

**FORTALECIMIENTO DEL PROCESO APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES
TRIGONOMÉTRICAS EN EL MARCO DE LA METODOLOGÍA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS DE GEORGE PÓLYA CON ESTUDIANTES DE DECIMO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO
DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA**

**IVÁN DARIO PEÑA CÁRDENAS
U001111221
DIRECTOR: DRA LENIS SANTAFE ROJAS**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES**

Bucaramanga, 5 de Julio de 2018



unab

Universidad Autónoma de Bucaramanga

de puertas abiertas

VIGILADA MINEDUCACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se Tuvo en Cuenta

Modelo Constructivista
Enfoque Pedagógico:
Conocer, Hacer y Ser y
Convivir. (PEI)

Pruebas
Internacionales
PISA
TIMS

Histórico **PRUEBAS**
SABER 2016 y 2016

ISCE 2015 y 2016

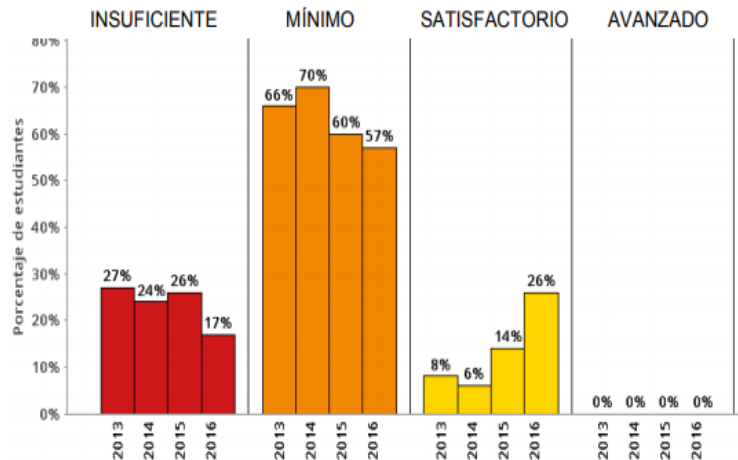
**Resolución de Problemas en diferentes
Contextos**

Las Reflexiones se Concretan

**¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje
de las funciones trigonométricas, en el marco
de la metodología resolución de problemas
George Pólya, con estudiantes de 10° grado?**

ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS SABER E INDICE SINTÉTICO DE CALIDAD EDUCATIVA – DE LA IEAN

Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno



Histórico de los resultados de las pruebas saber 9° en matemáticas. Fuente: ICFES 2017

Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente	ISCE	MMA
	(Icono)	(Icono)	(Icono)	(Icono)	(Icono)	(Icono)
2018						5,30
2017	2,42	1,09	0,82	0,74	5,07	4,99
2016	2,18	0,00	0,90	0,77	3,85	4,75
2015	2,22	0,95	0,75	0,74	4,67	

Resultados del ISCE 2017 . Fuente: ICFES 2017

CONTEXTUALIZACIÓN



Ubicación: La IEAN, se encuentra ubicada en la Avenida 1 # 8-17 del barrio Callejón, comuna 1, municipio de San José de Cúcuta- Norte de Santander.

Población: Cuenta con aproximadamente 974 estudiantes, distribuidos en 4 sedes: sede 1. Colegio Antonio Nariño, sede 2. Nuestra Señora de Lourdes, Sede 3. San José Obrero y sede 4. Mis Alegrías las cuales están ubicadas en los barrios callejón, pueblo nuevo y los Alpes.

Está conformado por familias de bajos recursos económicos, la gran mayoría ubicados en estrato 1 y 2 según el **SISBEN**, con necesidades básicas insatisfechas. Los padres o acudientes se dedican en su mayoría al comercio informal.

Problemas Sociales: Farmacodependencia, Alcoholismo, Prostitución, Grupos al Margen de la Ley.

Modelo Pedagógico: Constructivismo.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ANTONIO NARIÑO**



OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General:

Fortalecer el proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas, a partir del uso de unidades didácticas, en el marco de la metodología resolución de problemas de George Pólya, con estudiantes de 10° Grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.

