál es el lado opuesto del ángulo B?</p>		10 min.
	Conflicto cognitivo	Los estudiantes proponen sus ideas, están son analizadas en el salón.	Lluvia de ideas	15 min.
DESARROLLO	Construcción del Aprendizaje	<p>A partir de los aportes de los estudiantes el docente empezará a desarrollar su clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ RAZONES TRIGONOMETRICAS 	Diapositivas, fichas de trabajo, etc.	60 min.
	Consolidación o sistematización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente sistematiza lo tratado en la clase 		10 min.
CIERRE	Transferencia a situaciones nuevas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente junto con los estudiantes desarrolla los ejercicios de razones trigonométricas. 	Diapositivas y fichas.	60 min.
	Meta cognición	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente pregunta: ¿De qué manera nos servirá lo desarrollado? ¿En qué parte vez lo aprendido en el medio que nos rodea? 	Lluvia de ideas	10 min.

9. ACTIVIDADES PARA LA CASA

- El docente solicita resolver los ejercicios de la ficha

10. BIBLIOGRAFÍA

- MINEDU. Rutas de Aprendizaje de matemática Ciclo VI. Versión 2015.
- <https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM>



**CORDINADOR DE ÁREA
RESPONSABLE DEL ÁREA**



DOCENTE



“Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia”

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 002

1. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. I. E. : COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL

1.2. ÁREA : MATEMÁTICA

1.3. GRADO : 3° A y B

1.4. DOCENTE : Villavicencio Collazos, Victor

: Gavino Cecilio, Jhon Stip

: Villanueva Fernandez, Fran

1.5. FECHA : 24 y 26 de noviembre 2021

2. **SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:** “promoviendo hábitos de lectura sobre alimentos saludables que produce nuestra región”

3. **PROPÓSITO:** que los estudiantes conozcan la relación entre los ángulos complementarios y triángulos rectángulos para la resolución de problemas.

4. **TEMA TRANSVERSAL PRIORIZADO:** Educación en valores o formación ética.

5. **VALOR PRIORIZADO:** RESPETO.

6. **TÍTULO DE LA ACTIVIDAD O TEMA:**

ANGULOS COMPLEMENTARIOS

7. COMPETENCIAS, CAPACIDADES E INDICADORES DEL ÁREA

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Resuelve problemas de ángulos de elevación y depresión, utilizando funciones trigonométricas.

8. SECUENCIA DIDACTICA

ACT.	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	T.
INICIO	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente saluda a los estudiantes. ✓ El docente muestra un video donde se aprecia tipos de ángulos en: https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM ✓ El docente y los estudiantes leen la definición de ANGULOS COMPLEMENTARIOS. 	diapositivas, fichas, etc.	15 min.
	Recuperación de saberes previos	<p>El docente pregunta:</p> <p>¿Qué relación hay entre un ángulo complementario y suplementario?</p> <p>¿Cuál es la suma final de un ángulo complementario?</p>		10 min.
	Conflicto cognitivo	Los estudiantes proponen sus ideas, están son analizadas en el salón.	Lluvia de ideas	15 min.
DESARROLLO	Construcción del Aprendizaje	A partir de los aportes de los estudiantes el docente empezará a desarrollar su clase. Ángulos complementarios	Diapositivas, fichas de trabajo, etc.	60 min.
	Consolidación o sistematización	✓ El docente sistematiza lo tratado en la clase		10 min.
CIERRE	Transferencia a situaciones nuevas	✓ El docente junto con los estudiantes desarrolla los ejercicios de ángulos complementarios	Diapositivas y fichas.	60 min.
	Meta cognición	✓ El docente pregunta: ¿De qué manera nos servirá lo desarrollado? ¿En qué parte vez lo aprendido en el medio que nos rodea?	Lluvia de ideas	10 min.

9. ACTIVIDADES PARA LA CASA

- El docente solicita resolver los ejercicios de la ficha

10. BIBLIOGRAFÍA

- MINEDU. Rutas de Aprendizaje de matemática Ciclo VI. Versión 2015.
- <https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM>



CORDINADOR DE ÁREA

DOCENTE RESPONSABLE DEL ÁREA



“Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia”

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 003

1. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. I. E. : COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL

1.2. ÁREA : MATEMÁTICA

1.3. GRADO : 3° A y B

1.4. DOCENTE : Villavicencio Collazos, Victor

: Gavino Cecilio, Jhon Stip

: Villanueva Fernandez, Fran

1.5. FECHA : 01 y 03 de noviembre 2021

2. **SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:** “promoviendo hábitos de lectura sobre alimentos saludables que produce nuestra región”

3. **PROPÓSITO:** que los estudiantes sepan aplicar las teorías y propiedades de las identidades trigonométricas y relacionarlos a los triángulos rectángulos para la resolución de diferentes tipos de problemas en su entorno social.

