

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)



FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

CARRERA: MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

TESIS

**GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES  
TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA – HUANCVELICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**TIC EN MATEMÁTICA EDUCATIVA.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA CARRERA: MATEMÁTICA  
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:**

- APACCLLA ALFONZO Jhorby Boner
- PAITAN DE LA CRUZ Luis Eleazar

HUANCAVELICA - PERÚ

2018



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADA POR LEY N° 25265)  
Ciudad Universitaria Paturpampa  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DOCENTE



"Año del Dialogo y La Reconciliación Nacional"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad universitaria de Paturpampa, en el auditorio de la Facultad de Educación a los... 31 ..... días del mes de ... octubre ..... del año 2018, a horas 16h ....., se reunieron; los miembros del Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE(A) : Mg. Alejandro Rodrigo Quilea Castro  
SECRETARIO(A) : Mg. Ubaldo Cayllahua Yarasca  
VOCAL : Mg. Félix Amadeo Canales Conce

Designados con la resolución N° 1524-2017-D-FED-UNH, del proyecto de investigación  
Titulado:

Geogebra en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en quinto grado de educación secundaria de la institución educativa "Santa Isabel" Antiocha - Huancavelica

Cuyos Autores son:

BACHILLER (S)  
Apacella Alfonso, Thorby Boner  
Paitán de la Cruz, Luis Eleazar

A fin de proceder con la calificación de sustentación del proyecto de investigación antes citado. Finalizada la sustentación; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto; y luego de una amplia deliberación por parte del Jurado, se llegó al siguiente resultado:

Bachiller: Apacella Alfonso, Thorby Boner  
APROBADO POR... Unanimidad  
DESAPROBADO POR... \_\_\_\_\_

Bachiller: Paitán de la Cruz, Luis Eleazar  
APROBADO POR... Unanimidad  
DESAPROBADO POR... \_\_\_\_\_

En Conformidad a lo Actuado Firmamos al Pie.

PRESIDENTE

SECRETARIO

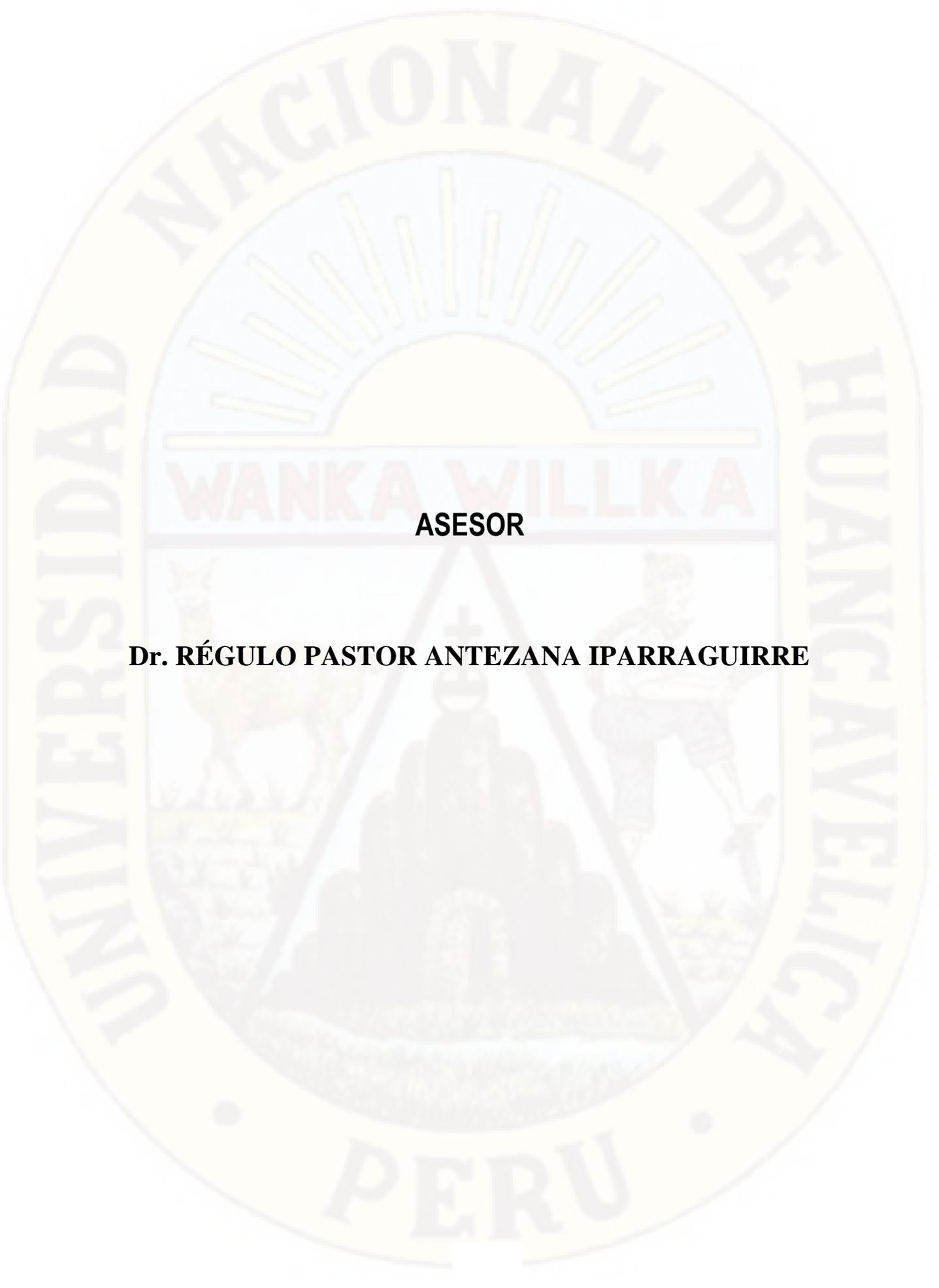
VOCAL

## DEDICATORIA

A nuestros padres quienes día a día nos apoyaron arduamente con sus consejos en nuestra formación académica profesional y a nuestros hermanos por ser un ejemplo de guía para seguir adelante.

Autores:

- Jhorby Boner
- Luis Eleazar



**ASESOR**

**Dr. RÉGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE**

## RESUMEN

El trabajo de investigación tiene por objetivo determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha. Para ello, se aplicó el método científico, partiendo de la observación, al inicio y al final de la investigación se aplicó una prueba a 20 estudiantes y como resultado en la prueba de entrada se tuvo que el 100% se encuentra en el nivel de inicio, y aplicando el software GeoGebra, se logró como prueba de saldo el 70% de ellos lograron el nivel de logro destacado, el 20 % logro previsto; y, el 5 % tanto en proceso como inicio. Por tanto concluimos que la aplicación del software GeoGebra influye significativamente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de dicha institución.

**PALABRAS CLAVE:** Software GeoGebra, funciones trigonométricas y resolución de problema.

## ABSTRAC

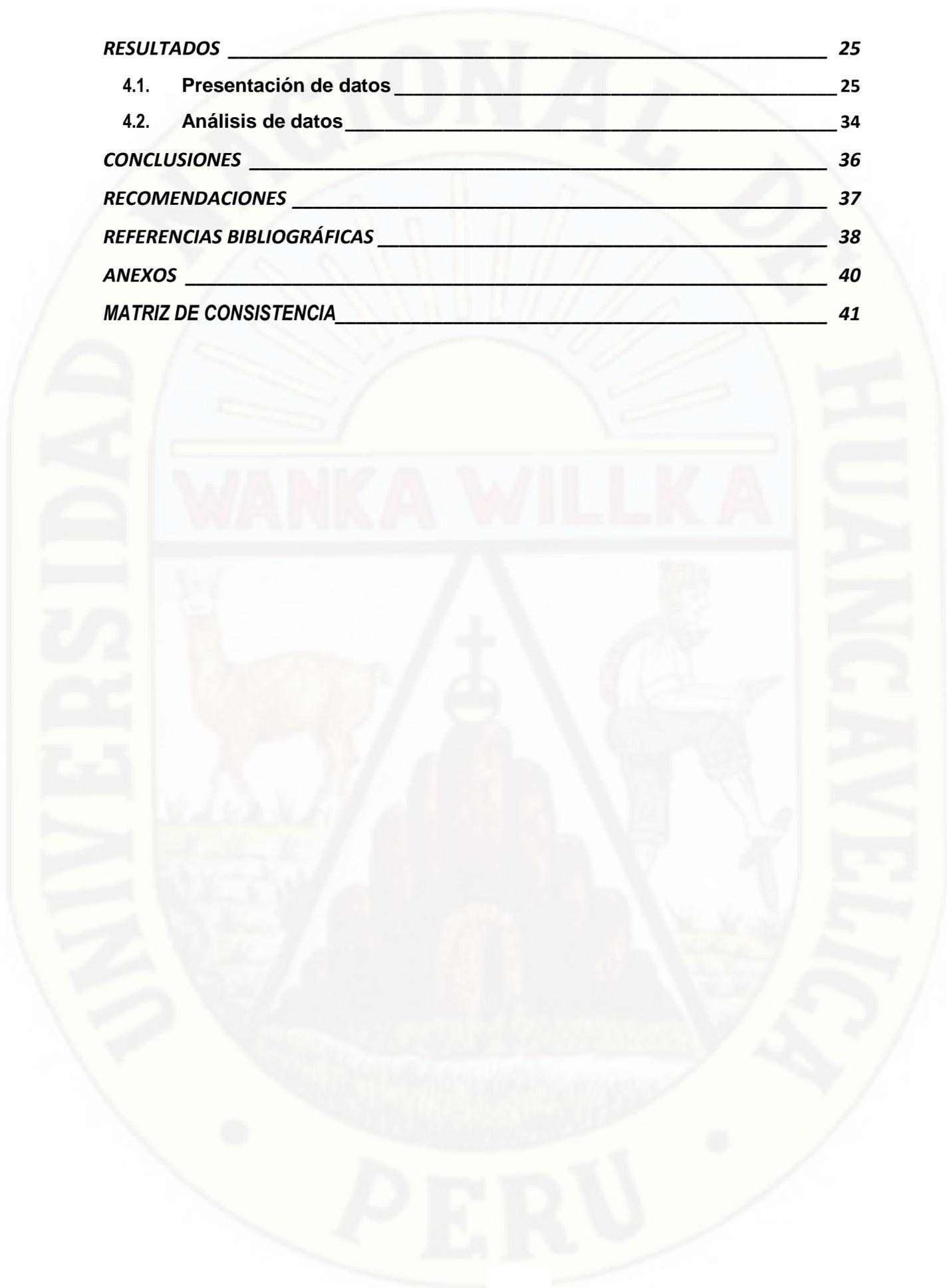
The objective of the research work is to determine the influence of the GeoGebra software on the resolution of problems of trigonometric functions in the students of the fifth grade of secondary education of the Santa Isabel de Antacocha Educational Institution. For this, the scientific method was applied, starting from the observation, at the beginning and at the end of the investigation a test was applied to 20 students and as a result in the entrance test it was found that 100% is at the beginning level, and applying the GeoGebra software, 70% of them achieved the level of outstanding achievement, the 20% expected accomplishment; and, 5% both in process and start. Therefore, we conclude that the GeoGebra software application significantly influences the resolution of trigonometric functions problems in the fifth grade students of said institution.

**KEYWORDS:** GeoGebra software, trigonometric functions and problem resolution

# ÍNDICE

<b>PORTADA</b>	_____	
<b>DEDICATORIA</b>	_____	
<b>ASESOR</b>	_____	
<b>RESUMEN</b>	_____	
<b>ABSTRAC</b>	_____	
<b>ÍNDICE</b>	_____	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	_____	
<b>CAPÍTULO I</b>	_____	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	_____	<b>1</b>
1.1. Descripción del problema.	_____	1
1.2. Formulación del problema	_____	2
1.3. Objetivo de investigación:	_____	3
1.4. Justificación	_____	3
<b>CAPITULO II</b>	_____	<b>5</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	_____	<b>5</b>
2.1. Antecedentes	_____	5
2.2. Bases teóricas	_____	7
2.3. Hipótesis de investigación	_____	19
2.4. Definición de términos	_____	19
2.5. Identificación de variables	_____	19
2.6. Definición operativa de variables e indicadores	_____	20
<b>CAPITULO III</b>	_____	<b>21</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	_____	<b>21</b>
3.1. Tipo de investigación	_____	21
3.2. Nivel de investigación	_____	21
3.3. Método de investigación	_____	22
3.4. Diseño de investigación	_____	23
3.5. Población, muestra, muestreo	_____	23
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	_____	24
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	_____	24
<b>CAPITULO IV</b>	_____	<b>25</b>

<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
4.1. Presentación de datos	25
4.2. Análisis de datos	34
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>37</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>40</b>
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>41</b>



# INTRODUCCIÓN

En la región de Huancavelica, existen problemas de diversos en campo educativo; una de ellas, se podría indicar, es el aspecto metodológico, fundamentalmente en la utilización del software GeoGebra, en la disciplina o área de la matemática. Por ello, se ha formulado la siguiente interrogante: ¿Cómo influye el software Geogebra en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en quinto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha – Huancavelica?, con el objetivo general de determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas.

La investigación está agrupado en cuatro grandes capítulos que conforman los siguientes:

En el primer capítulo se presenta: planteamiento y formulación del problema, los objetivos de investigación, justificación y limitaciones del estudio. El siguiente capítulo, comprende el marco teórico, compuesto por los antecedentes, bases teóricas, hipótesis de investigación, definición de términos, identificación de variables, y definición operativa de variables e indicadores. Luego concierne a la metodología de la investigación: el ámbito de estudio, tipo, nivel y diseño de investigación así mismo, se identifica y se escribe el método de investigación, población, muestra, muestreo, técnicas, instrumentos de recolección de datos, procedimientos de recolección de datos, y técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Y por último, el capítulo contiene la presentación de resultados, el tratamiento estadístico y la presentación de tablas y gráficos. Terminamos en las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, y anexos. El software GeoGebra es muy importante porque les permite a los estudiantes mantener su mente abierta y tengan que registrar sus procedimientos pasos para que puedan resolver un problema.

Los autores

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción del problema.

El MINEDU (2015) Ministerio de Educación, el PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) presenta los resultados de todos los países participantes en PISA 2015, así como los resultados de los países latinoamericanos en cuyo contexto se ubican los de Perú y su tendencia de los resultados de Perú en las últimas aplicaciones de dicho programa.

Radio Programa del Perú (2016) informa el ranking de resultados PISA 2015, manifestando que, en América Latina, el Perú se ubica en el penúltimo lugar, superando solo a República Dominicana, país que en el 2015 se sometió a su primera evaluación PISA-2015. También hay una excepción en el área de matemática, en la que, por primera vez, hemos superado a Brasil. En las áreas de lectura y ciencia seguimos por debajo de países como Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia, México y Brasil. Por ejemplo, Chile, el país mejor ubicado de la región, nos lleva una ventaja de 36 puntos (423 a 387) en matemática, el área de mayor importancia de la evaluación del 2015.

## En Matemática



Fuente: PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes)-2015

En nuestro país, sobre todo en Huancavelica, el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática, es preocupante. Producto de hechos reales que nos ha tocado ver como practicante especialmente en la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha - Huancavelica, en el que se aprecia que muchos de los estudiantes, sobre todo en los últimos grados expresan: limitada motivación por la resolución de problemas de la matemática, por un trabajo teórico y un tanto tradicional de los docentes del área, incumplimiento de las actividades con las tareas domiciliarias, mecanización las fórmulas, procesos y procedimientos para la resolución de problemas, especialmente en el área de matemática en los temas de funciones trigonométricas.

Son estas razones que nos motivaron a realizar el siguiente estudio, que a continuación lo planteamos.

### 1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye la aplicación del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha?

### **1.3. Objetivo de investigación:**

#### **1.3.1. General**

Determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha.

#### **1.3.2. Específicos**

- Identificar el software GeoGebra en el desarrollo de los problemas de las funciones trigonométricas en el aprendizaje de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha.
- Identificar el aprendizaje de la resolución de problemas de las funciones trigonométricas con la aplicación del software GeoGebra en la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha.
- Comparar los resultados de la aplicación del GeoGebra con el aprendizaje de desarrollo de la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha - Huancavelica.

### **1.4. Justificación**

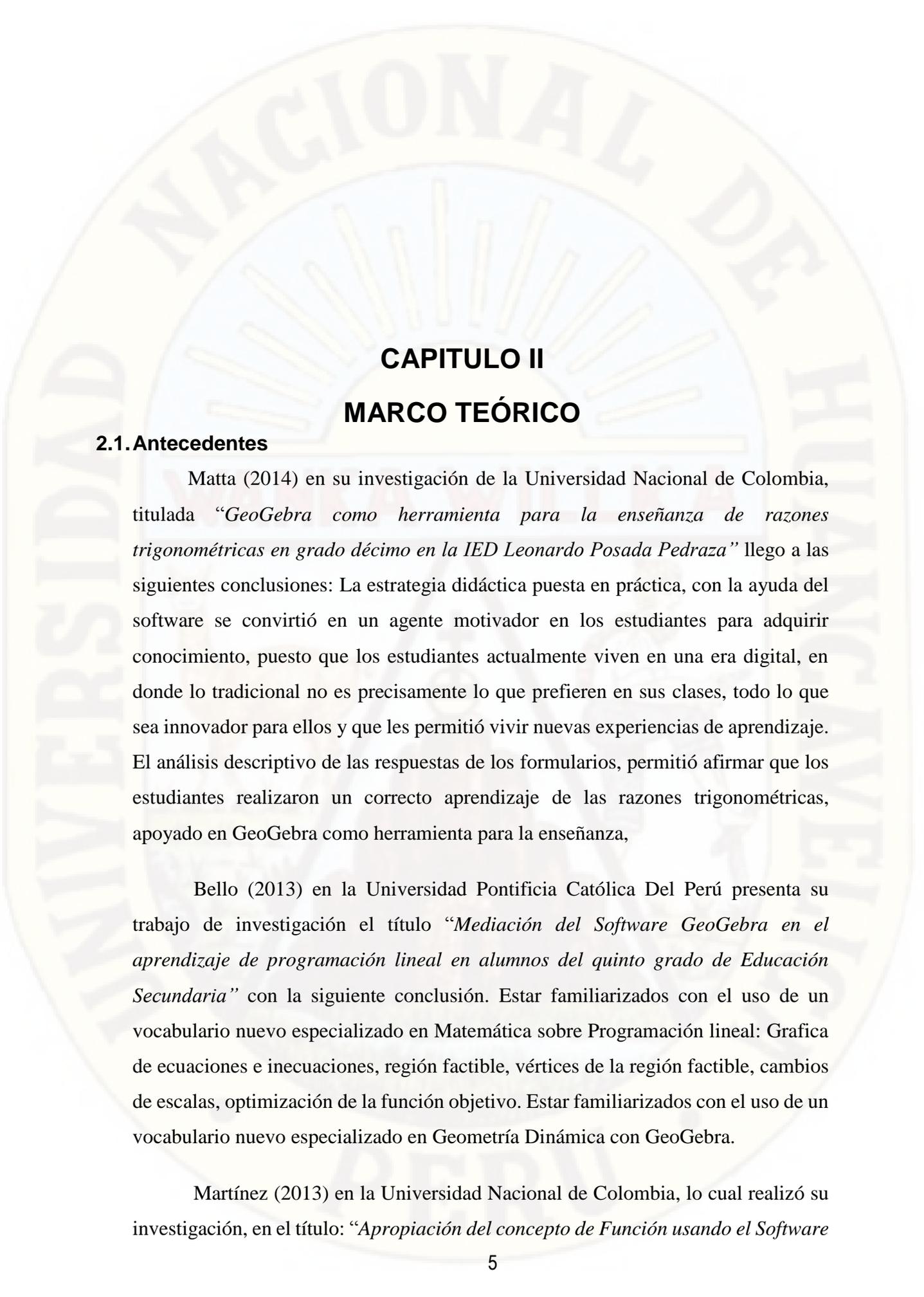
Aigne, Pineda, Isaya, Rojas, Monroy y García, (2012) manifiestan que una investigación puede ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social o a construir una nueva teoría. Lo que algunos consideran que debe ser investigado, para otros no lo es. Llega a diferir la opinión de las personas a este respecto. Sin embargo, se puede establecer una serie de criterios para evaluar la utilidad de un estudio propuesto, criterios que evidentemente son flexibles y de ninguna manera son exhaustivos.