Objetivos Específicos:

Identificar en qué nivel de apropiación se encuentran los estudiantes de 10° Grado, con relación a la resolución de problemas, en el contexto de las Funciones Trigonómicas.

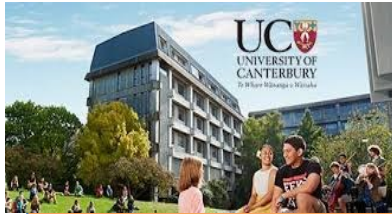
Diseñar unidades didácticas sobre Funciones Trigonómicas, enmarcadas en la metodología resolución de problemas de George Pólya, con estudiantes de 10° Grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.

Implementar Unidades Didácticas sobre Funciones Trigonómicas, enfocadas en la metodología George Pólya para resolver problemas, con estudiantes de 10° Grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.

Evaluar la efectividad de las estrategias implementadas en las Unidades Didácticas sobre Funciones Trigonómicas, orientadas en la metodología George Pólya, con estudiantes de 10° Grado de la Institución Educativa Antonio Nariño.

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la Investigación



Zastal Marigly de Atocha Santos Magaña (2013), “El uso de las gráficas para resignificar elementos de la funcionalidad trigonométrica”, Instituto Politécnico Nacional, México.

José Concepción Vega Rimarachín (2014) e **Hilda Marina Pérez Solís (2015)**, investigaciones relacionadas con la Aplicación de la metodología de George Pólya.



Oscar Granada Ramírez (2014), diseñó una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales, en el grado tercero de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo, de Medellín.

Mónica Mercedes Roscan Mieles; Karen Lisett Oliver Montero (Universidad autónoma del Caribe 2012), “Metodología basada en el método heurístico de George Pólya.

Luis Gonzalo Muñoz Hernández (2013). Universidad de Medellín. la variedad de usos en la Trigonometría.



Carlos Roque Ariza Niño (2017) de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, “El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer de problemas con números fraccionarios.

Claudia Rocelly Martínez Hernández (2016), Universidad Autónoma de Bucaramanga, “Implementación del enfoque resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas”

Acevedo (2015), de la universidad de Pamplona, “Mejoramiento de la comprensión y resolución de problemas”

I
N
T
E
R
N
A
C
I
O
N
A
L

N
A
C
I
O
N
A
L

R
E
G
I
O
N
A
L

MARCO TEORICO

OBJETO MATEMÁTICO: LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS
OBJETO DE INVESTIGACIÓN PROCESO DE APRENDIZAJE

PROCESO DE APRENDIZAJE

Se puede precisar como una acción que se efectúa en un contexto donde interactúa el niño. H. Shuell (como se citó en Schunk, 2012), Ardila (1979), Jean Piaget (1980), Lev Vygotsky Citado Juan R. Mejías Ortiz (2012)

Aprendizaje Colaborativo

John Dewey citado por Armando Sánchez (2011).

Aprendizaje Significativo

David Paul Ausubel (1973, 1976, 2002) citado por Laura Rodríguez Provenzano (2012)

Aprendizaje Por Descubrimiento

Jerome Bruner Citado por Margarita Jean (2016)

Aprendizaje en el Constructivismo

Con aportes de importantes de Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner. Citados por Serrano y Pons (2011).

METODOLOGÍA GEORGE PÓLYA

Resolución de Problemas

D'Amore (2010) "hacer matemática es, ante todo, resolver problemas". La resolución de problemas debe entenderse como la esencia fundamental del pensamiento y el saber matemático. Orden de Andalucía (2010)

Resolución de problemas según el método de George Pólya

"resolver un problema, es esencialmente, encontrar la relación entre los datos y la incógnita.

Etapas o Fases

1. Entender el Problema.
 2. Configurar un Plan.
 3. Ejecutar el Plan.
 4. Examinar la Solución Obtenida.
- Pólya crea algunas preguntas, para llevar a cabo de forma completa la resolución de un problema.

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y VARIACIONAL

Contenido Disciplinar

Las Funciones Trigonométricas

las podemos definir como aquellas relaciones los ángulos de un triángulo con las longitudes de los lados del mismo.

Funciones Trigonométricas Básicas:

Función Seno, Coseno y Tangente.