4. **TEMA TRANSVERSAL PRIORIZADO:** Educación en valores o formación ética.

5. **VALOR PRIORIZADO:** RESPETO.

6. **TÍTULO DE LA ACTIVIDAD O TEMA:**

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS

7. COMPETENCIAS, CAPACIDADES E INDICADORES DEL ÁREA

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Modela las características y atributos medibles de triángulos rectángulos e identidades trigonométricas de ángulos agudos.

8. SECUENCIA DIDACTICA

ACT.	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	T.
INICIO	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente saluda a los estudiantes. ✓ El docente muestra un video donde se aprecia las propiedades de identidades trigonométricas en: https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM ✓ El docente y los estudiantes leen la definición de identidades trigonométricas. 	diapositivas, fichas, etc.	15 min.
	Recuperación de saberes previos	<p>El docente pregunta:</p> <p>¿Qué relación hay entre una identidad trigonométrica y razones trigonométricas?</p> <p>¿Cuántos propiedades trigonométricas existen?</p> <p>¿Por qué $\tan 3x \cdot \tan 6x = 1$</p>		10 min.
	Conflicto cognitivo	Los estudiantes proponen sus ideas, están son analizadas en el salón.	Lluvia de ideas	15 min.
DESARROLLO	Construcción del Aprendizaje	A partir de los aportes de los estudiantes el docente empezará a desarrollar su clase. Identidades trigonométricas	Diapositivas, fichas de trabajo, etc.	60 min.
	Consolidación o sistematización	✓ El docente sistematiza lo tratado en la clase		10 min.
CIERRE	Transferencia a situaciones nuevas	✓ El docente junto con los estudiantes desarrolla los ejercicios de identidades trigonométricas	Diapositivas y fichas.	60 min.
	Meta cognición	✓ El docente pregunta: ¿De qué manera nos servirá lo desarrollado? ¿En qué parte vez lo aprendido en el medio que nos rodea?	Lluvia de ideas	10 min.

9. ACTIVIDADES PARA LA CASA

- El docente solicita resolver los ejercicios de la ficha

10. BIBLIOGRAFÍA

- MINEDU. Rutas de Aprendizaje de matemática Ciclo VI. Versión 2015.
- <https://www.youtube.com/watch?v=UdZYS6-hhHM>



CORDINADOR DE ÁREA

DOCENTE RESPONSABLE DEL ÁREA

ANEXO 4. Constancia de similitud de tesis



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN-HUÁNUCO
 Facultad de Ciencias de la Educación
 Unidad de Investigación
 "Año de Unidad, la Paz y del Desarrollo"



CONSTANCIA DE SIMILITUD DE LA TESIS CON INVESTIGACIONES PREVIAS

El director de la Unidad de Investigación deja constancia que el trabajo de investigación: **MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021**; presentado por:

- Jhon Stip GAVINO CECILIO
- Fran Estevin VILLANUEVA FERNÁNDEZ
- Victor VILLAVICENCIO COLLAZOS

De la Carrera Profesional de Matemática y Física, tiene **23%** de similitud con investigaciones previas, según el software TURNITIN.

Por consiguiente, la tesis tiene **porcentaje de similitud permitido** para pregrado según Reglamento general de grados y títulos modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, 2022.

Se expide la presente constancia con el código **N°0089-2023-UNHEVAL-FCE/UI**, para los fines pertinentes.

Cayhuayna, 12 de junio de 2023.