Conveniencia. Sin duda alguna, este aspecto es crucial, ya que este trabajo es conveniente para este tiempo y espacio, pues servirá para lograr en los estudiantes la

resolución de problemas de las funciones trigonométricas con la aplicación del software GeoGebra.

Relevancia. La investigación tiene relevancia social, pues va a contribuir con el bienestar de los estudiantes y la comunidad en general, principalmente educativa.

Valor teórico. La información recopilada y procesada servirá de sustento para esta y otras investigaciones similares, que se pudieran realizar en el próximo, y que pudieran requerir sustento teórico y científico.



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Matta (2014) en su investigación de la Universidad Nacional de Colombia, titulada *“GeoGebra como herramienta para la enseñanza de razones trigonométricas en grado décimo en la IED Leonardo Posada Pedraza”* llegó a las siguientes conclusiones: La estrategia didáctica puesta en práctica, con la ayuda del software se convirtió en un agente motivador en los estudiantes para adquirir conocimiento, puesto que los estudiantes actualmente viven en una era digital, en donde lo tradicional no es precisamente lo que prefieren en sus clases, todo lo que sea innovador para ellos y que les permitió vivir nuevas experiencias de aprendizaje. El análisis descriptivo de las respuestas de los formularios, permitió afirmar que los estudiantes realizaron un correcto aprendizaje de las razones trigonométricas, apoyado en GeoGebra como herramienta para la enseñanza,

Bello (2013) en la Universidad Pontificia Católica Del Perú presenta su trabajo de investigación el título *“Mediación del Software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de Educación Secundaria”* con la siguiente conclusión. Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Matemática sobre Programación lineal: Gráfica de ecuaciones e inecuaciones, región factible, vértices de la región factible, cambios de escalas, optimización de la función objetivo. Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Geometría Dinámica con GeoGebra.

Martínez (2013) en la Universidad Nacional de Colombia, lo cual realizó su investigación, en el título: *“Apropiación del concepto de Función usando el Software*

*GeoGebra*”. Cuya conclusión es la siguiente: Es necesario en el proceso de enseñanza de funciones en básica secundaria retomar con mayor énfasis el concepto de función como relación de magnitudes o representación de una ley de variación, permitiendo romper la barrera que sesga dicho concepto a solo una imagen visual o curva generada o una expresión analítica aislada, por tal motivo, las aplicaciones y solución de las situaciones problemas planteados en los diferentes módulos propuestos con el software GEOGEBRA fueron una estrategia didáctica valiosa.

Herrera (2013) en la Universidad Nacional de Colombia realizó la siguiente investigación “*Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática*” llegando a las siguientes conclusiones: El uso de herramientas didácticas aplicadas a las tecnologías de información y comunicación para la orientación de cursos de matemáticas brindó la posibilidad de la versatilidad en la metodología del docente e incremento en el interés de los estudiantes. Las matemáticas han sido orientados preferiblemente mediante el uso de software educativos que permite el dialogo bidireccional entre la teoría y la práctica, de tal forma que se le oferto al estudiante la aplicabilidad de cada una de las temáticas de una manera amigable, acertada y precisa. El programa GeoGebra facilita la enseñanza del plan de estudios de la asignatura de trigonometría en el grado décimo de la educación media, constituyéndose en una herramienta eficaz para la asimilación de contenidos más abstractos, que en el aula y bajo la ideación de la clase magistral, difícilmente el estudiante se apropió del tema.

Montalvo (2012) de la Universidad Autónoma de Puebla de México en su investigación: “*Historia de la trigonometría y su enseñanza*” determina: No es conveniente limitarse sólo a las actividades del libro, ya que, con la experiencia obtenida con los niños, a partir de una actividad donde ellos miden longitudes y calculan los ángulos con las funciones trigonométricas, calculan el resto de los elementos, en objetos concretos (transportador y flexómetro). Además, también se realizaron actividades con un palo de escoba o una escalera para formar triángulos con la pared y el suelo, se concluye que en su aprendizaje se les facilita y fluye mucho más rápido con esos recursos. La comprensión se debe cimentar en una serie de actividades concretas, de otra manera el alumno repite sólo de memoria, las definiciones e intenta imitar la resolución de los ejercicios.

Vilchez (2007) presenta su tesis titulada: “*Modelo de enseñanza modular personalizada de las funciones trigonométricas en el quinto grado de Educación Secundaria*” con las siguientes conclusiones: El nivel de conocimiento de los requisitos para abordar el estudio de las funciones trigonométricas de los alumnos del quinto grado de secundaria es deficiente, pues, al administrar una prueba de requisitos antes de la aplicación de la estrategia de la enseñanza personalizada a través de modelos didácticos más del 70% de los evaluados tuvieron notas desaproboratorias en el sistema vigesimal. Es decir, tienen escaso conocimiento de los temas que se requiere estudiar la trigonometría. Los bajos calificativos obtenidos en la prueba de requisitos se explica la falta de compromiso entre los elementos que participan en el proceso (docente y alumnos), alumnos poco habituados al uso del plano cartesiano, escasa habilidad para relacionar los conceptos de funciones reales y la geometría elemental, requisito indispensable para el estudio de las funciones trigonométricas circulares.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Software GeoGebra.**

Para Freedman, (1984) el programa es sencillamente el conjunto de instrucciones que contiene la computadora, ya sean instrucciones para poner en funcionamiento el propio sistema informático (software de sistema) o instrucciones concretas dirigidas a programas particulares del usuario (software específico).

#### **GeoGebra en las matemáticas.**

Lavicza, (2011) menciona que el programa GeoGebra es un recurso tecnológico que es parte del proceso de enseñanza aprendizaje por lo tanto se debe incluirlo en la planificación de clase. Además indica que los estudiantes deben conocer del programa GeoGebra, y para ello el docente debe planificar la clase introductoria, la misma que debe seguir la siguiente secuencia:

- En el aula de laboratorio de computación se debe verificar que todos los ordenadores se encuentren disponibles a la instalación del programa antes de que los estudiantes ingresen al aula.
- Luego de ubicar a los estudiantes frente a los ordenadores se le explica el nacimiento del programa GeoGebra; el docente debe facilitarles la página de internet desde la cual se procederá a descargar el programa.

- Una vez instalado el programa se procede a explicar la estructura de la pantalla, la manera adecuada de introducir los datos.
- El programa GeoGebra al ser una alternativa que permite obtener el resultado, el lugar geométrico de los ejercicios de forma rápida y precisa, se lo comienza a emplear después de sustentar la teoría de cada concepto (Recta, circunferencia, parábola) que se detallan en el contenido matemático para verificar los resultados que se obtiene al resolver los ejercicios de forma tradicional.
- Al abrir el GeoGebra aparece una ventana en la cual se pueden identificar cuatro secciones: Barra de herramientas, Ventana Algebraica, Zona de trabajo y/o gráfica y línea de comandos.

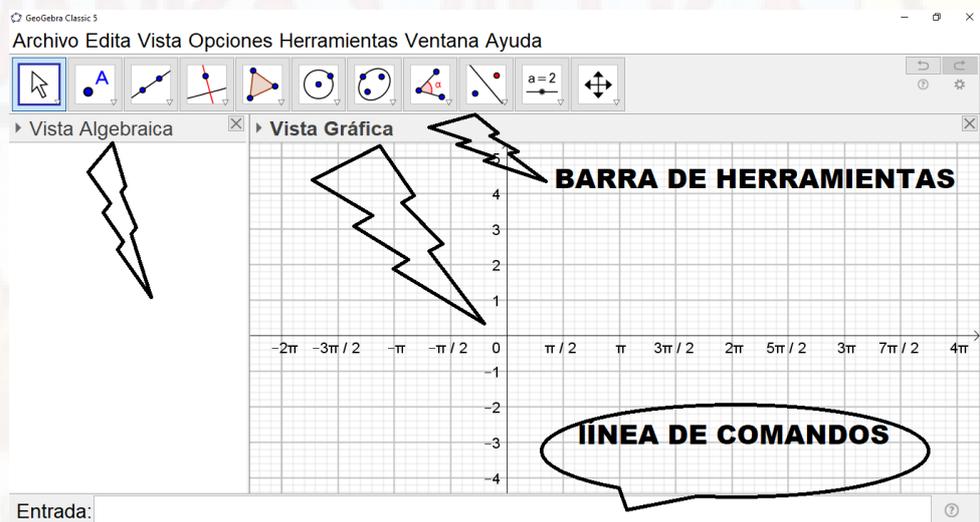


Figura (1) Pantalla principal de GeoGebra.

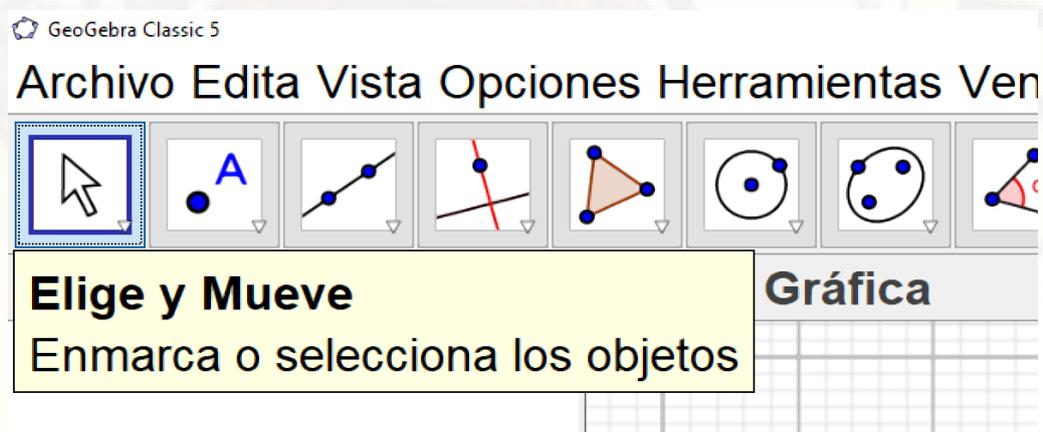


Figura (2) Herramienta “elige y mueve” sirve para mover las gráficas.

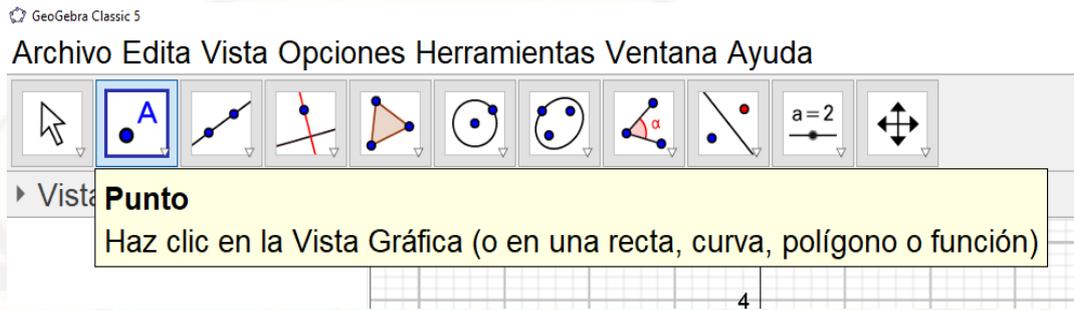


Figura (3) Herramienta “punto” sirve para ubicar un punto en la vista gráfica.

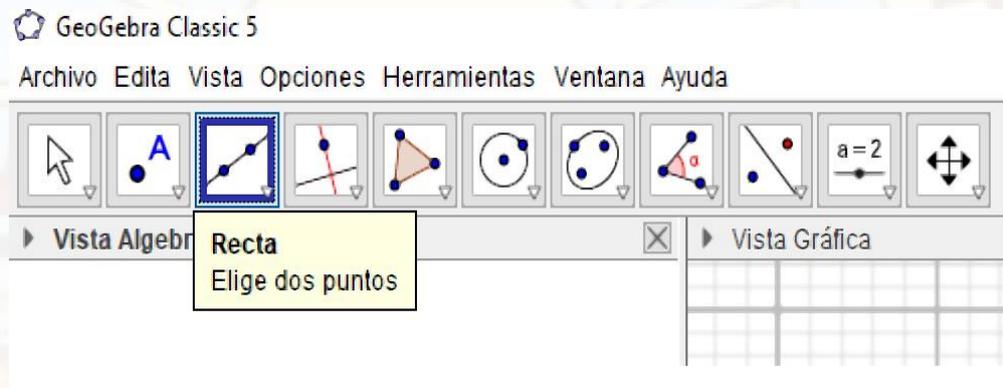


Figura (4) Herramienta “recta” sirve para graficar una recta ubicando 2 puntos.

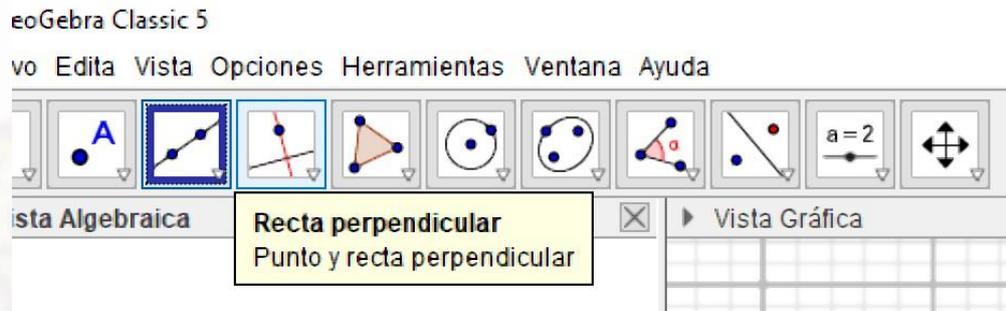


Figura (5) Herramienta “recta perpendicular” sirve para graficar una recta perpendicular a otra recta cualquiera.

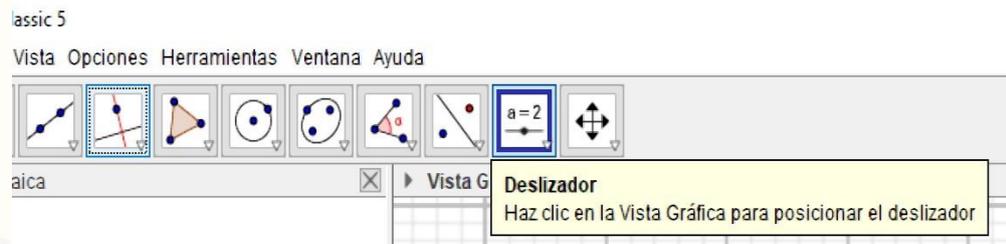


Figura (6) Herramienta “deslizador” sirve para variar un valor.



Figura (7) Herramienta “desplaza vista grafica” sirve para desplazar toda la vista gráfica.

### 2.2.2. George Pólya

Alfaro, (2006) cuenta que Pólya desde joven era una persona muy inquieta por la física y la matemática; le encantaba asistir a conferencias y a clases para observar la demostración de teoremas. En estas charlas o lecciones, a pesar de que la exposición de los conceptos era bastante clara, la inquietud de él siempre era: “sí, yo tengo claro el razonamiento, pero no tengo claro cómo se origina, cómo organizar las ideas, por qué se debe hacer así, por qué se pone de tal orden y no de otro”. Esto lo llevó a cuestionar las estrategias que existían para resolver problemas o cómo se concebiría una sucesión de pasos lógicos para aplicar a la resolución de cualquier tipo de problema.

Asimismo, Alfaro, (2006) manifiesta el planteamiento de Pólya en su primer libro el llamado “**El Método de los Cuatro Pasos**”, los procedimientos que debe cumplir, para resolver cualquier tipo de problema y es como sigue:

- 1) **Comprender el problema:** Para esta etapa se siguen las siguientes preguntas ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Es redundante? Y ¿Es contradictoria?

Es decir, esta es la etapa para determinar la incógnita, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias. Una vez que se comprende el problema se debe.

- 2) **Concebir un plan:** Para Pólya en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Algunas interrogantes útiles en esta etapa son: ¿Se ha encontrado con un

problema semejante?, ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?, ¿Conoce un problema relacionado?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?, ¿Podría enunciar el problema en otra forma?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones. Una vez que se concibe el plan naturalmente viene la

**3) Ejecución del plan:** Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrarlo?

**4) Examinar la solución.** También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido De preguntarse: ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Pólya recalca el interés para resolver un problema lo que se tiene que tener fundamentalmente al inicio es interés de resolver el problema. La actitud que puede matar un problema es precisamente el desinterés; por ello se debe buscar la manera de interesar al alumno a resolver problemas. Entonces, es relevante el tiempo que se dedique a exponer el problema: el profesor debe atraer a los estudiantes hacia el problema y motivar la curiosidad de los muchachos.

### **2.2.3. Funciones trigonométricas.**

Aucallanchi (1993) define a una función con dos conjuntos no nulos  $A$  y  $B$ , el conjunto " $f$ " formado por los pares ordenados  $(x; y)$ , se dice que " $f$ " es una función de  $A$  en  $B$ , denotado por  $f: A \rightarrow B$ , si para cada  $x \in A$ , existe un único  $y \in B$ . En toda función dos pares ordenados distintos no pueden tener la misma primera componente.

García, (2011) en su libro titulado "Matemática Básica I" menciona que el dominio de una función  $f: A \rightarrow B$  es el conjunto de todas las primeras

componentes  $x \in A$  (conjunto de partida) de los pares ordenados de  $f$ , esto es:

$$Dom(f) = \{x \in A / \exists y \in B, (x; y) \in f\} = A$$

García, (2011) en su libro titulado “Matemática Básica I” menciona que el dominio de una función  $f: A \rightarrow B$  es el conjunto de todas las segundas componentes  $y \in B$  (conjunto de llegada) de los pares ordenados de  $f$ , esto es:

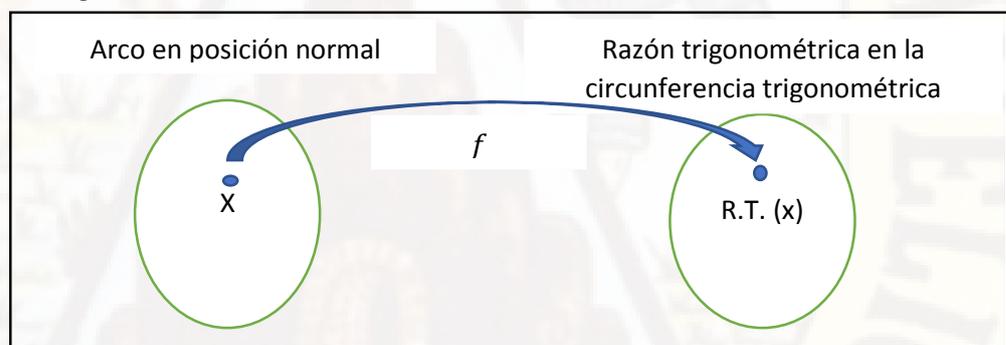
$$Ran(f) = \{y \in B / \exists x \in A, y = f(x)\} \subseteq A$$

### Definición de las funciones trigonométricas

El mismo Aucallanchi, (1993) manifiesta que una función trigonométrica, es un conjunto no vacío de pares ordenados  $(x; y)$  tal que la primera componente "x" es un arco en posición normal expresado en radianes y la segunda componente "y" es el valor de la razón trigonométrica de dicho arco en la circunferencia trigonométrica.

$$Funcion\ trigonometrica\ (F.T.) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = R.T.(x)\}$$

Donde (R.T.) es la Razón trigonométrica que son: seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante.