Funciones Trigonométricas Inversas:

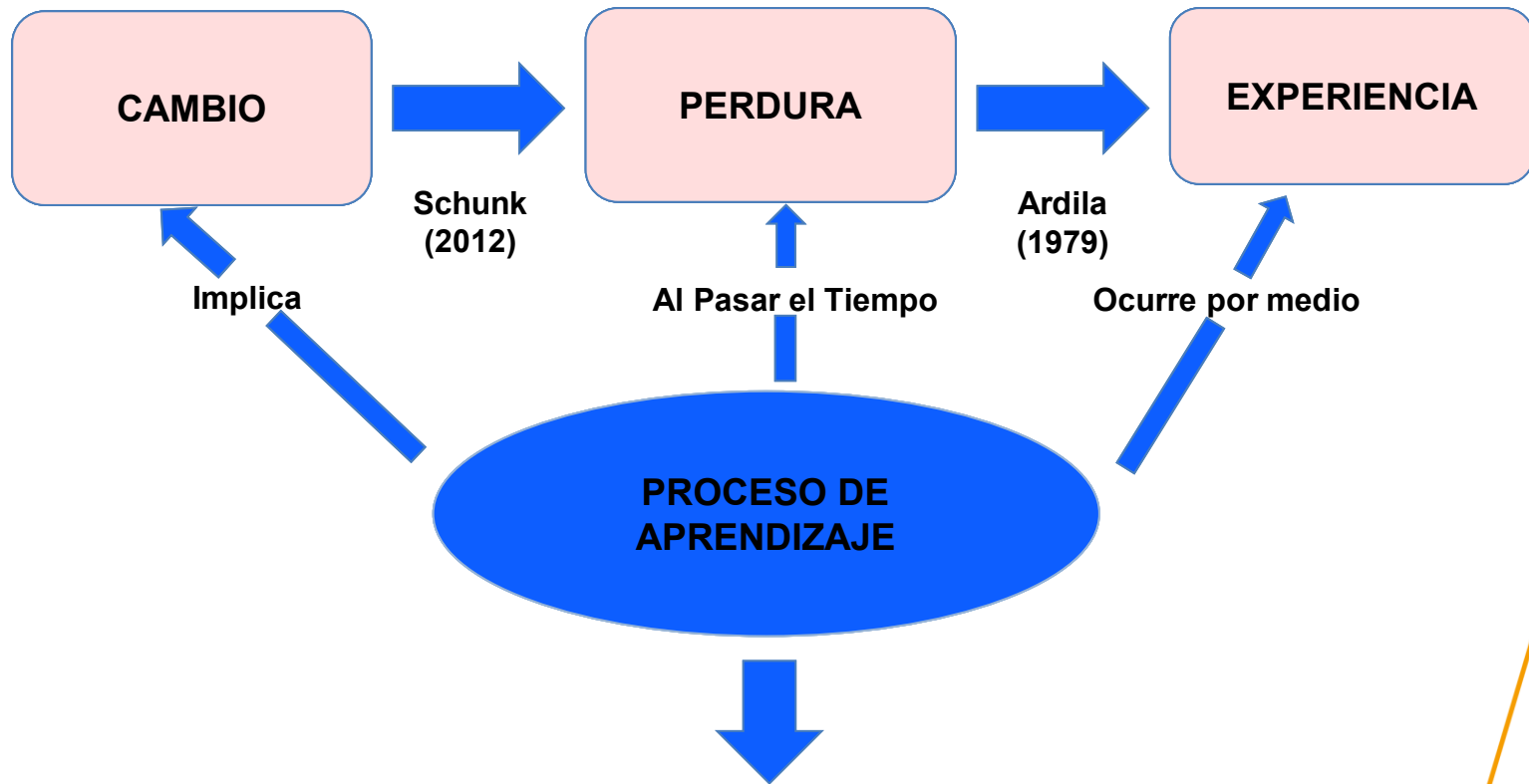
Cotangente, Secante y Cosecante

Elementos, características: Dominio, Rango, Periodo, Crecimiento, Decrecimiento y Graficas.

Aplicaciones de las Funciones Trigonométricas

Teorema del Seno

Teorema del Coseno



La adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, y que pueden incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica.