 Dr. Edwin Roger Esteban Rivera
 Director de la Unidad de Investigación
 Facultad de Ciencias de la Educación

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021

AUTOR

GAVINO CECILIO Jhon Stip, VILLANUEVA FERNANDEZ Fran Estevin y VILLAVICENCIO COLLAZOS Victor

RECUENTO DE PALABRAS

17886 Words

RECUENTO DE CARACTERES

98492 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

100 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 12, 2023 9:12 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 12, 2023 9:13 AM GMT-5

● **23% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 23% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado

ANEXO 5: Acta de Defensa de Tesis



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, a los 08 días del mes de Setiembre del año 2023 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 2147-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 22/08/2023 conformados por:

Presidente : Dr. Agustín Rufino Rojas Flores

Secretario : Dr. Pio Trujillo Apoma

Vocal : Mg. Joel Torazona Bardales

Con el asesoramiento del Dr. Melicio Paragua Morales el (la) Bachiller:

Victor Villamueva Paltazar aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en

Educación Especialidad: Matemática y Física, se dio por iniciado el proceso de

sustentación de la tesis titulada: Método Analítico y resolución trigonométrica de triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio Nacional de aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021.

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación del (de la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00-13) (<u> </u>)
- Locución	Regular: (14) (<u> </u>)
- Equilibrio emocional	Bueno: (15-16) (<u>16</u>)
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17-18) (<u> </u>)
- Orden y coherencia	Excelente: (19-20) (<u> </u>)
- Habilidad para absolver preguntas	

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Dieciséis

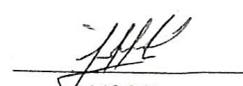
Equivalente a: Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 11:30 horas.


 PRESIDENTE
 DNI N° 22674143


 SECRETARIO
 DNI N° 22432324


 VOCAL
 DNI N° 22513276



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, a los 08 días del mes de Septiembre del año 2023 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 2147-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 22/08/2023 conformados por:

Presidente : Dr. Agustín Rujino Rojas Flores

Secretario : Dr. Pío Trujillo Stopoma

Vocal : Mg. Joel Varoza Bordaes

Con el asesoramiento del Dr. Melcio Paragua Morales el (la) Bachiller:

Jhon Stip Gavino Cecilio aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en

Educación Especialidad: Matemática y Física, se dio por iniciado el proceso de

sustentación de la tesis titulada: Método analítico y resolución Trigonométrica

de Triángulos rectángulos en estudiantes del Colegio

Nacional de replicación UNHEVAL Huánuco 2021

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación del (de la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00-13) ()
- Locución	Regular: (14) ()
- Equilibrio emocional	Bueno: (15-16) (<u>16</u>)
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17-18) ()
- Orden y coherencia	Excelente: (19-20) ()
- Habilidad para absolver preguntas	

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Decepcion

Equivalente a: Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 11:30 horas.

[Firma]
PRESIDENTE
DNI N° 22674143

[Firma]
SECRETARIO
DNI N° 22432324

[Firma]
VOCAL
DNI N° 22513276



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, a los 08 días del mes de Setiembre del año 2023 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 2147-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 22/08/2023 conformados por:

Presidente : Dr. Agustín Rupino Rojas Flores

Secretario : Dr. Pío Trujillo Atayoma

Vocal : Mg. Joel Tarazona Bardales

Con el asesoramiento del Dr. Helcio Parayua Morales el (la) Bachiller:

Fran Estevan Villanueva Fernandez aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en

Educación Especialidad: Matemática y Física, se dio por iniciado el proceso de

sustentación de la tesis titulada: Método analítico y resolución Trigonométrica

de Triángulos rectángulos en estudiantes del Politécnico

Nacional de aplicación UNHEVAL, Huánuco 2021

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación del (de la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00-13) ()
- Locución	Regular: (14) ()
- Equilibrio emocional	Bueno: (15-16) (<u>16</u>)
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17-18) ()
- Orden y coherencia	Excelente: (19-20) ()
- Habilidad para absolver preguntas	

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Dieciséis

Equivalente a: Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 11:30 horas.



PRESIDENTE

DNI N° 22674143



SECRETARIO

DNI N° 22432324



VOCAL

DNI N° 22513276

ANEXO 6: Nota Biográfica

VICTOR VILLAVICENCIO COLLAZOS

nací en el distrito de Singa - Provincia de Huamalíes - departamento de Huánuco. En el año 1984, culminé mis estudios secundarios en el colegio nacional “Mixto Miguel de la Mata Beraún”. Ingresé a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán en el año 2017 y culminando mis estudios en la Facultad de Ciencias de la Educación Especialidad Matemática y Física en el año 2021. Actualmente estoy laborando como docente de matemática y física en la I.E. Micanor Reategui del Águila; distrito de Nuevo Progreso – provincia de Tocache – departamento San Martín.