### Función seno

La función seno se define como el conjunto:

$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \text{sen}(x)\}$$

Representando los puntos  $(x; \text{sen } x)$  del conjunto  $f$ , en el plano  $xy$ , se obtiene una gráfica de la función seno que recibió el nombre de senoide. Los arcos en el eje "x" y los senos en el eje "y". Asimismo se verifica que:

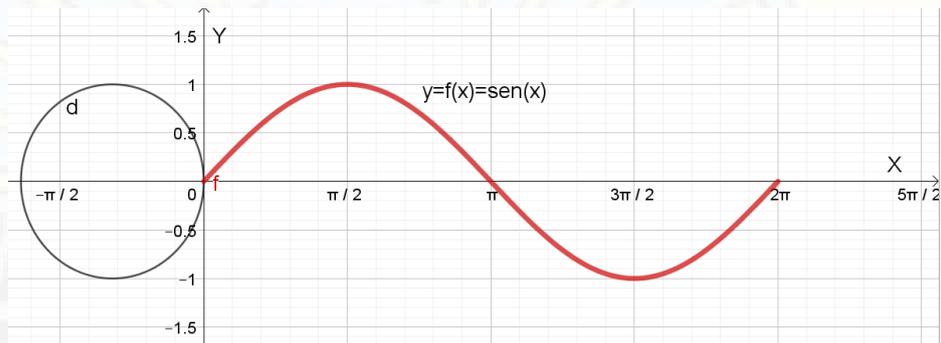
$$x \in \mathbb{R} \rightarrow \text{Dom}_{(f)} = \mathbb{R}$$

$$-1 \leq \text{sen } x \leq 1 \rightarrow \text{Ran}_{(f)} = [-1; 1]$$

Se reconoce que la función seno es periódica, pues en efecto:

$$\text{sen}(x + 2k\pi) = \text{sen } x, \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función seno basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



### **Función coseno**

La función coseno se define como el conjunto:

$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \text{cos}(x)\}$$

Representando los puntos  $(x; \text{cos } x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función coseno que recibió el nombre de cosinusoide. Los arcos en el eje "x" y los senos en el eje "y". Ubicamos los arcos en el eje "x" y los cosenos en el eje "y". Asimismo se verifica que:

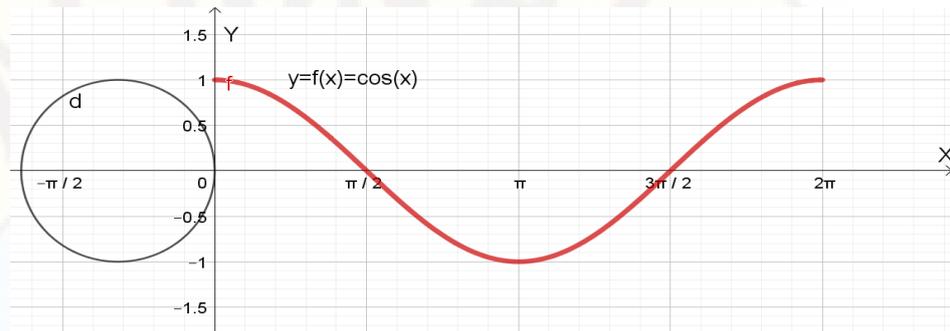
$$x \in \mathbb{R} \rightarrow \text{Dom}_{(f)} = \mathbb{R}$$

$$-1 \leq \text{cos } x \leq 1 \rightarrow \text{Ran}_{(f)} = [-1; 1]$$

Se reconoce que la función seno es periódica, pues en efecto:

$$\text{cos}(x + 2k\pi) = \text{cos } x, \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función coseno basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



### **Función tangente**

La función tangente se define como:

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \tan x \wedge x \neq (2n + 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de:

$$\dots; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}; 0; \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}; \dots$$

Representando los puntos  $(x; \tan x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función tangente que recibe el nombre de tangente. Los arcos en el eje "x" y las tangentes en el eje "y".

Asimismo se verifica que:

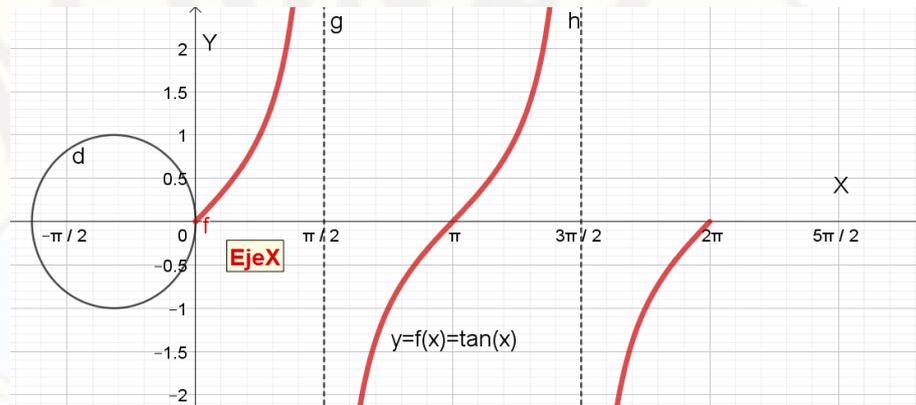
$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \left\{ (2n + 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

$$-\infty \leq \tan x \leq +\infty \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R}$$

Reconocemos que la función tangente es periódica, pues en efecto:

$$\tan(x + k\pi) = \tan x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $\pi$ , por tanto para estudiar el comportamiento de la función tangente basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



Obsérvese que las rectas  $x = (2k + 1)\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$ , determinan las asíntotas de la gráfica.

### **Función cotangente**

La función cotangente se define como

$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \cot x \wedge x \neq n\pi; n \in \mathbb{Z}\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de:  $\dots; -2\pi; -\pi; 0; \pi; 2\pi; \dots$

Representando los puntos  $(x; \cot x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función tangente que recibe el nombre de cotangentoide.

Los arcos en el eje "x" y las cotangentes den el eje "y".

Asimismo se verifica que:

$$\rightarrow \text{Dom}_{(f)} = \mathbb{R} - \{n\pi; n \in \mathbb{Z}\}$$

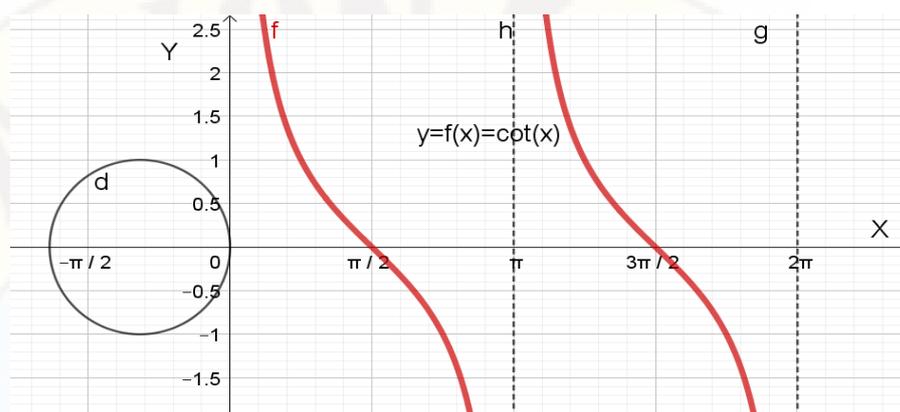
$$-\infty \leq \cot x \leq +\infty \rightarrow \text{Ran}_{(f)} = \mathbb{R}$$

Reconocemos que la función cotangente es periódica, puesto que:

$$\cot(x + k\pi) = \cot x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $\pi$ , por tanto para estudiar el comportamiento de la función cotangente basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese

que en  $x \neq k\pi; k \in \mathbb{Z}$ , se ubican las asíntotas de la gráfica.



### Función secante

La función secante se define como

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \sec x \wedge x \neq (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de:

$$\dots; \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}; \dots$$

Representando los puntos  $(x; \sec x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función secante que recibe el nombre de secantoide. Los arcos en el eje "x" y las secantes en el eje "y".

Asimismo se verifica que:

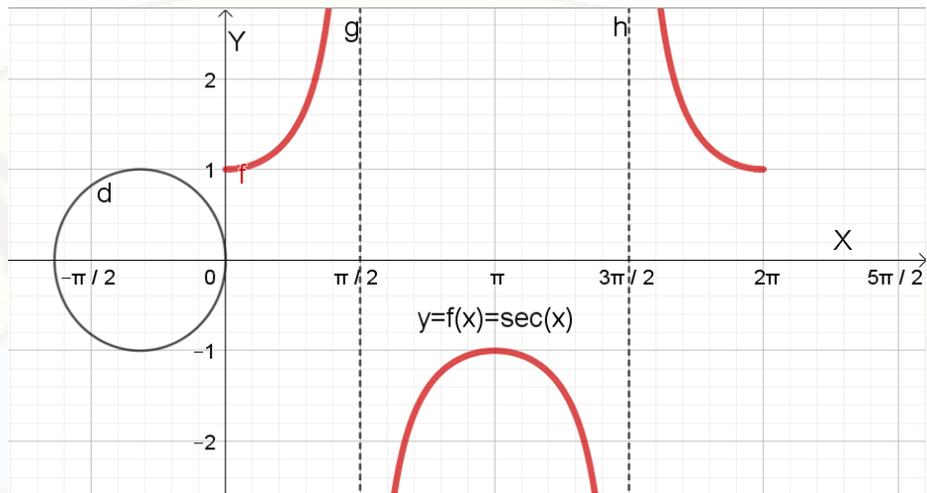
$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \left\{ (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

$$\sec x \leq -1 \vee \sec x \geq 1 \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R} - (-1; 1)$$

Reconocemos que la función secante es periódica, puesto que:

$$\sec(x + 2k\pi) = \sec x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

De donde se evidencia que el periodo mínimo es  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función secante basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese que en  $x = (2k + 1) \frac{\pi}{2}; k \in \mathbb{Z}$ , se ubican las asíntotas de la gráfica, las cuales tienen doble cualidad, es decir, los son por izquierda como por la derecha.



### Función cosecante

La función cosecante se define como

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \csc x \wedge x \neq (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de:  
 $\dots; 0; \pi; 2\pi \dots$

Representando los puntos  $(x; \csc x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función cosecante que recibe el nombre de cosecantoide.

Los arcos se ubican en el eje "x" y las cosecantes en el eje "y".

Luego:

$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \{n\pi; n \in \mathbb{Z}\}$$

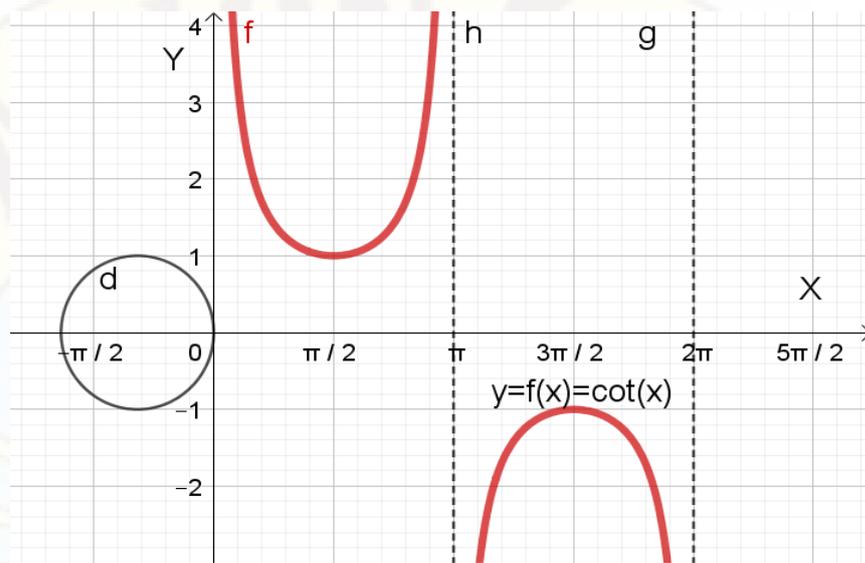
$$\csc x \leq -1 \vee \csc x \geq 1 \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R} - \langle -1; 1 \rangle$$

Reconocemos que la función secante es periódica, puesto que:

$$\csc(x + 2k\pi) = \csc x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función cosecante basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese que en  $x = k\pi; k \in \mathbb{Z}$ , se ubican las asíntotas de la gráfica, las cuales

tienen doble cualidad, es decir, los son por izquierda como por la derecha.



#### 2.2.4. Escala de calificación de los aprendizajes de la Educación Básica Regular

Según el MINEDU, (2012) establece en el Perú la escala de calificación de los aprendizajes de la siguiente manera:

<b>EDUCACIÓN SECUNDARIA</b> Numérica y Descriptiva	<b>20 – 18</b> Logro destacado	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	<b>17 – 14</b> Logro previsto	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	<b>13 – 11</b> Proceso	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	<b>10 – 00</b> Inicio	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente (Diseño Curricular Nacional, 2012)

### **2.3. Hipótesis de investigación**

La aplicación del software GeoGebra influye favorable y significativamente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha.

### **2.4. Definición de términos**

#### **a. Tecnología Educativa**

Se entiende como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación. Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de “hardware” y “software” (UNESCO, 1984, págs. 43-44)

#### **b. GeoGebra**

GeoGebra es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente (Hohenwater, 2001).

#### **c. Resolución de problemas**

Bados & García Grau (2014) un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular.

### **2.5. Identificación de variables**

#### **a. Variable independiente (x)**

Software GeoGebra

#### **b. Variable dependiente (y)**

Resolución de problemas de las funciones trigonométricas

## 2.6. Definición operativa de variables e indicadores

Variable Dependiente	Dimensiones	Capacidades	Indicadores	Ítems	Escala De Medición
Resolución de problemas de las funciones trigonométricas	actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio	Matematiza situaciones	Vincula datos y expresiones a partir de condiciones de cambios periódicos al expresar un modelo referido a funciones trigonométricas.	1 y 2	Prueba escrita
			Examina la estrategia más conveniente para resolver problemas de dominio y rango de una función trigonométrica	6 y 8	
		Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa las características de un fenómeno periódico usando la información provista por la gráfica.	3	
			Traza la gráfica de una función de la forma $f(x)=\pm A\sin(x+B)+C$ , e interpreta A, B y C en términos de amplitud, frecuencia y periodo.	4 y 7	
		Elabora y usa estrategias	usa estrategias para graficar funciones trigonométricas	5	
			Resuelve problemas considerando una gráfica de función seno y coseno y otros recursos.	9	
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Justifica el valor de cada una de las funciones trigonométricas	10	

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de estudio de la presente investigación es aplicativo, porque en éstos estudios se manipuló la variable independiente (Sierra, 2008). Por tanto, en nuestro trabajo la variable independiente es el software GeoGebra, el cual se aplicó en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha-Huancavelica.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Gonzales, Oseda, Ramirez y Gave (2014) mencionan que en nivel explicativo se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

En nuestro caso la investigación corresponde al nivel explicativo, de modo que se busca encontrar resultados que produce el software GeoGebra en la resolución de problemas de funciones trigonométricas. Asimismo se desarrolló una prueba de entrada y prueba de salida, donde los estudiantes adquirieron resultados con notas muy bajas en la prueba de entrada, esto por la inexperiencia de sus saberes previos, y por ello se desarrolló sesiones de aprendizaje respecto a las funciones trigonométricas.

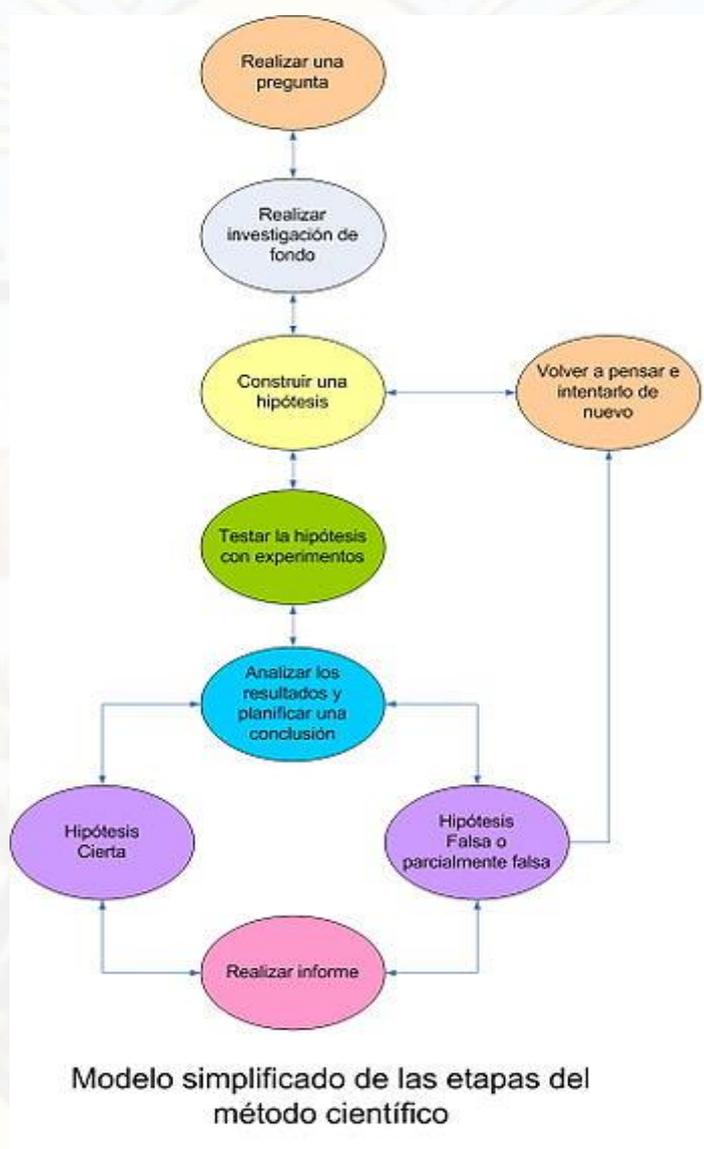
### 3.3. Método de investigación

Los métodos que se emplearon en la presente investigación son:

#### a. Método general:

El método científico es un conjunto de normas que regularon el proceso de cualquier investigación que mereció ser calificada como científica. Kerlinger (2009).

Además, el mismo Kerlinger (2009), enfatizó que la aplicación del método científico al estudio de problemas pedagógicos que resultó a la investigación educativa.