EL APRENDIZAJE EN EL CONSTRUCTIVISMO

Esta teoría sostiene que el Conocimiento no se descubre, se construye: el estudiante fabrica su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información. Desde esta perspectiva, el Educando es un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje. El Constructivismo ha recibido aportes de importantes autores, entre los cuales se encuentran **Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel.**



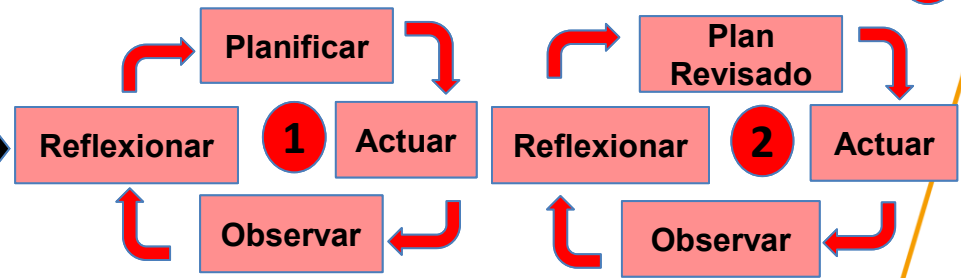
DISEÑO METODOLÓGICO



Tipo de investigación:
Investigación Acción
Enfoque investigativo:
Cualitativo

“El estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma, su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas”. **Elliott (2000)**

Sigue la Espiral propuesta por de Kemmis (1984)



Población: Estudiantes Grados Décimos Jornada de la Mañana Sede Principal de la IEAN. 54 Educandos.

Muestra: Grado 10°02 Jornada de la Mañana Sede Principal de la IEAN. 25 Estudiantes. El 68 % de los participantes son Hombres (17) y el 32 % Mujeres (8).



Instrumentos de Recolección de la Información

Diario pedagógico o de Campo: Porlan & Matín (1998).

Datos Fotográficos: Elliot (2000).

Observación Directa: Hernández Sampieri, et. al. (2014).

La entrevista: Hernández Sampieri, et. al. (2014).

Grabaciones de Videos: Elliot (2000).

Prueba Diagnóstica y Prueba Final: Diseñadas con preguntas Tipo Pruebas Saber según lo Establecido por el MEN.

Triangulación Metodología

La información se analizo a través de la Triangulación. La cual permitió recolectar, analizar y contrastar de diferentes fuentes para determinar Conclusiones y hallazgos de la investigación. Método para analizar y contrastar la información de las diferentes fuentes Hernández, S. (2014). Se establecen Categorías iniciales, emergentes y Finales.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO

PROCESO DE INVESTIGACIÓN

OBSERVACIÓN EN EL AULA

- Determinar las problemáticas que se presentan en el aula de clase.
- Análisis de las pruebas internas y externas de la Institución.
- Analizar las prácticas pedagógicas realizadas por los Maestros.
- Verificación Herramientas existentes en la Institución Educativa.
- Análisis de las situaciones problemas que se presentan con los estudiantes con relación al área de Matemáticas.

EXPLORACIÓN DE EXTRATEGIAS

- Revisión del modelo y Enfoque pedagógico de la IEAN.
- Búsqueda de recursos en Internet.
- Exploración de Posibles estrategias pedagógicas que se podrían Aplicar durante el Desarrollo de las Practicas Pedagógicas.
- Revisión de la didáctica de las matemáticas.
- Investigación de algunas metodologías usadas para la Resolución de Problemas en Matemáticas.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

- Elección de una Metodología que permita Fortalecer la Resolución de Problemas en Matemáticas.
- Selección de las estrategias de enseñanza aprendizaje.
- Unidad Didáctica.
- Selección de actividades en los Talleres De las Unidades Didácticas.
- Elección de Actividades para cada intervención.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO

Fase I Planificación:

Una vez identificado el problema, en el diagnóstico, se procedió con la fijación de elementos necesarios a incorporar en el proyecto de investigación Las Funciones Trigonométricas, en el marco de la metodología resolución de problemas de Pólya. Desde el 29 de Enero hasta el 9 de Febrero de 2017, contempla la Aplicación, Análisis y socialización del Diagnóstico

Fase II Acción:

En este caso, se consideró la aplicación de las intervenciones pedagógicas. Se inició a partir de Febrero hasta 30 Abril de 2018 y tiene que ver con la aplicación de los diferentes talleres que se presentaron en las tres Unidades Didácticas. Durante el proceso se aplicaron 14 Talleres, la prueba Diagnostica, la Prueba final, todos con una duración de dos horas.