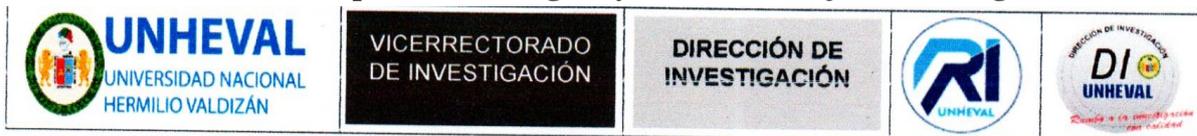
JHON STIP GAVINO CECILIO

nací en el distrito de Chavinillo - Provincia de Yarowilca - departamento de Huánuco. En el año 1998, hijo de agricultores Fidel Gavino Basilio y Dionicia Cecilio Reyes. En el año 2014 culminé mis estudios secundarios en el colegio nacional “Esteban Pavletich Trujillo de Chavinillo. Posteriormente en 2017 Ingresé a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco y culminando mis estudios en la Facultad de Ciencias de la Educación Especialidad Matemática y Física en el año 2021. El año siguiente laboré en la I.E. Esteban Pavletich Trujillo de Chavinillo; institución donde fui formado como estudiante de secundaria.

FRAN ESTEVIN VILLANUEVA FERNANDEZ

Nací en el distrito de Jircan - Provincia de Huamalíes - departamento de Huánuco. En el año 2000, hijo de agricultores Julián Faustino Villanueva Gonzales y Isela Fernández. En el año 2016 culminé mis estudios secundarios en el colegio nacional 32403 Jircan. Posteriormente en 2017 Ingresé a la Universidad Nacional Hermilio Sánchez Valdizán de Huánuco y culminando mis estudios en la Facultad de Ciencias de la Educación Especialidad Matemática y Física en el año 2021.

ANEXO 7. Autorización de publicación digital y D.J. del trabajo de investigación


**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL**
1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
----------	-------------------------------------	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Escuela Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA
Carrera Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA
Grado que otorga	
Título que otorga	TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	VILLAVICENCIO COLLAZOS, Victor							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	918071138
Nro. de Documento:	4352/858					Correo Electrónico:	victorvillavicenciocollazos@gmail.com	

Apellidos y Nombres:	GAVINO CECILIO, Jhon Stip							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	931866480
Nro. de Documento:	72103930					Correo Electrónico:	jhoncithojs2017@gmail.com	

Apellidos y Nombres:	VILLANUEVA FERNANDEZ, Fran Estevin							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	925250412
Nro. de Documento:	71892130					Correo Electrónico:	franvillanueva.f13@gmail.com	

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO				
Apellidos y Nombres:	PARAGUA MORALES, Melecio			ORCID ID:	0000-0001-6446-1816		
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.	Nro. de documento:	22400343

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROJAS FLORES, Agustin Rufino
Secretario:	TRUJILLO ATAPOMA, Pio
Vocal:	TARAZONA BARDALES, Joel Cipriano
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	ZIVALLOS ROSARIO, Julia


5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>	
MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>	
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA.	
c) El trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos), no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante la Universidad), cualquiera responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a la Universidad y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a la Universidad o a terceros, por el cumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente nos comprometemos a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la Universidad en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normativa vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.	

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

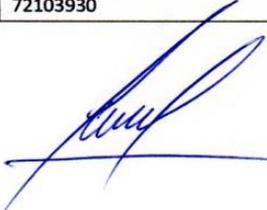
Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2023		
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>		
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Método analítico	Triángulos rectángulos	Resolución trigonométrica de triángulos rectángulos		
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)		
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:		
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>			SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:					

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: denominación del programa académico, denominación del grado académico o título profesional, nombres y apellidos de los autores, asesor y jurados calificadoros tal y como figura en el documento de identidad, título completo del trabajo de investigación y modalidad de obtención del grado académico o título profesional según ley Universitaria con la que se inicio los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este trabajo de investigación en su biblioteca virtual, Repositorio institucional y base de datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y se cita correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, mas no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	VILLAVICECNCIO COLLAZOS, Victor	Huella Digital
DNI:	43527858	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	GAVINO CECILIO, Jhon Stip	Huella Digital
DNI:	72103930	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	VILLANUEVA FERNANDEZ, Fran Estevin	Huella Digital
DNI:	71892130	
Fecha: 04/10/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

ANEXO 8. Validación de los instrumentos por jueces



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
 CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

TÍTULO: MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autor del instrumento
JAVIER QUIJANO, Romer Juvenal	Magister	VILLAVICENCIO COLLAZOS, Víctor GAVINO CECILIO, Jhon Stip VILLANUEVA FERNÁNDEZ, Fran Estevin

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				x
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.				x
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				x
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				x
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				x
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.				x
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.				x
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				x

III. **PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:**

Indicadores	Puntaje
Claridad	20
Objetividad	20
Actualidad	20
Organización	19
Suficiencia	20
Consistencia	20
Coherencia	20
Metodología	20
Puntaje total	159
Promedio total	19,87

V. **SUGERENCIAS:**

.....