Fuente: recuperado de

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:M%C3%A9todo\\_cient%C3%ADfico](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:M%C3%A9todo_cient%C3%ADfico)

.jpg

## **b. Método específico:**

La investigación experimental es el método de investigación por excelencia para contrastar relaciones de causalidad entre variables ya que permite manipular y controlar las variables (Perry, 2002).

En nuestra investigación el método que se aplicó fue el método experimental porque manipulamos y controlamos software GeoGebra.

### **3.4. Diseño de investigación**

En la presente investigación se empleó el diseño pre experimental, cuyo esquema es:

G.E O1 ————— X ————— O2

Donde:

G.E: Grupo experimental conformado por los estudiantes del quinto grado sección “única”

O<sub>1</sub>= Pre test (prueba de entrada) O<sub>2</sub>= Post test (prueba de salida)

X=variable manipulable representado con el software GeoGebra

### **3.5. Población, muestra, muestreo**

#### **3.6.1. La población:**

Cori, Oseda, & Vila (2008) mencionaron que la población es el conjunto de individuos que comparten por los menos una característica, sea una ciudadanía común, la calidad de ser miembros de una asociación voluntaria o de una raza; la matrícula en una misma universidad o similares, por tanto, la población fue la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha con veinte estudiantes.

#### **3.6.2. La muestra:**

El mismo Cori, et al (2008) mencionaron que la muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo posee las principales características de aquella. Esta es la principal propiedad de la muestra (Poseer las principales características de la población) la que hace que el investigador, que trabajo con la muestra, generalizo sus resultados a la población, en nuestro caso nuestra muestra fue dado por veinte estudiantes de la Institución Educativa Santa Isabel Antacocha

### **3.6.3. El muestreo:**

Fue no probabilístico, del tipo intencional, conformada por los veinte estudiantes de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha. En el periodo académico de 2018.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

a. Técnicas: Las técnicas que se usaron en la presente investigación fueron: el fichaje y observación.

Al respecto, Cori, et al (2008), sostienen que el fichaje consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación.

Asimismo, en su opinión de Sabino (1992) la observación puede definirse, como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación.

- La observación es directa cuando el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante.
- Cuando el observador no pertenece al grupo y sólo se hace presente con el propósito de obtener la información (como en este caso), la observación, recibe el nombre de no participante o simple.

b. Instrumentos: Los instrumento que se utilizó fue las fichas bibliográficas, de resumen y mixta.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el Excel, SPSS V.24 para presentar los datos en tablas y gráficos, mientras que para calcular se emplearon los siguientes estadígrafos:

Las Medidas de Tendencia Central (La media aritmética, la mediana y la moda), de Dispersión (La varianza y la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad). Las de forma: la Kurtosis.

Los estadígrafos de la Estadísticas Inferencial Wilcoxon

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Presentación de datos**

Para obtener conclusiones del trabajo de investigación a partir de los datos recopilados, se ha procesado de acuerdo a los objetivos y teniendo en cuenta el diseño de investigación a fin de contrastar estadísticamente la hipótesis de investigación en base a los estadísticos de prueba para determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha.

Asimismo, en la presente investigación se tuvo como muestra a 20 estudiantes entre varones y mujeres del 5 grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha, quienes han sido evaluados a través de una prueba de entrada y salida.

#### **Resultados de la prueba de entrada**

Previo a la presentación de los resultados, se debe indicar que la variable dependiente “funciones trigonométricas” como consecuencia de haber aplicado el software GeoGebra, cuyo nivel de medición es de intervalo, lo cual nos permite transformar o llevar al nivel ordinal para su interpretación cualitativa.

En referencia al fundamento se estableció cuatro niveles para categorizar la resolución de problemas de las funciones trigonométricas con los nominativos de “En

inicio”, “En Proceso”, “Logro previsto” y “Logro destacado”, tal como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1.

*Escala de evaluación para evaluar la resolución de problemas*

Nivel	Intervalo
En inicio	0 - 10
En proceso	11 – 13
Logro previsto	14 – 17
Logro destacado	18 - 20

Fuente: DCN, 2009 para EBR del MINEDU.

Tabla 2.

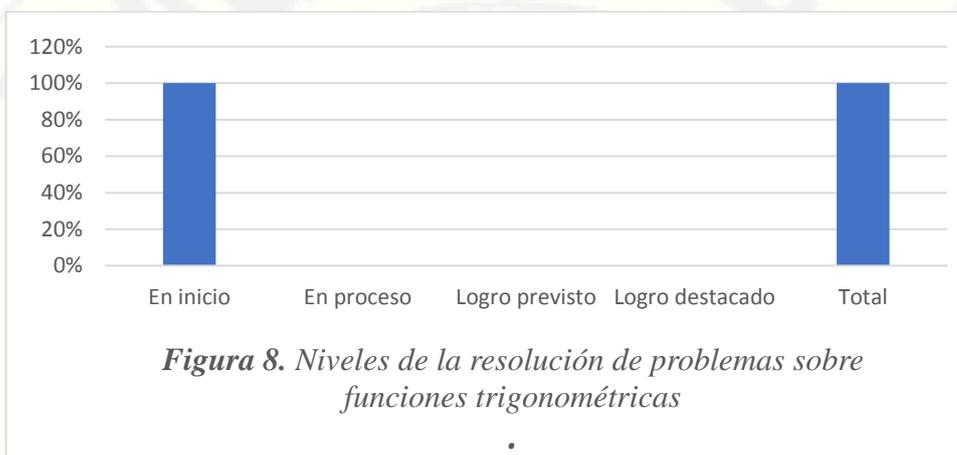
*Niveles en la resolución de problemas sobre funciones trigonométricas en la prueba de entrada en estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel”*

	Prueba de entrada	
	frecuencia	porcentaje
En inicio	20	100%
En proceso	0	0%
Logro previsto	0	0%
Logro destacado	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Aplicación de prueba de entrada

En la tabla 2, se puede observar que los niveles de la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del 5 grado de la institución educativa “Santa Isabel” de Huancavelica, se encuentran en el nivel de inicio el 100% del grupo

total de estudio al inicio del trabajo de investigación. Es decir, los niveles de la resolución de problemas sobre funciones trigonométricas que predomina están por debajo del básico, tal como se observa en la figura 8.



**Figura 8.** Niveles de la resolución de problemas sobre funciones trigonométricas

Fuente: *Elaboración propia*

De igual manera, estos resultados podemos confirmar con los estadísticos de resumen que se presenta en la tabla 3. Donde se observa las medidas de tendencia central, de dispersión y de forma.

**Tabla 3.**

*Estadísticos de la prueba de entrada en los estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Huancavelica.*

N	20
Media	2
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	1,277
Varianza	1,632
Curtosis	-0,439
Rango	4
Mínimo	0
Máximo	4

**Fuente:** *Aplicación de prueba de entrada.*

Entre los estadísticos descriptivos tenemos las medidas de tendencia central:

- ✓ La media aritmética, como mejor promedio que representa a la distribución con un valor de 2 de la escala vigesimal, que corresponde al nivel de inicio.
- ✓ La mediana, indica que el 50% de los datos se encuentran por debajo de 2 y el otro 50% por encima de este valor.
- ✓ La moda, es el dato que aparece con mayor frecuencia siendo el valor 2 puntos con una distribución multimodal.

Respecto a los estadígrafos de dispersión se tiene:

- ✓ El rango o recorrido del conjunto de puntuaciones es de 4 puntos, es decir es la diferencia entre valor máximo (4) y el valor mínimo (0).
- ✓ La varianza definida como la media aritmética de los cuadrados de las diferencias de las puntuaciones con respecto a la media aritmética, siendo el valor 1,632.
- ✓ La desviación estándar, definida como la raíz cuadrada de la varianza es de 1,277 puntos respecto a la media aritmética.

Finalmente, los estadísticos de forma son:

- ✓ La curtosis, tiene un valor de -0,439

De estos resultados se puede concluir que los niveles de la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Huancavelica, se encuentra en el nivel de inicio con un promedio de 1,5.

### Resultados de la prueba de salida

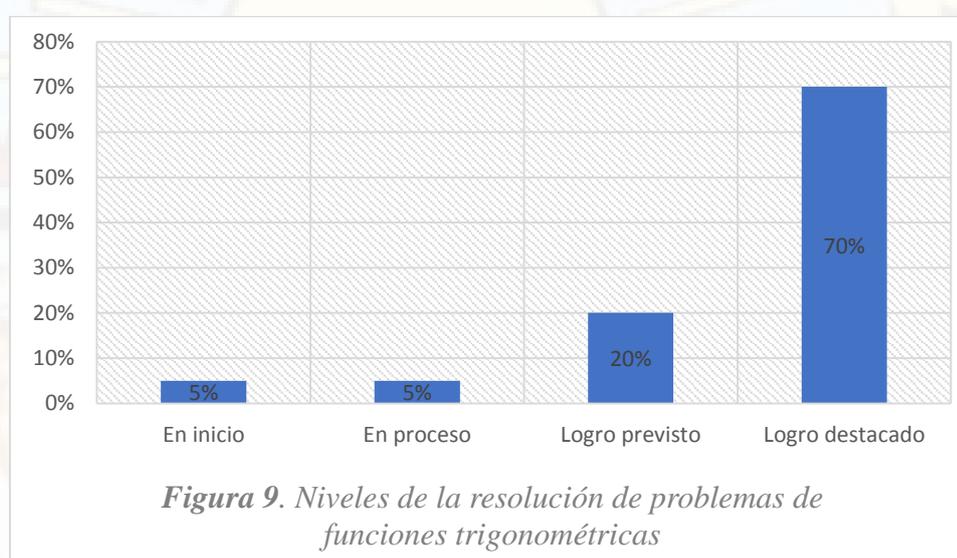
**Tabla 4.**

*Niveles de resolución de problemas de funciones trigonométricas en la prueba de salida en estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel”*

	Prueba de salida	
	frecuencia	porcentaje
En inicio	1	5 %
En proceso	1	5%
Logro previsto	4	20%
Logro destacado	14	70%
Total	20	100%

**Fuente:** Aplicación de prueba de salida.

En la tabla 4, se determina que el nivel de la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel”, se encuentra en inicio el 5% del total del grupo de estudio, en proceso el 5% del total del grupo de estudio, seguido del nivel en logro previsto con el 20% y en el nivel logro destacado el 70%. Estos resultados nos permiten concluir que el nivel de la resolución de problemas de funciones trigonométricas como consecuencia de la aplicación del software GeoGebra es de logro destacado, tal como se observa en la figura 9.



Fuente: Elaboración propia

Las medidas de resumen que se presenta en la tabla 5, nos indican las medidas de tendencia central, de dispersión y de forma:

**Tabla 5.**

*Estadísticos de la prueba de salida en los estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Huancavelica.*

N	20
Media	15.645
Mediana	18
Moda	18
Desviación estándar	2,668

Varianza	7,116.
Curtosis	1,319
Rango	8
Mínimo	10
Máximo	18

***Fuente:*** Aplicación de prueba de salida.

Entre los estadísticos descriptivos tenemos las medidas de tendencia central:

- ✓ La media aritmética, como mejor promedio que representa a la distribución con un valor de 15.645 de la escala vigesimal, que corresponde al nivel de logro previsto.
- ✓ La mediana, indica que el 50% de los datos se encuentran por debajo de 18 y el otro 50% por encima de este valor.
- ✓ La moda, es el dato que aparece con mayor frecuencia siendo el valor 18 puntos con una distribución multimodal.

Respecto a los estadígrafos de dispersión se tiene:

- ✓ El rango o recorrido del conjunto de puntuaciones es de 8 puntos, es decir es la diferencia entre valor máximo (18) y el valor mínimo (10).
- ✓ La varianza definida como la media aritmética de los cuadrados de las diferencias de las puntuaciones con respecto a la media aritmética, siendo el valor 7,116.
- ✓ La desviación estándar, definida como la raíz cuadrada de la varianza es de 2,668 puntos respecto a la media aritmética.

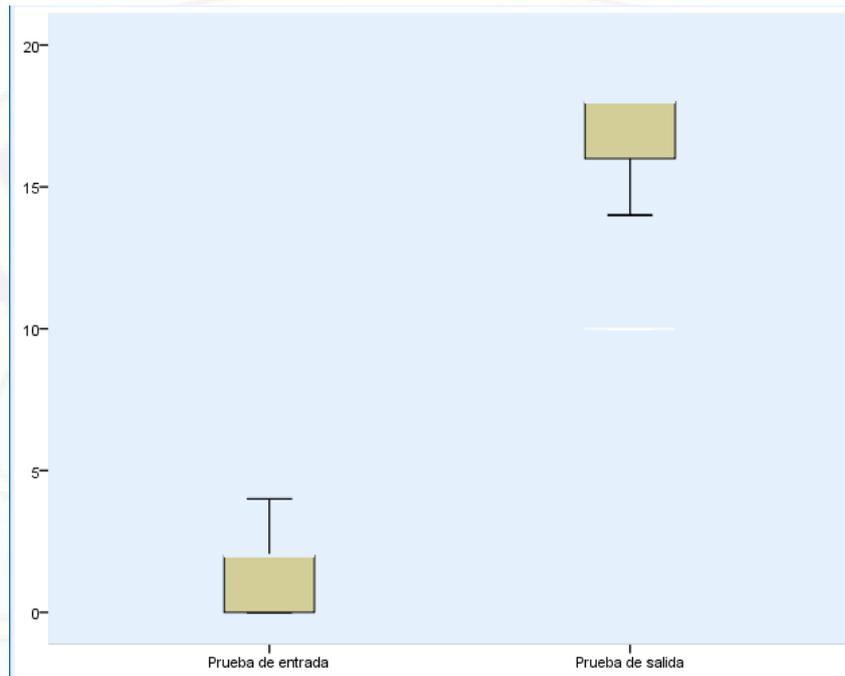
Finalmente, los estadísticos de forma son:

- ✓ La curtosis, tiene un valor de 1,319 que indica la distribución de frecuencias es leptocúrtica.

De los resultados se puede concluir que el nivel de la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del 5 grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Huancavelica, se encuentra en el nivel de logro previsto con un promedio de 16,2 como consecuencia de la aplicación del software GeoGebra.

### **Comparación entre la prueba de entrada y salida**

**Figura 10** Resultados de la prueba de entrada y salida de estudiantes de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha- Huancavelica



*Fuente: elaboración propia*

La figura 10 informa, que la mediana obtuvo la nota de 2 en la prueba de entrada, pero en la salida 18. Asimismo, las notas de la prueba de entrada se encuentran entre cero y cinco; sin embargo, las notas de la prueba de salida fluctúan entre 10 y 18. Lo que indica, alta diferencia entre las medianas de la prueba de entrada con la salida.

### **Prueba de hipótesis**

Nuestra muestra fue de 20 estudiantes de la cual fueron evaluados al inicio de la investigación mediante una prueba de entrada, luego de aplicar el software GeoGebra a la muestra se evaluó mediante una prueba de salida sobre la resolución de problemas de funciones trigonométricas, por lo que tenemos dos grupos de muestras en la cual observamos la diferencia de la resolución de problemas entre la prueba de entrada y salida de forma ascendencia, para el cual se empleó la prueba de diferencia de rangos de Wilcoxon debido a que la diferencia de pruebas no cumple la normalidad. Para tal efecto se formula las siguientes hipótesis estadísticas:

$H_0$ : La aplicación del software GeoGebra no influye significativamente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha.

(Esto es:  $u_{prueba\ de\ entrada} = u_{prueba\ de\ salida}$ )

H<sub>a</sub>: La aplicación del software GeoGebra si influye significativamente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha.

(Esto es:  $u_{prueba\ de\ entrada} < u_{prueba\ de\ salida}$ )

### Nivel de significancia ( $\alpha = 5\%$ )

El nivel de significancia es el valor de probabilidad al 5%; es decir; el p-valor  $< 0,05$ . Si el valor de probabilidad (p-valor) es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Pero si el valor de probabilidad (p-valor) es menor o igual a 0,05 se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula por lo tanto con el nivel de significancia asumida en este caso es del 5%, cuyo resultado se presenta en la siguiente tabla.

### ESTADÍSTICO DE PRUEBA.

**Tabla 6**

*El estadístico de Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha – Huancavelica.*

		Diferencia
N		20
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	-14,70
	Desviación estándar	3,197
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,308
	Positivo	,308
	Negativo	-,151
Estadístico de prueba		,308
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

**Fuente:** diferencia de prueba de entrada con la prueba de salida

**Tabla 7**

*Prueba de Wilcoxon sobre la resolución de problemas de funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha – Huancavelica.*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida - Prueba de entrada	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	20 <sup>b</sup>	10,50	210,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	20		

a. Prueba de salida < Prueba de entrada

b. Prueba de salida > Prueba de entrada

c. Prueba de salida = Prueba de entrada

**Fuente:** prueba de entrada y salida

**Tabla 8**

*Estadísticos de prueba*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Prueba de salida – Prueba de entrada	
Z	-3,967 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente:** Prueba de salida – Prueba de entrada

En la tabla 8, se observa que el valor de la estadística de prueba de Z basado en rangos negativos tiene un valor de -3,967b con un valor probabilístico (Significancia) asociado a ella de 0.000 Comparando este valor con el nivel de significancia asumida de 0.05; se determina que es menor ( $0.000 < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ). Con este resultado se concluye que: “El promedio de la prueba de salida es mayor que el promedio de la prueba de entrada en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha – Huancavelica”, con lo cual se aprueba estadísticamente la hipótesis de investigación formulado como: “La aplicación del software GeoGebra si influye favorablemente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en

los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha”

#### 4.2. Análisis de datos

Producto de los resultados obtenidos, determinamos que existe una diferencia significativa entre las medias de las pruebas de entrada y salida, respecto al uso del software GeoGebra en la resolución de problemas de funciones trigonométricas, de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha - Huancavelica. En forma análoga, Matta (2014) en su investigación de la Universidad Nacional de Colombia, titulada “*GeoGebra como herramienta para la enseñanza de razones trigonométricas en grado décimo en la Institución Educativa Distrital Leonardo Posada Pedraza*” llegó a las siguientes conclusiones: La estrategia didáctica puesta en práctica, con la ayuda del software se convirtió en un agente motivador en los estudiantes para adquirir conocimiento, puesto que los estudiantes actualmente viven en una era digital, en donde lo tradicional no es precisamente lo que prefieren en sus clases, todo lo que sea innovador para ellos y que les permitió vivir nuevas experiencias de aprendizaje. El análisis descriptivo de las respuestas de los formularios, permitió afirmar que los estudiantes realizaron un correcto aprendizaje de las razones trigonométricas, apoyado en GeoGebra como herramienta para la enseñanza, Herrera (2013) en la Universidad Nacional de Colombia realizó la siguiente investigación “*Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática*” llegando a las siguientes conclusiones: El uso de herramientas didácticas aplicadas a las tecnologías de información y comunicación para la orientación de cursos de matemáticas brindó la posibilidad de la versatilidad en la metodología del docente e incremento en el interés de los estudiantes. Las matemáticas han sido orientadas preferiblemente mediante el uso de software educativos que permite el dialogo bidireccional entre la teoría y la práctica, de tal forma que se le oferto al estudiante la aplicabilidad de cada una de las temáticas de una manera amigable, acertada y precisa. El programa GeoGebra facilita la enseñanza del plan de estudios de la asignatura de trigonometría en el grado décimo de la educación media, constituyéndose en una herramienta eficaz para la asimilación de contenidos más abstractos, que en el aula y bajo la ideación de la clase magistral, difícilmente el estudiante se apropió del tema.