Fase III Observación

En la ejecución de cada acción, se hizo necesaria la aplicación de la observación, para recolectar los datos que permitieran definir situaciones propias de la investigación durante la implementación de las Unidades Didácticas..

Fase IV Reflexión

Se confrontó la realidad observada, para de esta manera hacer los ajustes. Se analizaron y Relacionaron los resultados con el referente Teórico.

Validación y Categorización

los instrumentos utilizados fueron revisados y validados por la tutora de la tesis: Doctora Lennis Santafé. Además se Confrontación con los objetivos mediante entrevistas efectuadas a los estudiantes. Asimismo Validación por pares Con el apoyo de maestros de la IEAN. De igual importancia se hallaron las categorías Iniciales, Emergentes y Finales.



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO

COMPONENTES INNOVADORES

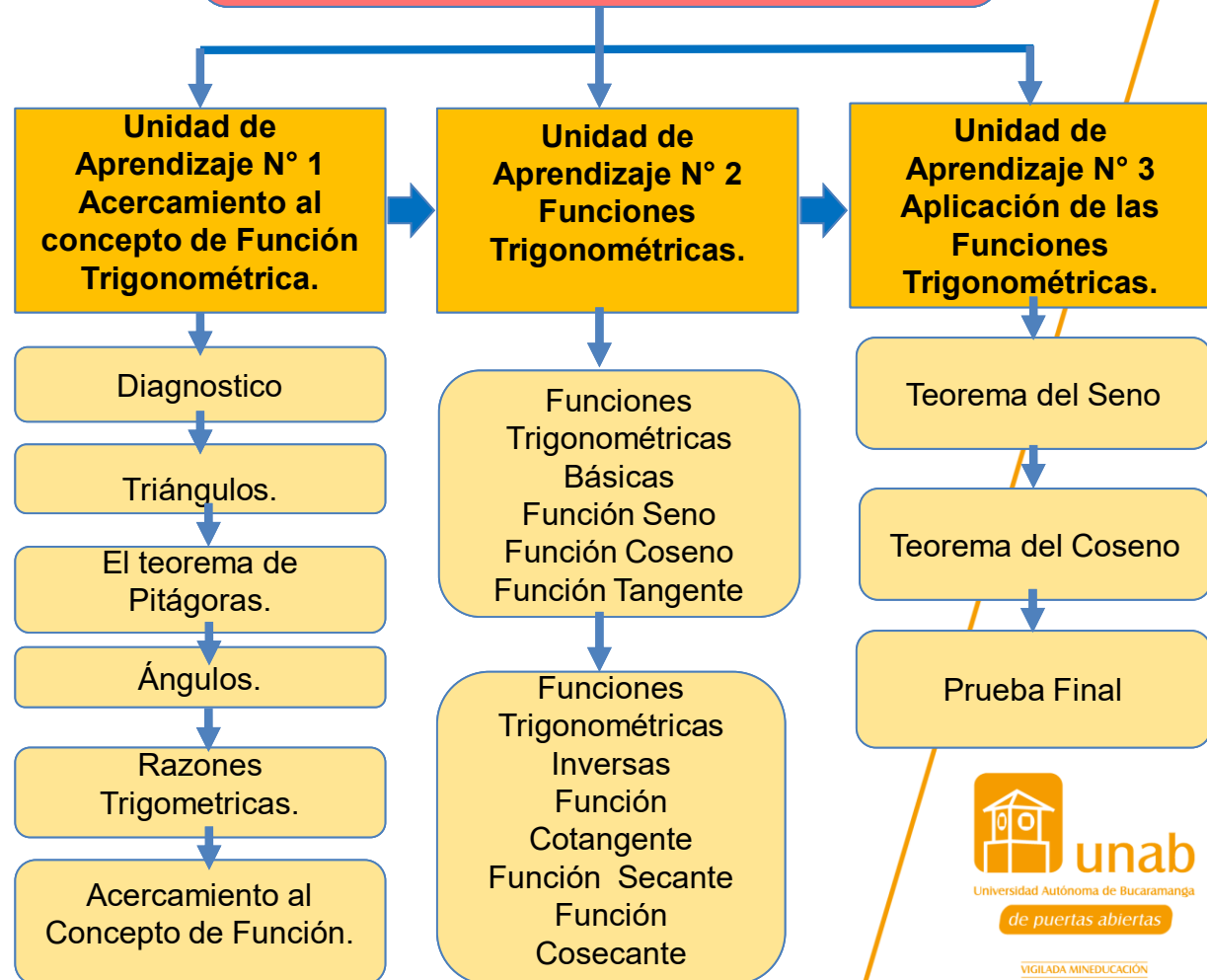
Propuesta constructivista, donde se interrelacionan la metodología de George Pólya, que se constituye como el constructo que fundamenta este trabajo, desde la mirada de sus cuatro pasos o Fases para la resolución de problemas en Matemáticas.