.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono
Cayhuayna, 28 de marzo 2023	22530171		936112939


FIRMA DEL EXPERTO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

TÍTULO: MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autor del instrumento
GAVIDIA MEDRANO, Judith Esther	Doctora	VILLAVICENCIO COLLAZOS, Víctor GAVINO CECILIO, Jhon Stip VILLANUEVA FERNÁNDEZ, Fran Estevin

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				x
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.				x
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				x
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				x
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				x
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.				x
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.				x
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				x

III. PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:

Indicadores	Puntaje
Claridad	20
Objetividad	20
Actualidad	20
Organización	19
Suficiencia	20
Consistencia	20
Coherencia	20
Metodología	19
Puntaje total	158
Promedio total	19,75

IV. SUGERENCIAS:

.....

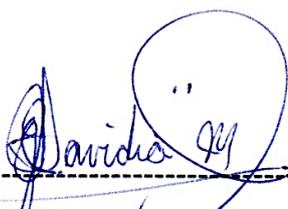
.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono
Cayhuayna, 28 de marzo 2023	22486948		962974114



FIRMA DEL EXPERTO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

TÍTULO: MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autor del instrumento
PARAGUA MORALES, Melecio	Doctor	VILLAVICENCIO COLLAZOS, Víctor GAVINO CECILIO, Jhon Stip VILLANUEVA FERNÁNDEZ, Fran Estevin

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				x
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.				x
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				x
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				x
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				x
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.				x
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.				x
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				x

III. PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:

Indicadores	Puntaje
Claridad	20
Objetividad	19
Actualidad	19
Organización	19
Suficiencia	20
Consistencia	20
Coherencia	20
Metodología	20
Puntaje total	157
Promedio total	19,625

III. SUGERENCIAS:

.....

.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono
Cayhuayna, 28 de marzo 2023	22400343		945972094



FIRMA DEL EXPERTO

ANEXO 9: Otros

**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"***Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD***DECLARACIÓN JURADA**

Yo VILLAVICENCIO COLLAZOS VICTOR, identificado con: 43527858, con domicilio en el Jr. Coropuna Mz. H, Lote 1 – San Luis distrito de: Amarilis, provincia de Huánuco departamento de Huánuco; aspirante al título profesional correspondiente a la carrera profesional de Matemática y Física.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada "MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021" fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema de antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Huánuco, 02 de octubre del 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Victor Villavicencio Collazos', written over a horizontal line.

VICTOR VILLVICENCIO COLLAZOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD

DECLARACIÓN JURADA

Yo GAVINO CECILIO JHON STIP, identificado con: 72103930, con domicilio en el Jr. José Bustamante Rivero S/N distrito de Huánuco, provincia de Huánuco departamento de Huánuco; aspirante al título profesional correspondiente a la carrera profesional de Matemática y Física.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada "MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021" fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema de antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Huánuco, 02 de octubre del 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jhon Stip', is written over a horizontal line.

JHON STIP GAVINO CECILIO



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD

DECLARACIÓN JURADA

Yo VILLANUEVA FERNANDEZ FRAN ESTEVIN, identificado con: 71892130, con domicilio en el Jr. Ricardo Palma N° 138 distrito de: Pillco Marca, provincia de Huánuco departamento de: Huánuco; aspirante al título profesional correspondiente a la carrera profesional de Matemática y Física.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

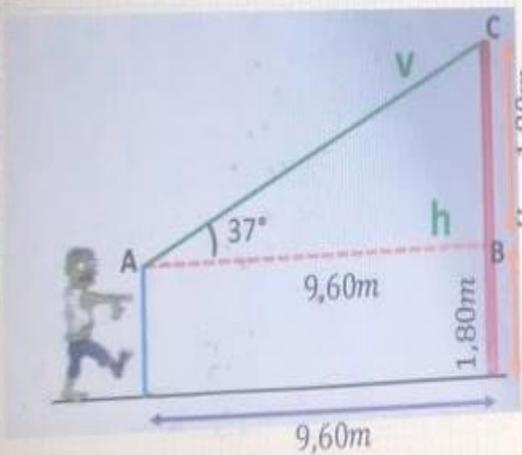
La tesis titulada "MÉTODO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN TRIGONOMÉTRICA DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE APLICACIÓN UNHEVAL, HUÁNUCO 2021" fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema de antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Huánuco, 02 de octubre del 2023