Asimismo Bello (2013) en la Universidad Pontificia Católica Del Perú presenta su trabajo de investigación el título “*Mediación del Software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de Educación Secundaria*” con la siguiente conclusión. Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Matemática sobre Programación lineal: Grafica de ecuaciones e inecuaciones, región factible, vértices de la región factible, cambios de escalas, optimización de la función objetivo. Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Geometría Dinámica con GeoGebra.

## CONCLUSIONES

Presentamos las principales conclusiones a las que llegamos al finalizar el trabajo de investigación.

1. El software GeoGebra influye significativamente en la resolución de problemas en las funciones trigonométricas en los estudiantes del 5 grado educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha – Huancavelica; ya que el valor probabilístico (significancia) es de 0,000, comparando este valor con el nivel de significación asumida de 0.05.
2. El software GeoGebra, mediante la resolución de problemas, permitió que la mayoría de los estudiantes están en el nivel de logro destacado, Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
3. El software GeoGebra es una herramienta que contribuye favorablemente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel”.

## RECOMENDACIONES

A los docentes tanto de Educación Básica Regular y Universitaria, incluir en sus sesiones de aprendizaje, software o programas como de software GeoGebra, en la resolución de problemas de funciones trigonométricas, ya que la aplicación influye de manera favorable en los estudiantes.

A los docentes del área de matemática, que para enseñar funciones trigonométricas deben contar con una herramienta como el software GeoGebra para la análisis de dominio y rango de las funciones trigonométricas, ya que su aplicación, es más dinámica para los estudiantes.

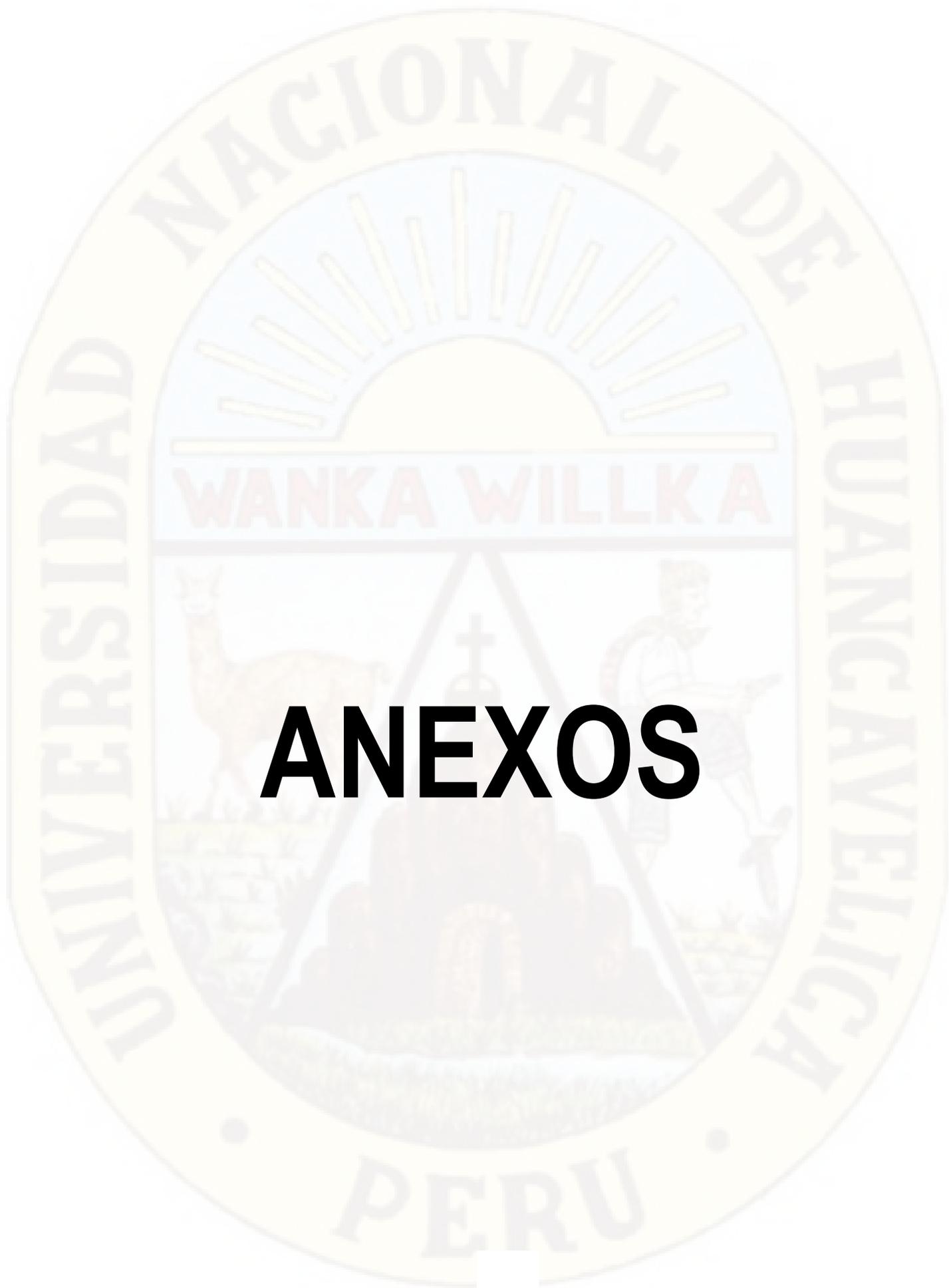
Que para empezar a enseñar funciones trigonométricas con el software GeoGebra, el docente debe empezar de su aplicación en la vida real; para que los estudiantes tengan un mayor interés en la resolución de problemas.

A los investigadores, que en su proyecto de investigación mencionen el software GeoGebra como problema principal, porque sabemos que en la actualidad, los países desarrollados aplican todo tipo de softwares para enseñar a sus estudiantes. Y este proyecto de investigación sea como evidencia para futuros trabajos de investigación a desarrollar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, M. C. (2006). *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. Costa Rica.
- Aucallanchi Velásquez, F. (1993). *Trigonometría*. Lima: RACSO.
- Bados , A., & García Grau, E. (2014). *Resolución de problemas*. España.
- Bello Durand, J. B. (2013). *Mediación del Software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de Educación Secundaria*. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Cori, S. , L.; Oseda, & Vila, M. C. (2008). *Metodología de la investigación*. Huancayo: Pirámide.
- DCN. (2012). En *Diseño curricular nacional*. PERÚ: segunda.
- Freedman, A. (1984). *Glosario de computación. ¡Mucho más que un glosario! (1ª edición ed.)*. México: McGraw Hill.
- Gonzales Castro , A., Oseda Gago, D., Ramirez Rosales, F. G., & Gave Chagua, J. L. (2014). *Cómo aprender y enseñar investigación científica*. Lima.
- Herrera Castañeda, H. H. (2013). *Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática*. Tesis de magister , Universidad Nacional de Colombia.
- Hohenwater, M. (2001). *GeoGebra - Dynamic Mathematics for Everyone*. EE. UU.: Tallahassee.
- Kerlinger, F. N. (2009). *Método científico*. California: McGraw-Hill.
- Lavicza, M. (2011). *Programa GeoGebra*.
- Martínez Gómez, J. N. (2013). *Apropiación del concepto de Función usando el Software GeoGebra*. Tesis de magister , Universidad Nacional de Colombia.
- Matta Gualtero, N. J. (2014). *GeoGebra como herramienta para la enseñanza de Razones Trigonométricas en grado Décimo en la IED Leonardo Posada Pedraza*. Tesis magister, Universidad Nacional de Colombia.
- MINEDU. (2014). *Diseño Curricular Nacional de La Educación Básica Regular*. Lima: Perú.
- MINEDU. (2015). *El Perú en PISA*. Lima.

- Montalvo Antolín, R. (2012). *Historia De La Trigonometría Y Su Enseñanza*. Tesis de licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Montenegro Camacho, L. (5 de Diciembre de 2005). *Los Softwares Matemáticos*. Obtenido de Los Softwares Matemáticos: <http://lmontenegroc01.zoomblog.com/>
- Perry, D. K. (2002). *Theory and research in mass communication*. Mahwah (Nueva Jersey): Lawrence Erlbaum Associates.
- Perú, R. P. (07 de 12 de 2016). *El Perú mejora en los resultados PISA*. Obtenido de El Perú mejora en los resultados PISA: <https://lampadia.com/analisis/educacion/el-peru-mejora-en-los-resultados-pisa/>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.
- Sierra, B. (2008). *Técnicas de Investigación Socia*. Madrid: Thomson.
- Suila, A., Teófilo, P., Linda, I., Sohira, R., Amaigre, M., & Samuel, G. (2012). *Justificación de la Investigación*. Maracay.
- UNESCO. (1984). *Glossary of educational technology terms*. Obtenido de <https://previa.uclm.es/profesorado/ricardo/definicionesnntt>.
- Vilchez Guizado, J. (2007). *Modelo De Enseñanza Modular Personalizada De Las Funciones Trigonométricas En El Quinto Grado De Educación Secundaria*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

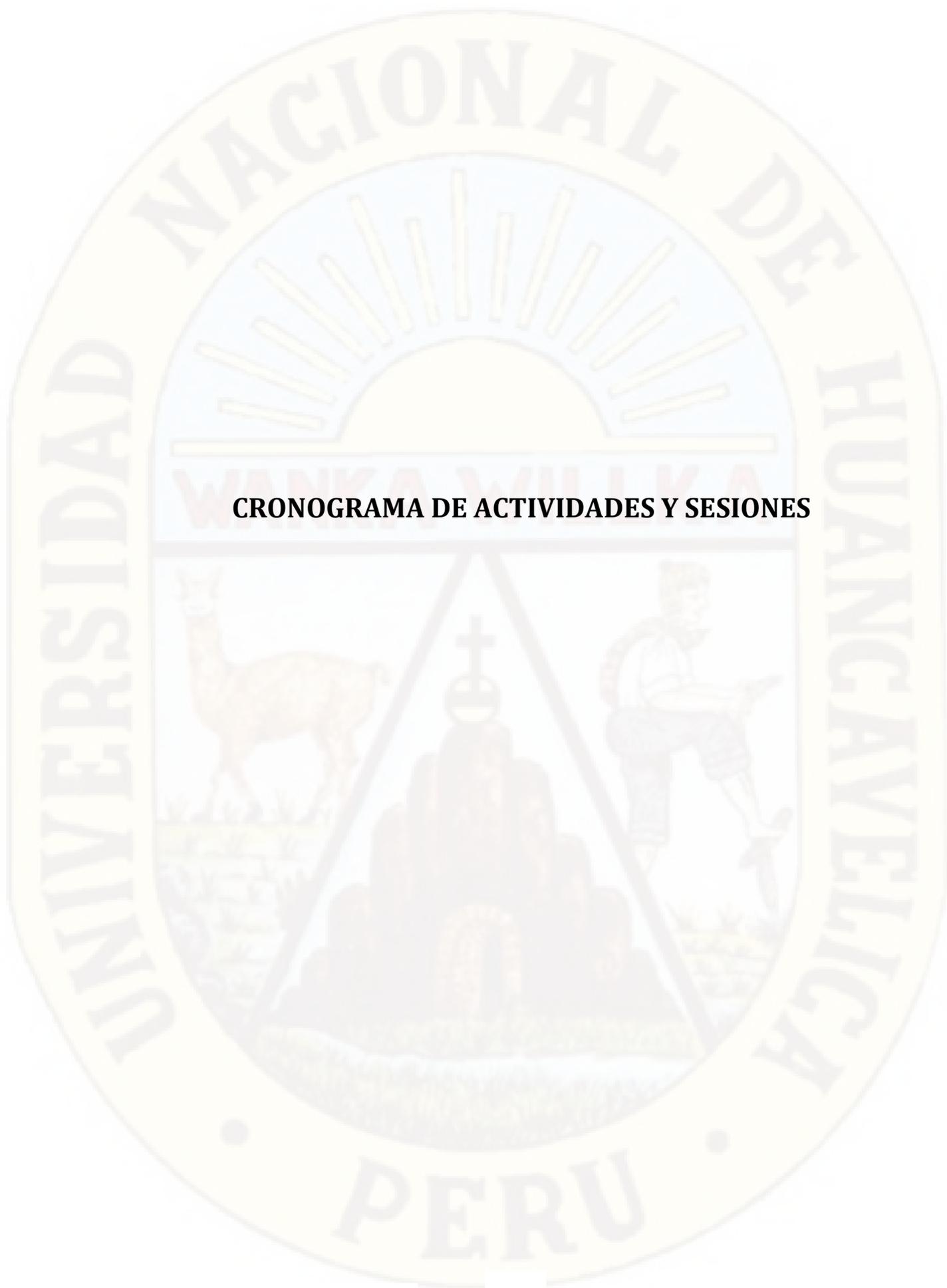


# ANEXOS

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**“GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SANTA ISABEL” ANTACCOCHA – HUANCVELICA”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	
<p><b>GENERAL</b> ¿Cómo influye la aplicación del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha?</p>	<p><b>GENERAL</b> Determinar la influencia del software GeoGebra en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificar el software GeoGebra en el desarrollo de los problemas de las funciones trigonométricas en el aprendizaje de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Santa Isabel de Antacocha.</li> <li>Identificar el aprendizaje de la resolución de problemas de las funciones trigonométricas con la aplicación del software GeoGebra en la Institución Educativa Sata Isabel de Antacocha.</li> <li>Comparar los resultados de la aplicación del GeoGebra con el aprendizaje de desarrollo de la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha - Huancavelica.</li> </ol>	<p><b>GENERAL</b> La aplicación del software GeoGebra influye favorable y significativamente en la resolución de problemas de las funciones trigonométricas en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Santa Isabel” de Antacocha.</p>	<p><b>INDEPENDIENTE</b> Software GeoGebra</p> <p><b>DEPENDIENTE</b> Resolución de problemas de funciones trigonométricas</p> <p><b>INTERVINIENTES</b> Edad</p>	<p><b>TIPO</b> Aplicativo</p> <p><b>NIVEL</b> pre experimental de Pre prueba y Post prueba</p> <p><b>DISEÑO</b> G.E. O1---x---O2</p> <p><b>POBLACIÓN</b> Estudiantes de la Institución Educativa “Santa Isabel”</p>	<p><b>MUESTRA</b> Estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa “Santa Isabel” Antacocha</p> <p><b>TÉCNICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fichaje</li> <li>Observación</li> </ul>



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y SESIONES**



## PLAN DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### I. Datos informativos

1.1. Institución educativa

: "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA

1.2. Directora

: Lic. Sonia RAMOS TAYPE

1.3. Docente del Área

: Lic. Armando HUAMAN AROTOMA

1.4. Presentado por

:

➤ Bach. Jhorby Boner APACCLA ALFONZO

➤ Bach. Luis Eleazar PAITAN DE LA CRUZ

### II. Cuadro de actividades

ACTIVIDAD	FECHA	DURACIÓN	LUGAR DE EJECUCIÓN
Pre prueba	29/05/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA 5 GRADO
Nociones preliminares de las funciones trigonométricas	04/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA 5 GRADO
Dominio de una función trigonométrica	05/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA 5 GRADO
Rango de una función	11/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA 5 GRADO
Funciones trigonométricas usando el software GeoGebra.	12/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA AULA DE INNOVACIÓN
Dominio de una función trigonométrica usando el software GeoGebra.	18/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA AULA DE INNOVACIÓN
Rango de una función usando el software GeoGebra.	19/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA AULA DE INNOVACIÓN
Grafica de una función trigonométrica usando el software GeoGebra.	25/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA AULA DE INNOVACIÓN
Post prueba	26/06/18	135 min	"SANTA ISABEL" ANTACCOCHA-HVCA 5 GRADO

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACCLA ALFONZO  
Docente del área



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

### I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del juez : Riveros Arceasi Daker  
 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : Provea de entrada y Salida  
 1.4 Autor (es) del instrumento : Luis Paitan y Thorby Apacella

### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente			X		
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados			X		
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos			X		
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación			X		
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	
		↓	↓	↓	↓	↓
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)				4	6	
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \frac{12 + 24}{50} = 0,72$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 - 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 - 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 - 1,00]

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Procedente para su aplicación

Lugar: Huancavelica, 18 de mayo  
 Huancavelica 18 de mayo del 2018

  
Firma del juez



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del juez : ROJAS QUISPE, ANGEL  
 1.2 Cargo e institución donde labora : DOCENTE UNH  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA  
 1.4. Autor (es) del instrumento : APACELLA ALFONZO JHORBY / DAITAN DE LA CRUZ LUIS

### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los items					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X
↓ ↓ ↓ ↓ ↓						
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E
					8	40

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \frac{0 + 0 + 0 + 4 \times 8 + 5 \times 40}{50} = \frac{208}{50} = 0,96$$

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROCEDENTE PARA SU APLICACIÓN

Lugar: HUANCAMELICA  
 Huancavelica... 24 ... de MAYO ... del 2018 .....