Alto contenido gráfico.

Uso de las TIC: con la utilización de diferentes plataformas en Internet y diversos recursos tecnológicos de la **IEAN**.

Fortalecimiento del aprendizaje de las Funciones Trigonómicas de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas desde situaciones de variación, cambios de contexto y pruebas según lo establecido por el **MEN**.

3 UNIDADES DE APRENDIZAJE



RESULTADOS

REGISTROS DE REPRESENTACIÓN



Emergen Categorías

Se Describen situaciones donde se encuentran presentes las Funciones Trigonómicas.

Reconocimiento el significado de Función Trigonómica, características y sus elemento.

Identificación de las Funciones Trigonómicas Básicas e Inversas.

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS



Reconocimiento del procedimiento para representar gráficamente Funciones Trigonómicas.

Calculo del Dominio, Rango y Periodo de las Funciones Trigonómicas mediante la resolución de problemas que involucran elementos del contexto.

Reconocimiento de algunas aplicaciones de las Funciones Trigonómicas en el estudio de diversos fenómenos de variación.

SECUENCIACIÓN CON LA METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GEORGE PÓLYA



Utilización de recursos **TICS**: Plataformas de Internet, herramientas Tecnológicas existentes en la **IEAN**.

Generando categorías cómo: Actitud Positiva, Predisposición, Interés por el Aprendizaje, Ambiente agradable, Participación, Trabajo en Equipo, Fijación en el Objeto de Estudio.

Una mejor manera para abordar la Resolución de Problemas Matemáticos en diferentes Contextos.

METODOLOGÍA DE GEORGE PÓLYA



La Metodología para Resolver Problemas usada por George Pólya fue pertinente para el aprendizaje de las Funciones Trigonómicas, por el alto contenido gráfico, Aportes de las **TICS** y las Preguntas según lo establecido por el **MEN** que se presentaron en las diferentes intervenciones o talleres planteados en las Unidades Didactas que se diseñaron.

CONCLUSIONES



Con el diagnóstico se pudo determinar los pre-saberes y saberes de los estudiantes acerca del conocimiento de las Funciones Trigonométricas.



Se diseñaron e implementaron estrategias pedagógicas encaminadas al aprendizaje de las Funciones Trigonométricas en el Marco de la Metodología de George Pólya.



El impacto se reflejó en los estudiantes en su cambio de Actitud, Motivación, Interés, Participación. Los Padres de familia con su vinculación en las actividades. La parte directiva con el acompañamiento y seguimiento brindado a todas las intervenciones.



Se puede afirmar que en un 80% aproximadamente se pudo fortalecer el proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas, usando la metodología resolución de problemas de George Pólya.



Las Unidades Didácticas diseñadas fueron pertinentes y coherentes con el objeto de estudio porque permitió direccionar los contenidos con los aprendizajes y evidencias que recomienda el **MEN**.

RECOMENDACIONES



Para la implementación de esta propuesta se recomienda que el estudiante disponga de su material de trabajo o Taller, para que pueda realizar las diferentes actividades o tareas propuestas.