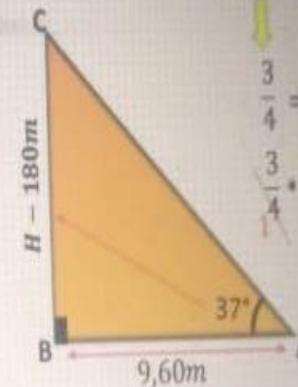
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fran Estevin Villanueva Fernandez', is written over a horizontal line.

FRAN ESTEVIN VILLANUEVA FERNANDEZ

2. A 9,60 metros de un poste , una persona de 1,80 m de estatura divide lo más alto del poste con un ángulo de elevación de 37°. Hallar la altura del poste.



ΔABC



$$\tan 37^\circ = \frac{CO}{CA} = \frac{H - 1,80}{9,60}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{H - 1,80}{9,60}$$

$$\frac{3}{4} \cdot 9,60 = H - 180$$

$$3 \cdot 2,4 = H - 180$$

$$7,2 = H - 180$$

$$7,2 + 180 = H$$

$$9,00m = H$$



TRIGONOMETRIA

Senos de α	$\rightarrow \sin \alpha = \frac{CO}{H} = \frac{c}{E}$	I N V E R S A S
Cosenos de α	$\rightarrow \cos \alpha = \frac{CA}{H} = \frac{c}{E}$	
Tangente de α	$\rightarrow \text{Tga} = \frac{CO}{CA} = \frac{c}{a}$	
Cotangente de α	$\rightarrow \text{ctga} = \frac{CA}{CO} = \frac{a}{c}$	
Secante de α	$\rightarrow \text{sec} \alpha = \frac{H}{CA} = \frac{E}{c}$	
Cosecante de α	$\rightarrow \text{csc} \alpha = \frac{H}{CO} = \frac{E}{c}$	

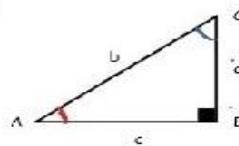
S O C H T A
H O A C A T O
H A O A H O

APLICACIÓN

En un triángulo rectángulo ABC recto en B reducir:

$$E = \text{sen} A \text{ sec} C + \text{csc} C \text{ csc} A$$

Solución:



Del gráfico:

$$E = \frac{a}{c} \times \frac{c}{a} + \frac{c}{b} \times \frac{b}{c}$$

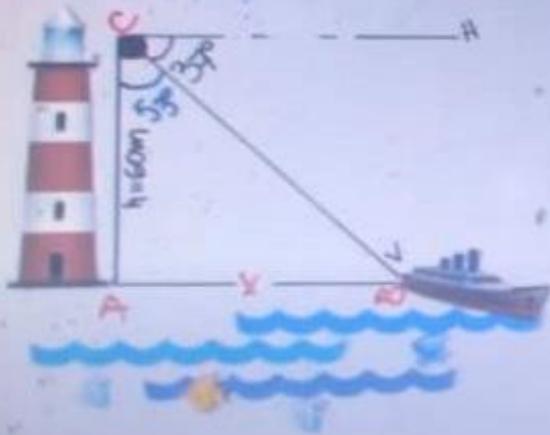
$$E = 1 + 1 \Rightarrow E = 2$$

$$\frac{ab}{ba} + \frac{cb}{bc}$$

$$1 + 1$$

Ángulos de Elevación y Depresión (Verticales) - Ejercicios Resueltos - Nivel 1

Desde la cima de un faro, se observa un bote con un ángulo de depresión de 37° , el faro tiene una altura de 60m , calcular la distancia entre el bote y la base del faro.



$\triangle ABC$

$$60\text{m} = 3x$$

$$\frac{60}{3} = x$$

$$x = 20$$

$$x = 80\text{m}$$

$$\tan 53^\circ = \frac{CO}{CA} = \frac{x}{60}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{60}$$

$$\frac{4 \cdot 60}{3} = x$$

$$x = 80\text{m}$$

MÁS VIDEOS