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA  
 ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA  
 FICHA DE CALIFICACIÓN DE LA PRUEBA DE APLICACIÓN  
 Firma del juez Epifanio



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del juez : *Antezana Iyorraguire, David*  
 1.2 Cargo e institución donde labora : *Docente UNH*  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : *PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA*  
 1.4. Autor (es) del instrumento : *Apeccilla Alfonso Thorby / Paiton Delo Cruz, Luis*

### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

↓	↓	↓	↓	↓		
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					12	35
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = \underline{0,94}$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

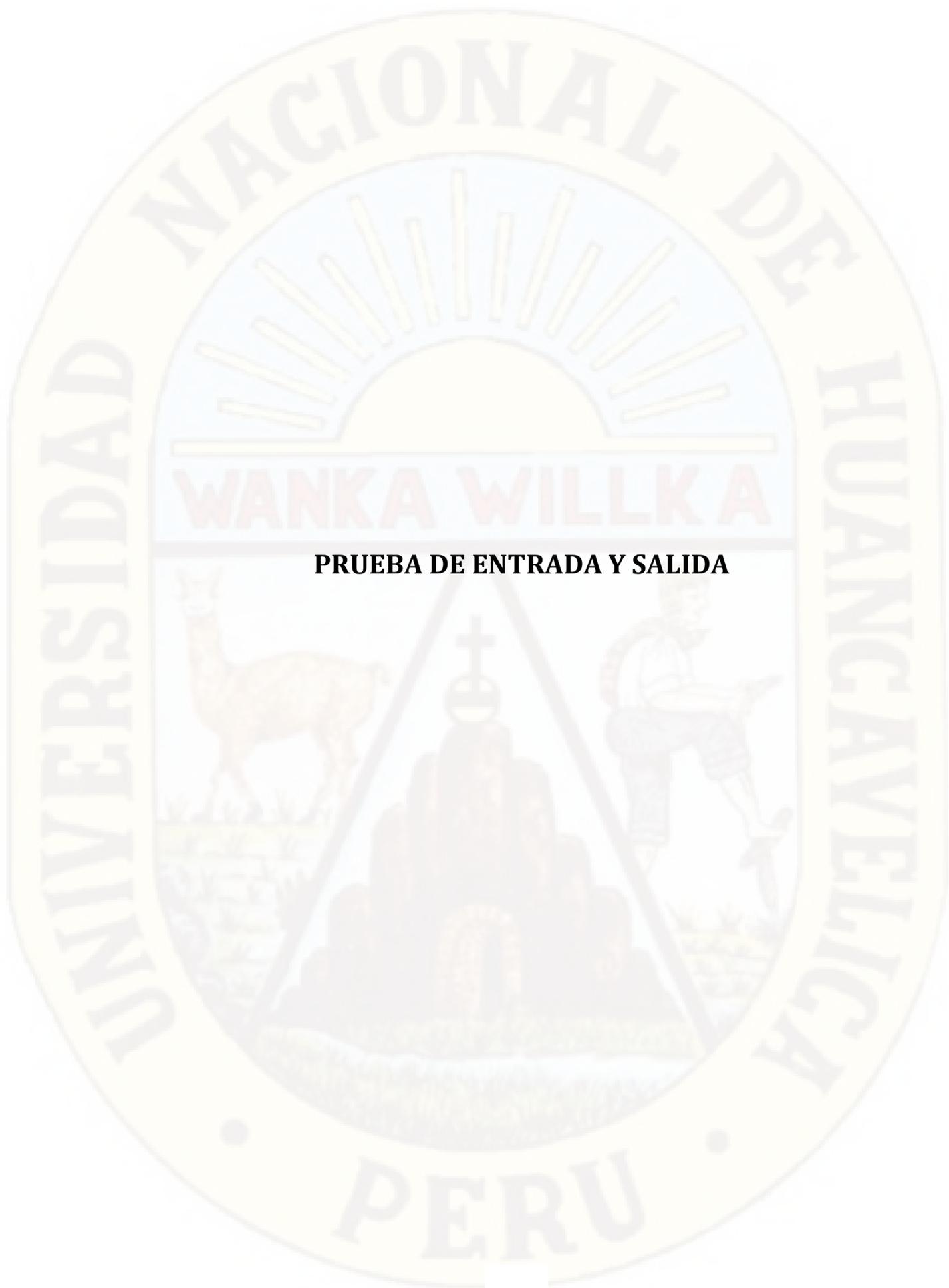
CATEGORIA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00 - 0,60]
Observado	<0,60 - 0,70]
Aprobado	<0,70 - 1,00]

### IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

*Se puede aplicar el instrumento*

Lugar: *Huancavelica*  
 Huancavelica... *30* de *marzo* del 20*18*

*[Firma]*  
 Firma del juez



**WANKA WILLKA**

**PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA**

Prueba de entrada aplicada a 20 estudiantes del quinto grado (muestra de estudio)

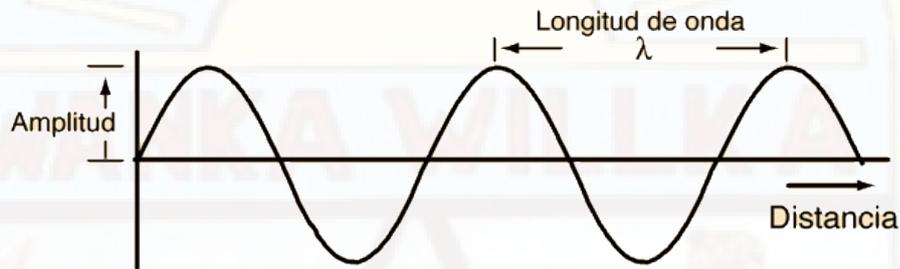
### PRUEBA DE ENTRADA

INSTRUCCIONES: Joven estudiante lea detenidamente las preguntas y resuelva cada una de ellas, sin borrones ni enmendaduras.

APELLIDOS Y NOMBRES: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ FEHA: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

- 1) El sonido de una cuerda de guitarra genera un sonido complejo que está formado por una vibración principal que va acompañada por un conjunto de ondas de menor amplitud y mayor distancia ¿Qué tipo de sonido nos da si la longitud de onda es mayor y menor?

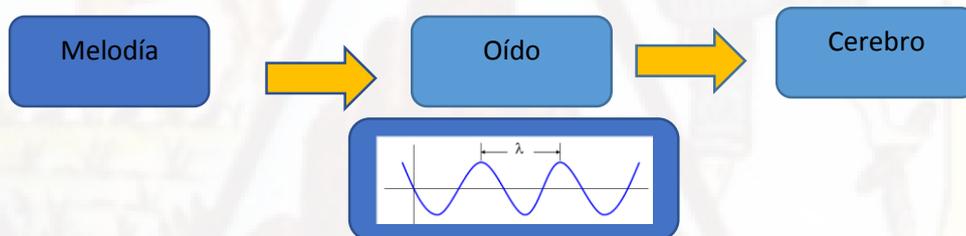


---

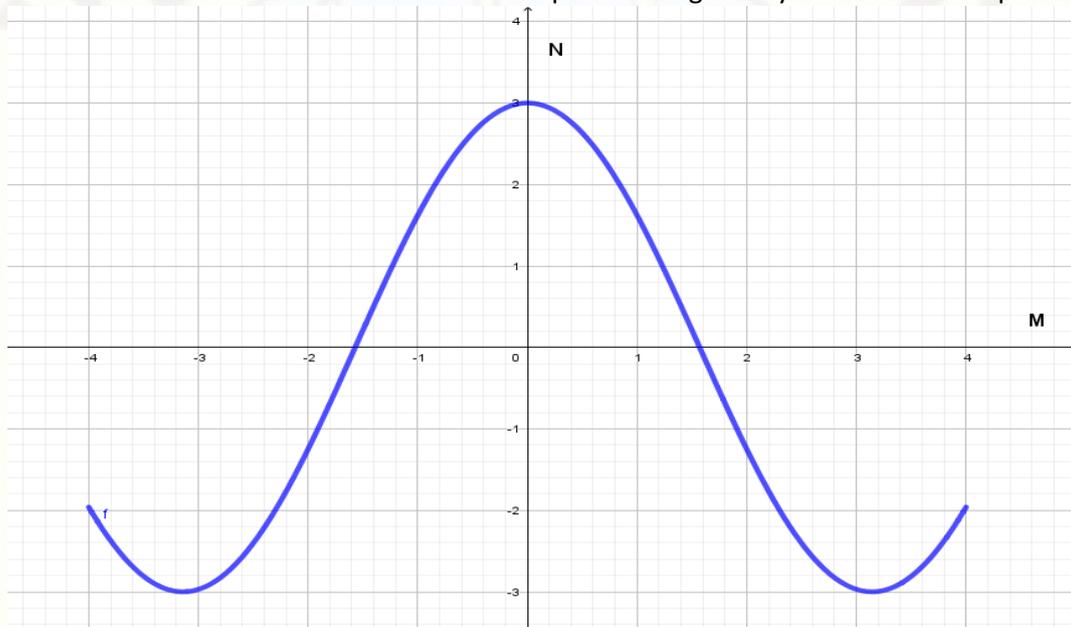
---

---

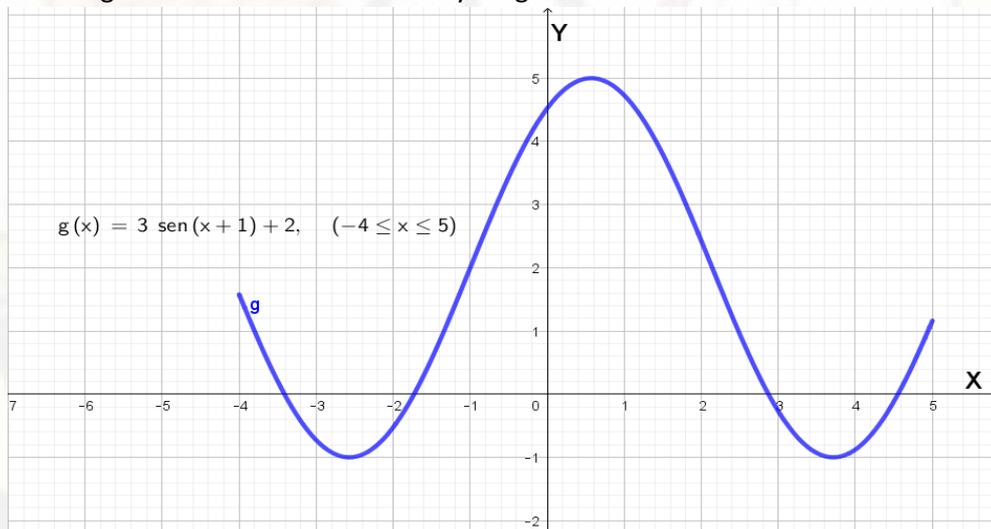
- 2) ¿Cuál es la diferencia entre la onda de un sonido agudo y la de un sonido grave? grafique cada uno de ellos



3) Escribe el modelo matemático de la función a partir de la gráfica y encuentre su amplitud.

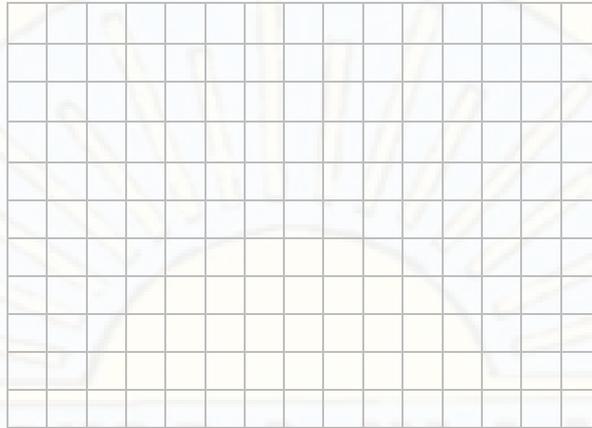


4) A partir del gráfico determine el dominio y rango de la función.

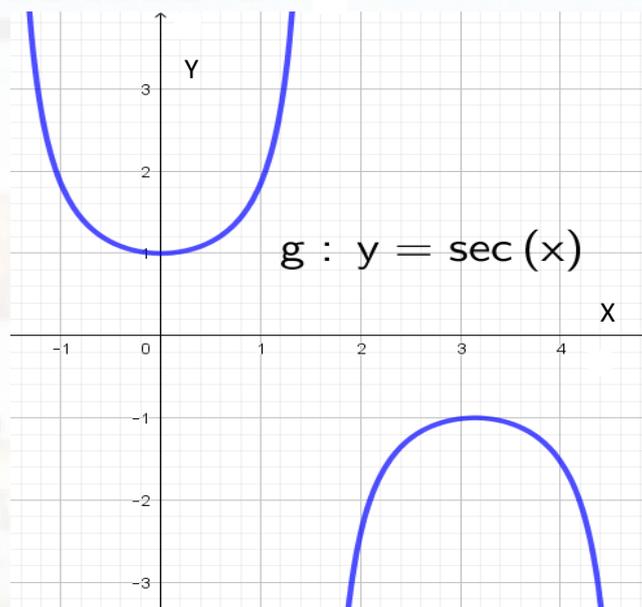


5) Representar gráficamente la siguiente función

$$f(x) = k \operatorname{sen}(x), k \in \mathbb{Z}^+$$



6) A través de la gráfica interprete el rango de la gráfica dada



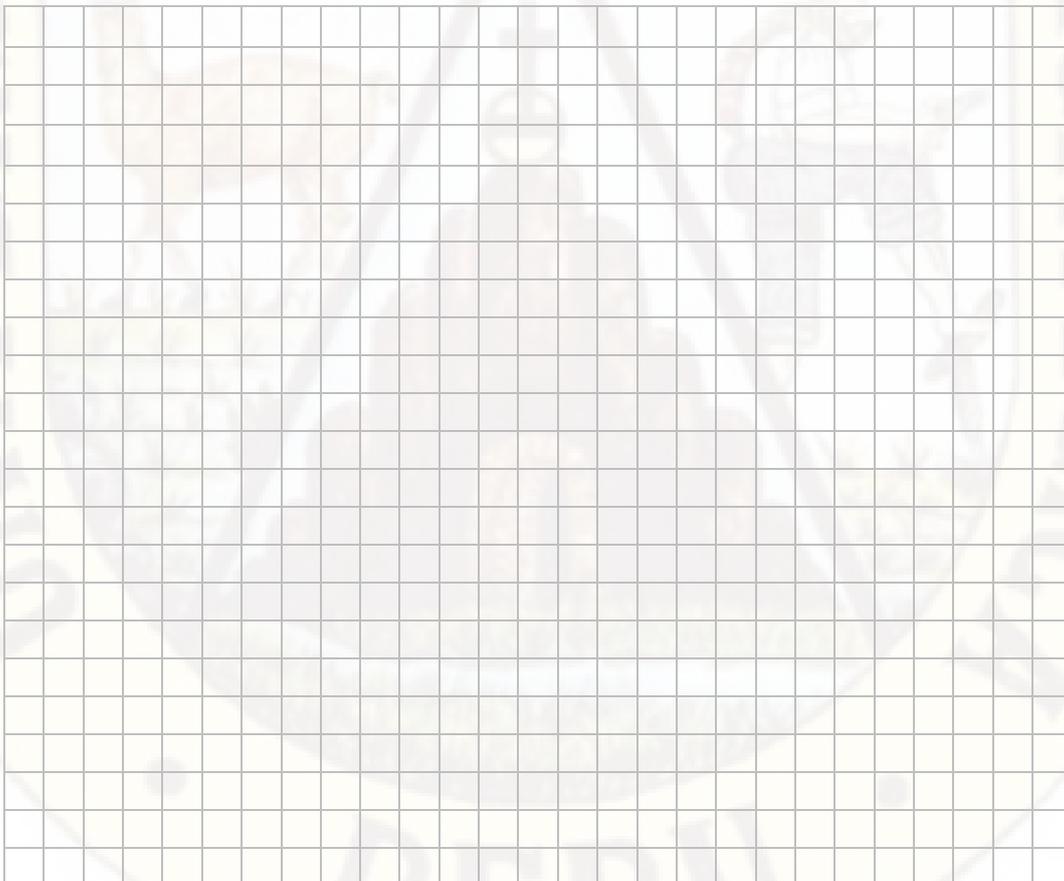
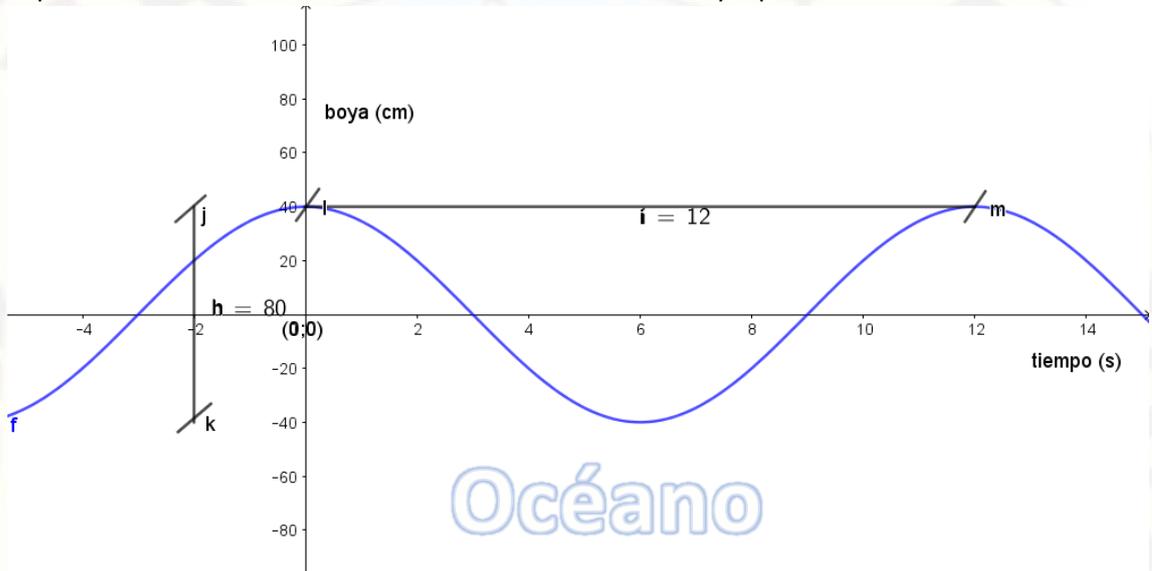
---

---

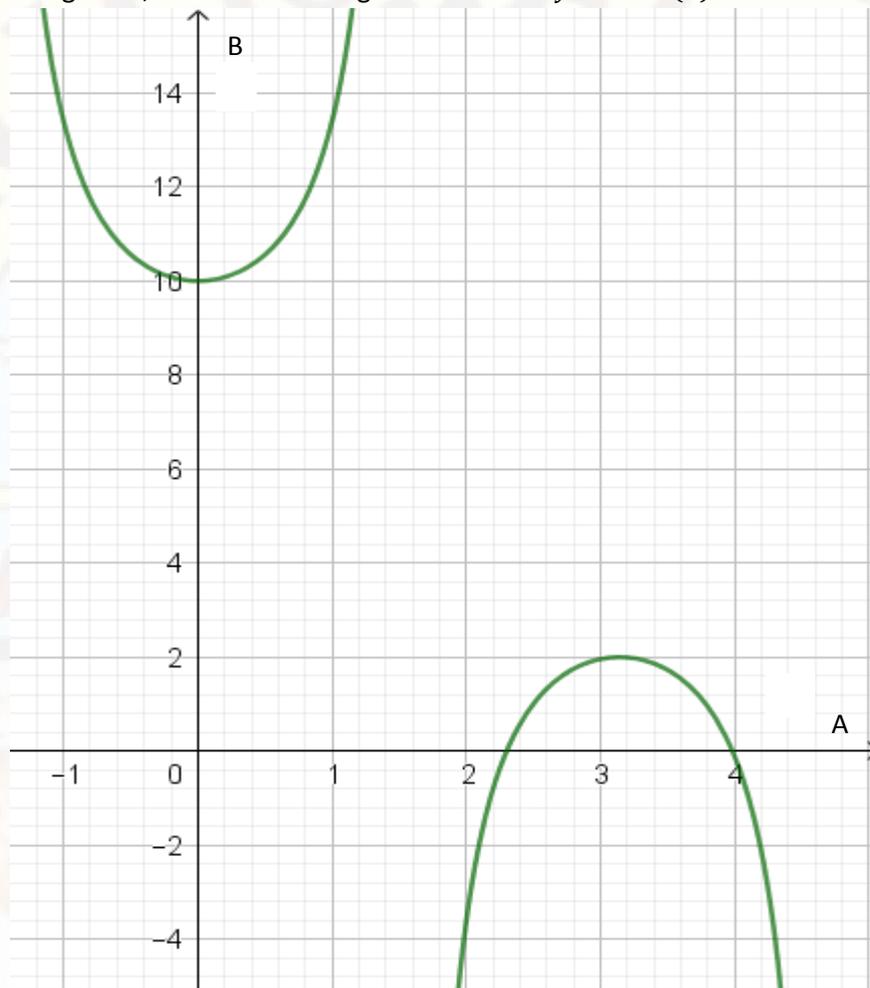
---

---

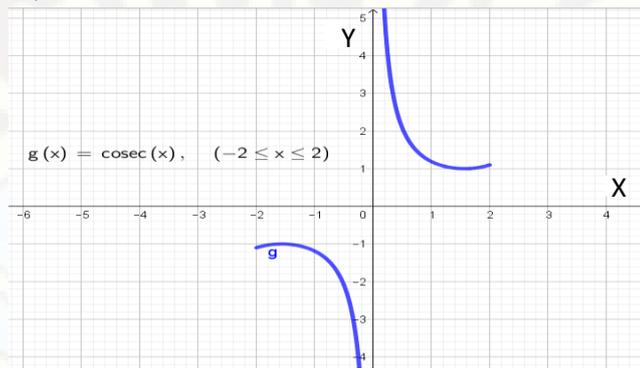
- 7) una boya en el océano oscila de arriba hacia abajo mientras las olas pasan. suponiendo que la boya está en su punto más alto en  $t=0$ , además la boya se mueve un total de 80 cm desde el punto más alto cada 12 s. encuentre la ecuación de la boya que está en movimiento.