Los tiempos deben ser bien distribuidos para el desarrollo de las Actividades.



Acompañamiento constante del docente en el taller y las actividades del mismo, para que los estudiantes tengan éxito en su desarrollo, no hay que darles todo, hay que mostrarles el camino que los conduzca a razonar sobre las situaciones de su contexto.



Animar a los estudiantes a construir sus propios procesos, a solucionar problemas ya que sus experiencias les permiten descartar algunas ideas y tomar conciencia de otras posibilidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Galván, D.E. (2017). La función cuadrática en el marco del modelo de van hiele utilizando GeoGebra para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes del grado noveno del instituto técnico municipal los patios. Programa de Becas para la Excelencia Docente de las matemáticas. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Aprendizaje por descubrimiento de Bruner - Slideshare <https://es.slideshare.net/Ruth061986/aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner>

Ariza Niño, C.R. (2017) “el método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Anna Vitiello del municipio de los patios”

Aprendizaje cooperativo - Wikipedia, la enciclopedia libre
https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_cooperativo

Beltrán Acosta, M., Gamboa Mora, M., García Sandoval, Y. (2013) Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. Artículo original producto de la investigación. 12(1) 101-128, Revista de Investigaciones UNAD, ISSN 0124 793X.

Bedoya Echavarría, M.C; Ospina Sánchez, S.A. (2014). Concepciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo afectan los métodos de enseñanza y aprendizaje. Universidad de Medellín departamento de ciencias básicas Medellín.

Boscán, M. y Klever, K. (2012). Metodología basada en el Método Heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Escenarios, pp. 7-19

Cano Fernández, Freidel Francisco (2014). Unidad didáctica para la enseñanza de los fraccionarios en el grado cuarto de básica primaria Estudio de Caso: Institución Educativa Supia. Disponible en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/44384/1/8412505.2014.pdf>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Teoría*, 14(1), 61-71
- Constitución Política de Colombia. (1991). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Chumaceiro, Z. (2010) Estrategias Pedagógicas Para La Enseñanza De La Matemática. Trabajo de Grado de Maestría. Universidad de Río. Brasil.
- D'Amore, B. (2010). Problemas Pedagogía y psicología de la matemática en actividad de resolución de problemas. Madrid: Síntesis.
- D'Amore, B. & Fandiño Pinilla M. I. (2014). Illusioni, panacee, miti nell'insegnamento-apprendimento de la matemática. *Difficoltà in matemática*. Bogotá: En curso de publicación.
- El método de Pólya para resolver problemas | Vestigio – glc www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/el-metodo-de-polya-para-resolver-problemas/
- Fandiño, M. (2010). Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática. Bogotá: Magisterio.
- Federman, M. G. (2006). Experiencias en investigación-acción-reflexión con educadores en proceso de formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5-6.
- Fernández, A. & Roldán, E. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario Educativo*, 26(60), 117-128

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García Zuluaga, C.L.; Sachica Navarro, R. A. (2016). El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb en el aula: Una propuesta de intervención y modificación de los estilos de aprendizaje -en un grupo de estudiantes de grado cuarto de la I.E Santa María Goretti de Montenegro Quindío. Universidad Católica de Manizales Maestría en Educación Manizales Caldas.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.

John Elliott, “La investigación-acción en educación”; Edición ilustrada, reimpresa, Ediciones Morata, 1990; Pág. 334.
www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf.

Kemmis, Stephen; “Cómo planificar la investigación – acción”; Barcelona: Laertes 1988.

La Perspectiva John Dewey, Aprender Haciendo y el Pensamiento...

La teoría cognitiva de Jerome Bruner - Psicología y Mente

<https://psicologiymente.net/psicologia/teoria-cognitiva-jerome-bruner>.

Lewin, Kart; (1992) “La Investigación-acción participativa inicios y desarrollos”; Magisterio.

Pólya, G. (1990). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Porlan, R. & Matín, J. (1998). El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula. Sevilla: Diada Editorial.

GRACIAS



unab

Universidad Autónoma de Bucaramanga

de puertas abiertas

VIGILADA MINEDUCACIÓN