8) A partir de la gráfica, determine el rango de la función  $y = 4 \sec(x) + 6$

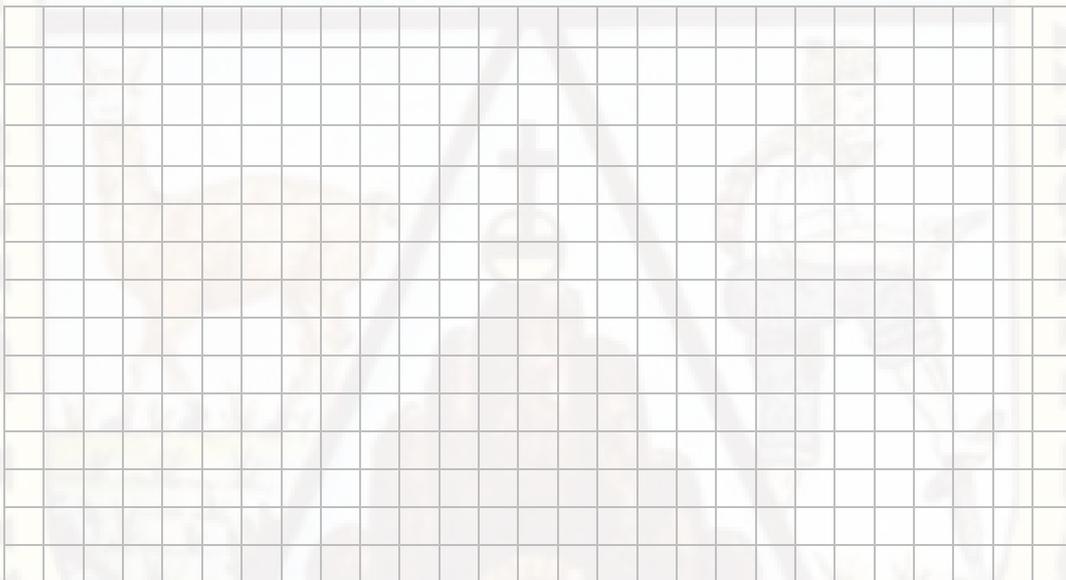


9) Del gráfico, determina el dominio de la función.



10) Hallar el dominio y rango de la función

$$f(x) = \frac{\operatorname{sen}(x)}{1 - \operatorname{cos}(x)}$$



Prueba de salida aplicada a 20 estudiantes del quinto grado (muestra de estudio)

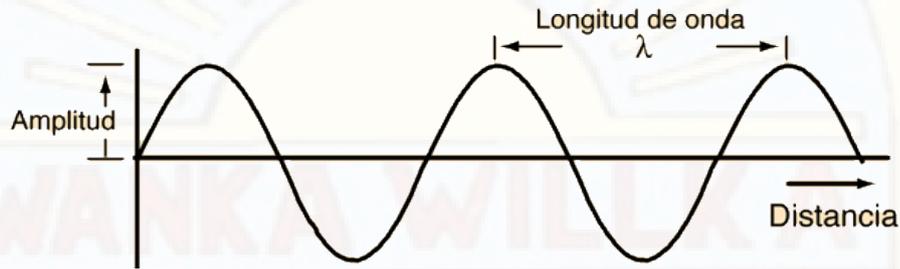
### PRUEBA DE SALIDA

INSTRUCCIONES: Joven estudiante lea detenidamente las preguntas y resuelva cada una de ellas, sin borradores ni enmendaduras.

APELLIDOS Y NOMBRES: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ FEHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- 1) El sonido de una cuerda de guitarra genera un sonido complejo que está formado por una vibración principal que va acompañada por un conjunto de ondas de menor amplitud y mayor distancia ¿Qué tipo de sonido nos da si la longitud de onda es mayor y menor?

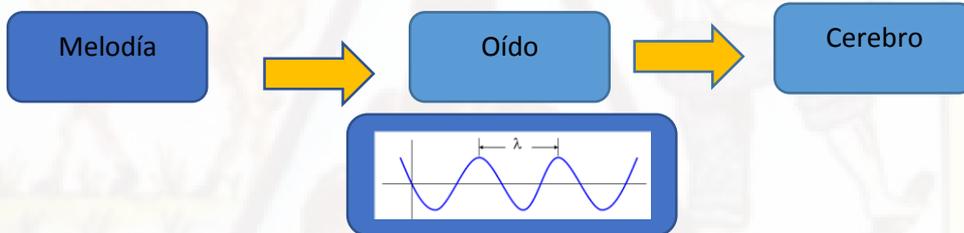


---

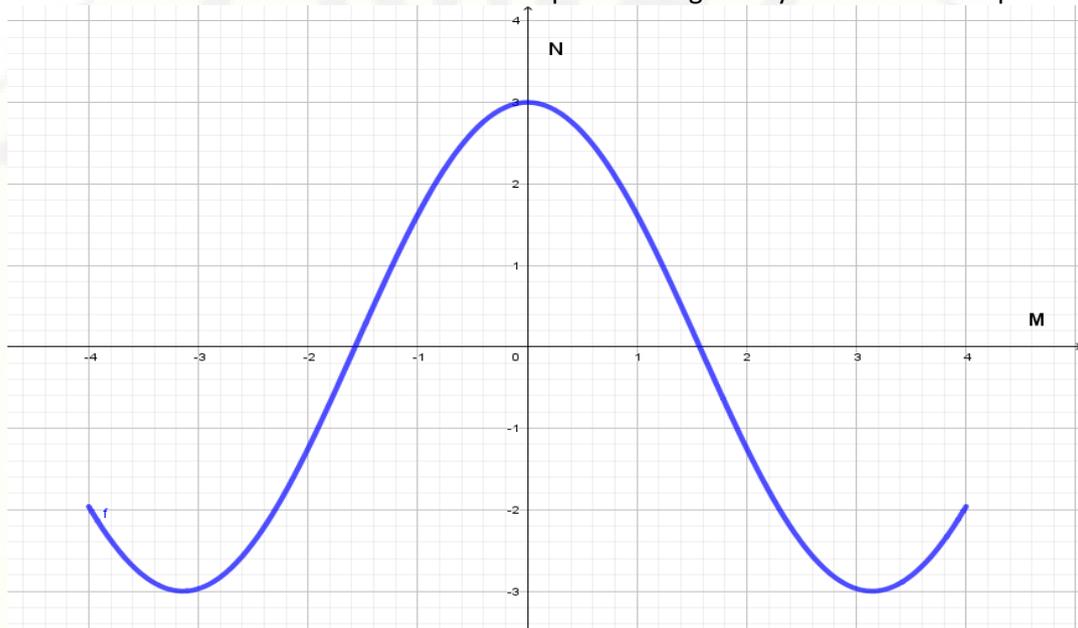
---

---

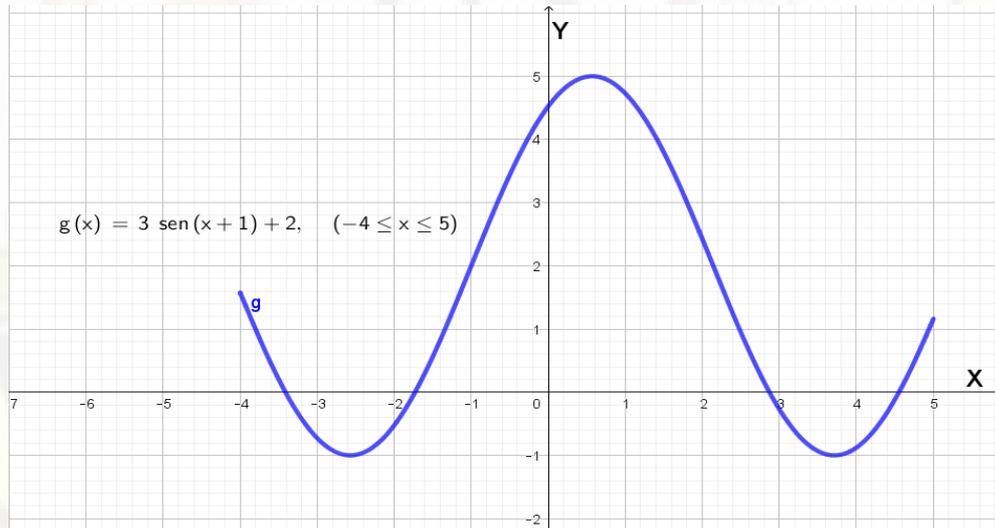
- 2) ¿Cuál es la diferencia entre la onda de un sonido agudo y la de un sonido grave? grafique cada uno de ellos



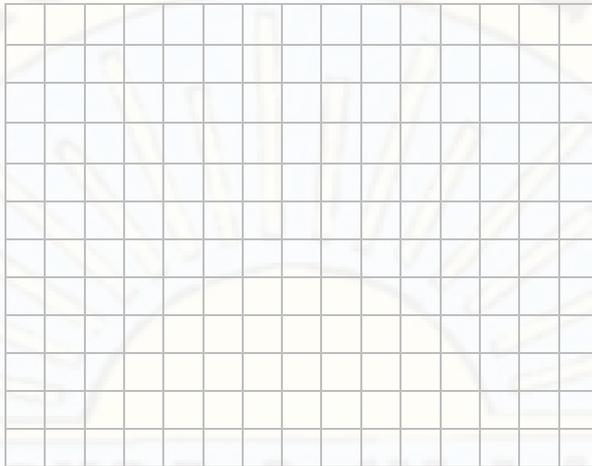
3) Escribe el modelo matemático de la función a partir de la gráfica y encuentre su amplitud.



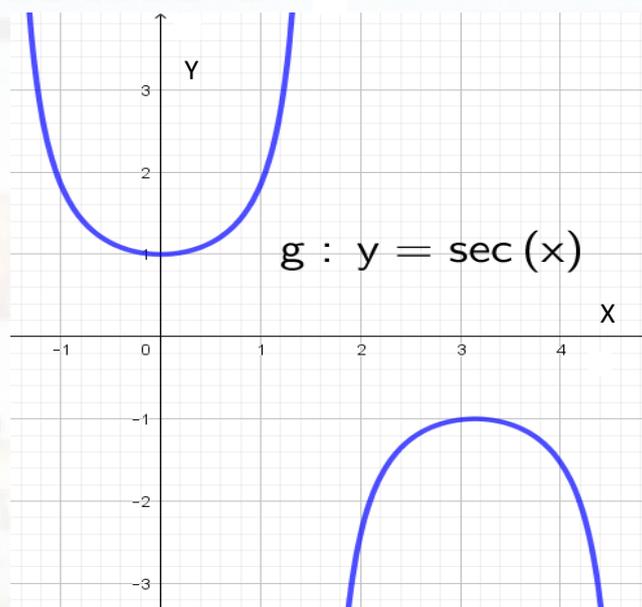
4) A partir del gráfico determine el dominio y rango de la función.



- 5) Representar gráficamente la siguiente función  
 $f(x) = k\cos(x), k \in \mathbb{Z}^+$



- 6) A través de la gráfica interprete el rango de la gráfica dada



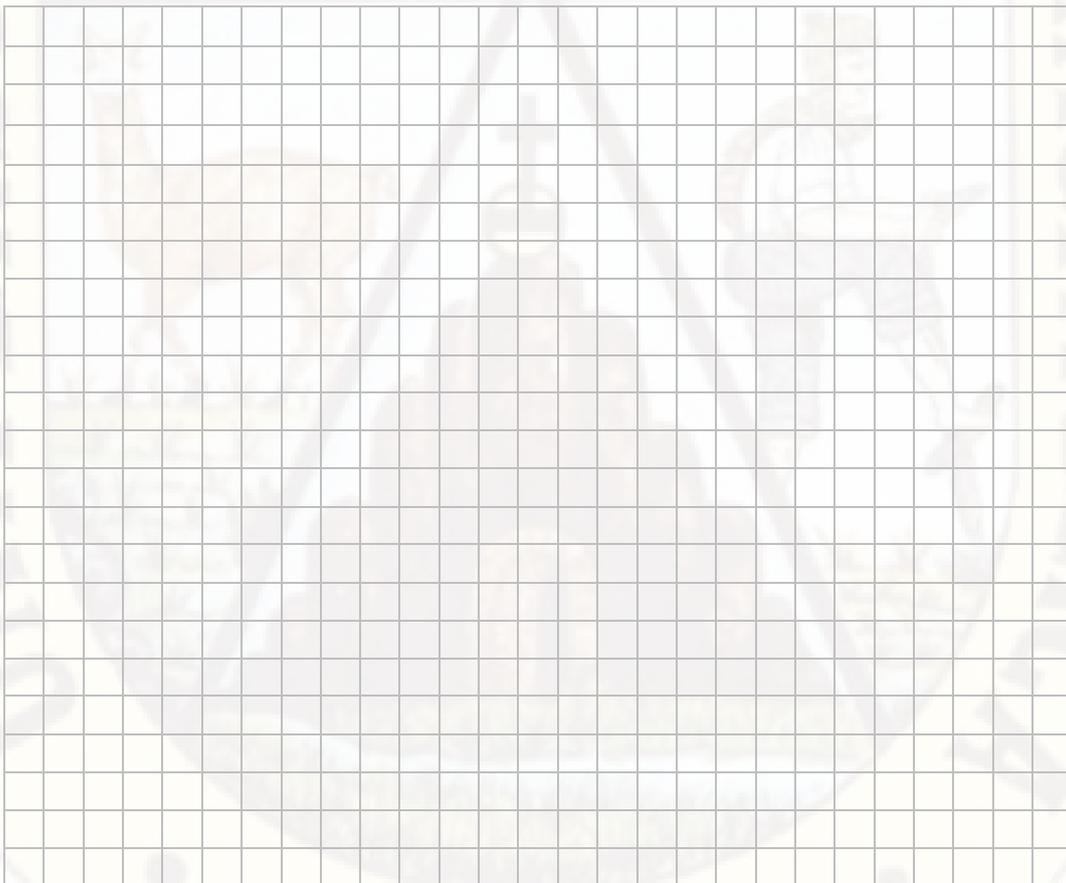
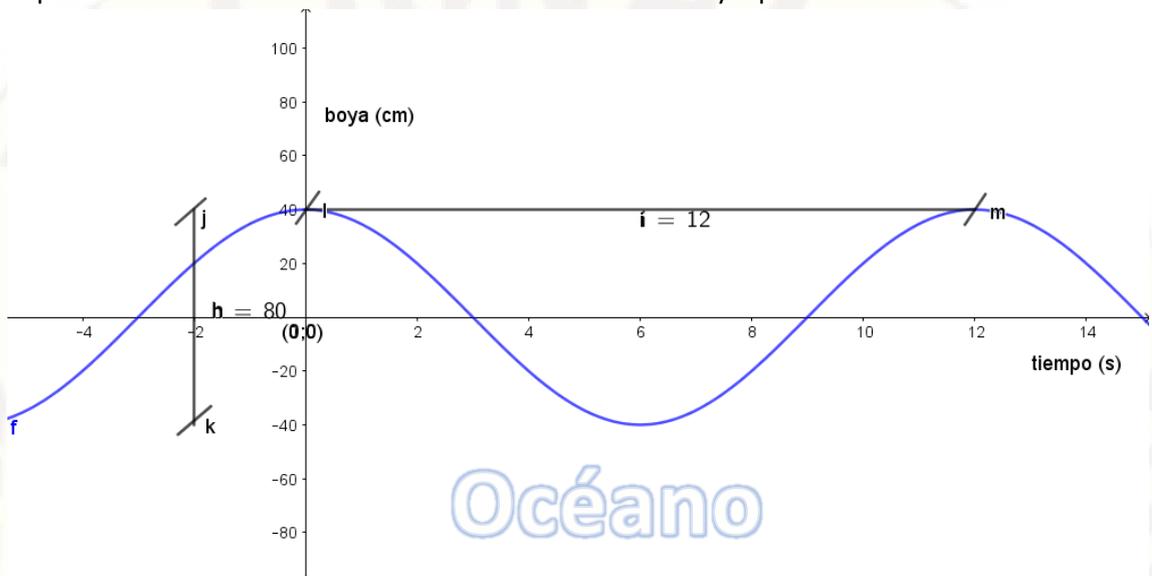
---

---

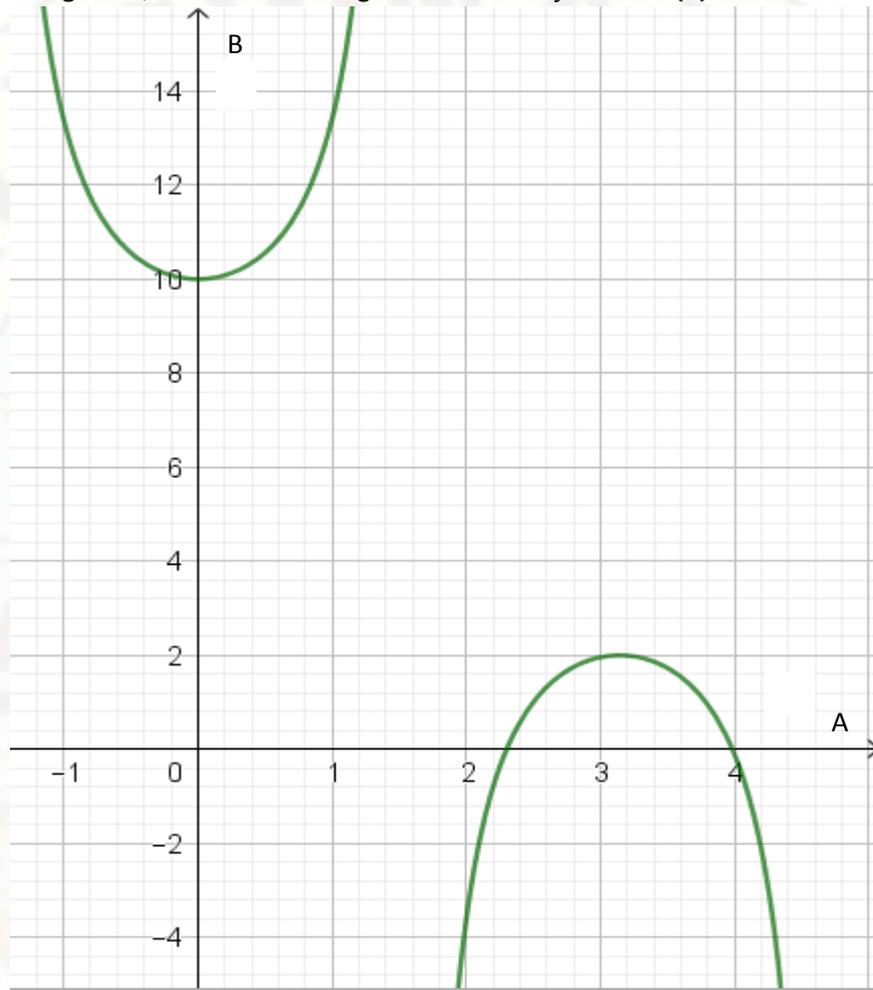
---

---

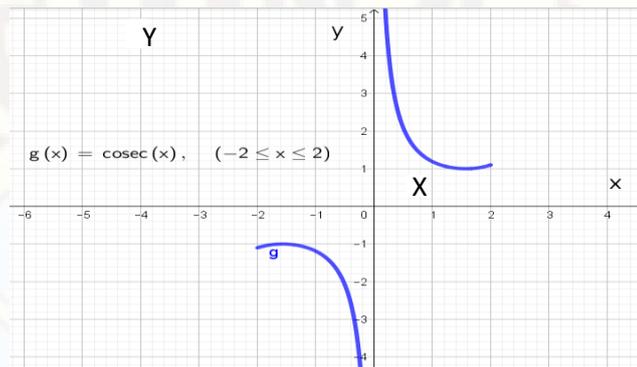
- 7) una boya en el océano oscila de arriba hacia abajo mientras las olas pasan. suponiendo que la boya está en su punto más alto en  $t=0$ , además la boya se mueve un total de 80 cm desde el punto más alto cada 12 s. encuentre la ecuación de la boya que está en movimiento.



8) A partir de la gráfica, determine el rango de la función  $y = 4 \sec(x) + 6$



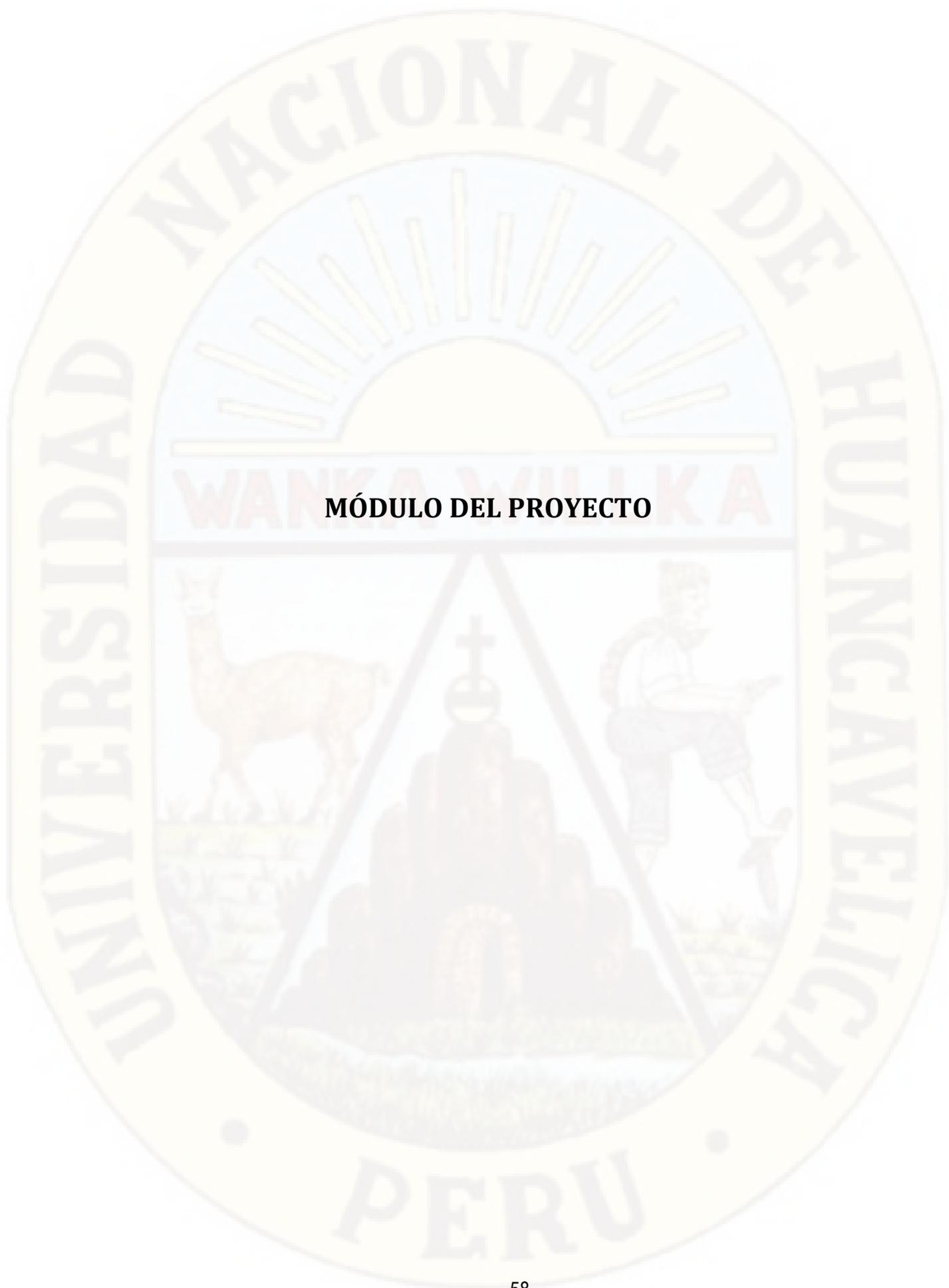
9) Del gráfico, determina el dominio de la función.



10) Hallar el dominio y rango de la función

$$f(x) = \frac{\cos(x)}{1 - \operatorname{sen}(x)}$$





**MÓDULO DEL PROYECTO**



# **SOFTWARE GEOGEBRA Y FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**

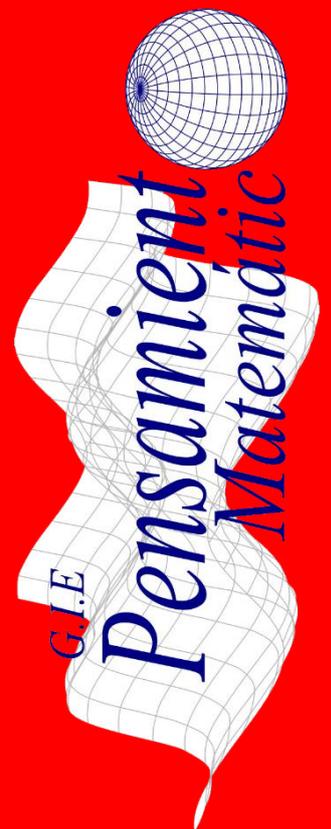
## **QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**AUTORES:**

*Luis Eleazar PAITAN DE LA CRUZ*

*Jhorby Boner APACLLA ALFONZO*

*¡Qué tu éxito en el aprendizaje de las ideas sobre los arcos orientados coterminalmente y función envolvente, depende de tu empeño, tu honestidad, y tu fuerza de voluntad para superarte!*



## **SOFTWARE GEOGEBRA.**

Para Freedman, (1984) el programa es sencillamente el conjunto de instrucciones que contiene la computadora, ya sean instrucciones para poner en funcionamiento el propio sistema informático (software de sistema) o instrucciones concretas dirigidas a programas particulares del usuario (software específico).

### **GeoGebra en las matemáticas.**

Lavicza, (2011) menciona que el programa GeoGebra es un recurso tecnológico que es parte del proceso de enseñanza aprendizaje por lo tanto se debe incluirlo en la planificación de clase. Además indica que los estudiantes deben conocer del programa GeoGebra, y para ello el docente debe planificar la clase introductoria, la misma que debe seguir la siguiente secuencia:

- En el aula de laboratorio de computación se debe verificar que todos los ordenadores se encuentren disponibles a la instalación del programa antes de que los estudiantes ingresen al aula.
- Luego de ubicar a los estudiantes frente a los ordenadores se le explica el nacimiento del programa GeoGebra; el docente debe facilitarles la página de internet desde la cual se procederá a descargar el programa.
- Una vez instalado el programa se procede a explicar la estructura de la pantalla, la manera adecuada de introducir los datos.
- El programa GeoGebra al ser una alternativa que permite obtener el resultado, el lugar geométrico de los ejercicios de forma rápida y precisa, se lo comienza a emplear después de sustentar la teoría de cada concepto (Recta, circunferencia, parábola) que se detallan en el contenido matemático para verificar los resultados que se obtiene al resolver los ejercicios de forma tradicional.
- Al abrir el GeoGebra aparece una ventana en la cual se pueden identificar cuatro secciones: Barra de herramientas, Ventana Algebraica, Zona de trabajo y/o gráfica y línea de comandos.

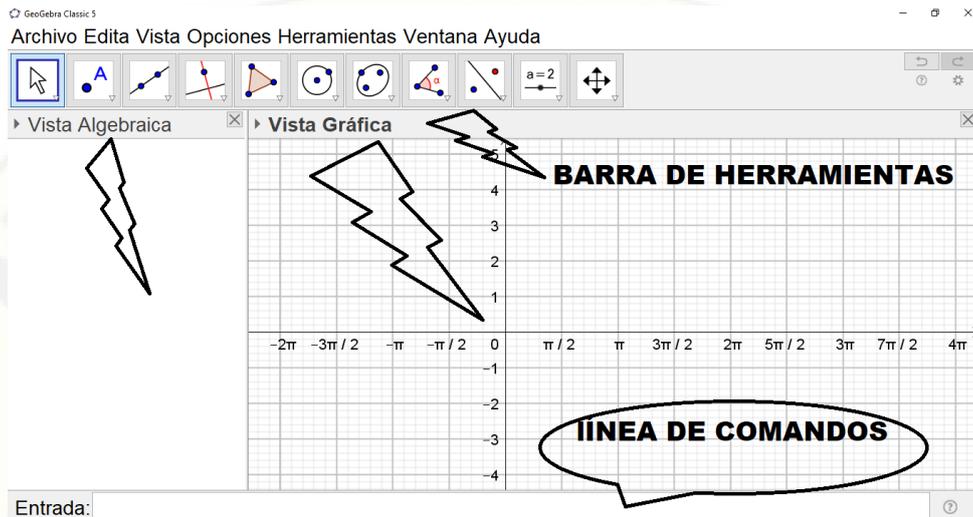


Figura (1) Pantalla principal de GeoGebra.

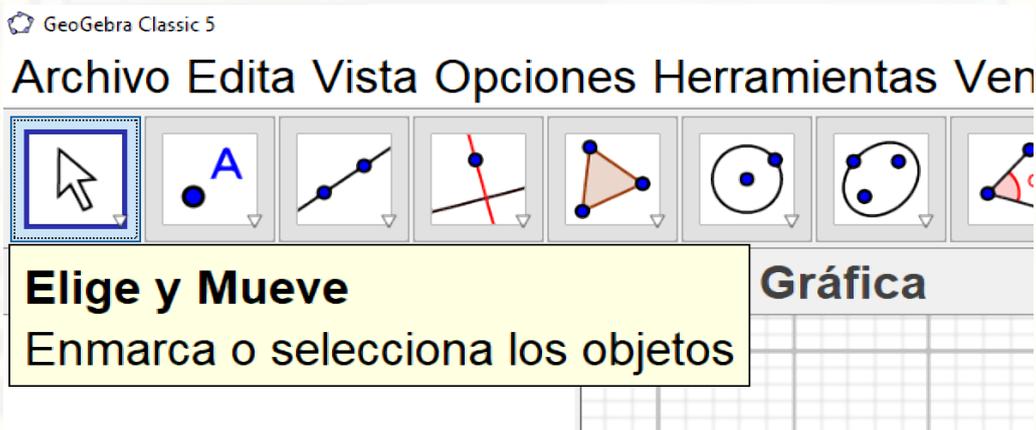


Figura (2) Herramienta “elige y mueve” sirve para mover las gráficas.

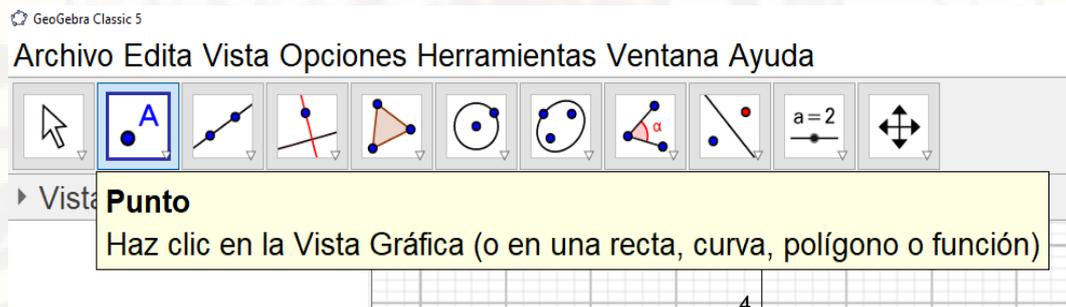


Figura (3) Herramienta “punto” sirve para ubicar un punto en la vista gráfica.

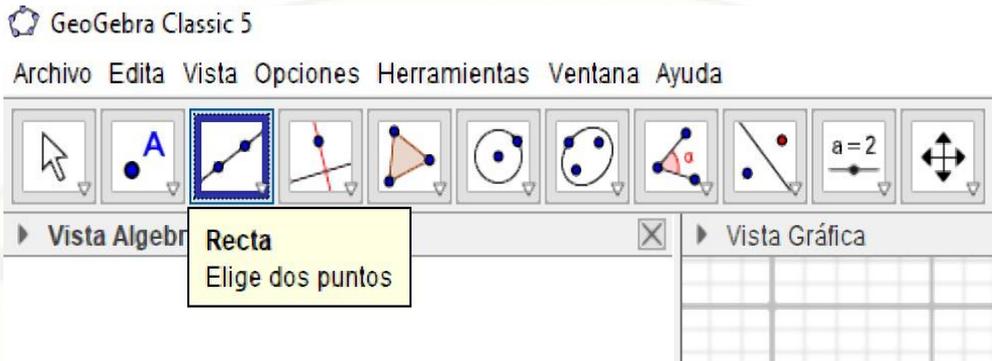


Figura (4) Herramienta “recta” sirve para graficar una recta ubicando 2 puntos.

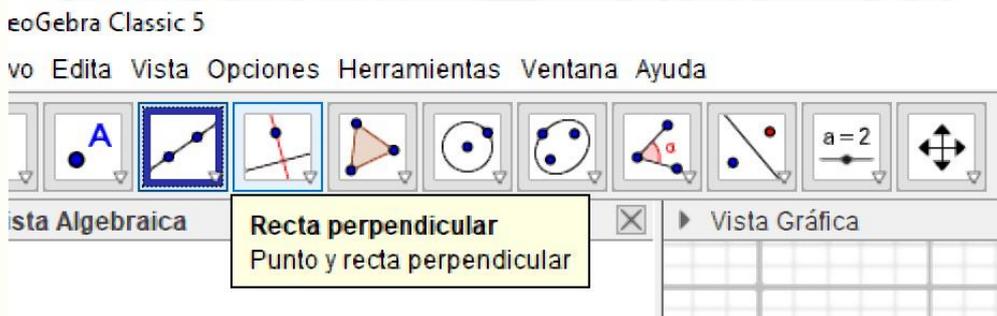


Figura (5) Herramienta “recta perpendicular” sirve para graficar una recta perpendicular a otra recta cualquiera.



Figura (6) Herramienta “deslizador” sirve para variar un valor.



Figura (7) Herramienta “desplaza vista grafica” sirve para desplazar toda la vista gráfica.

## FUNCIONES TRIGONÓMICAS.

Aucallanchi (1993) define a una función con dos conjuntos no nulos A y B, el conjunto "f" formado por los pares ordenados (x; y), se dice que "f" es una función de A en B, denotado por  $f: A \rightarrow B$ , si para cada  $x \in A$ , existe un único  $y \in B$ . En toda función dos pares ordenados distintos no pueden tener la misma primera componente.

García, (2011) en su libro titulado "Matemática Básica I" menciona que el dominio de una función  $f: A \rightarrow B$  es el conjunto de todas las primeras componentes  $x \in A$  (conjunto de partida) de los pares ordenados de  $f$ , esto es:

$$Dom(f) = \{x \in A / \exists y \in B, (x; y) \in f\} = A$$

García, (2011) en su libro titulado "Matemática Básica I" menciona que el dominio de una función  $f: A \rightarrow B$  es el conjunto de todas las segundas componentes  $y \in B$  (conjunto de llegada) de los pares ordenados de  $f$ , esto es:

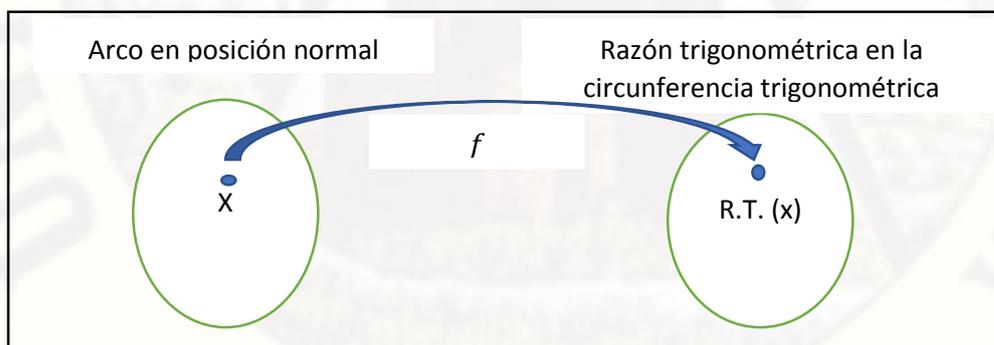
$$Ran(f) = \{y \in B / \exists x \in A, y = f(x)\} \subseteq A$$

### Definición de las funciones trigonométricas

El mismo Aucallanchi, (1993) manifiesta que una función trigonométrica, es un conjunto no vacío de pares ordenados (x; y) tal que la primera componente "x" es un arco en posición normal expresado en radianes y la segunda componente "y" es el valor de la razón trigonométrica de dicho arco en la circunferencia trigonométrica.

$$Funcion\ trigonometrica\ (F.T.) = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = R.T.(x)\}$$

Donde (R.T.) es la Razón trigonométrica que son: seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante.



### FUNCIÓN SENO

La función seno se define como el conjunto:

$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \text{sen}(x)\}$$

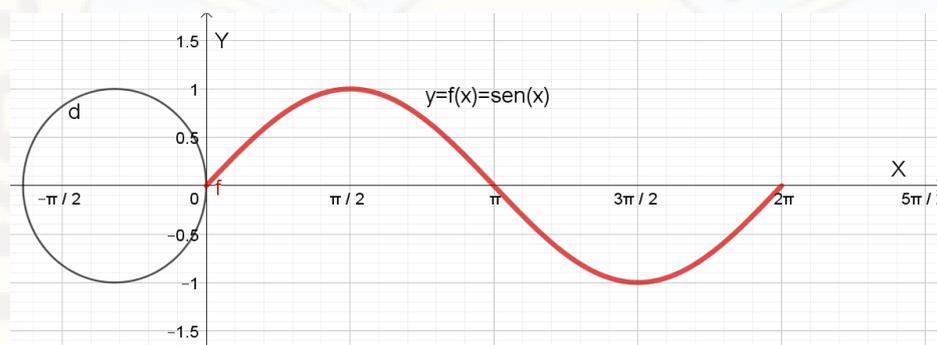
Representando los puntos  $(x; \text{sen } x)$  del conjunto  $f$ , en el plano  $xy$ , se obtiene una gráfica de la función seno que recibió el nombre de senoide. Los arcos en el eje "x" y los senos en el eje "y". Asimismo se verifica que:

$$x \in \mathbb{R} \rightarrow \text{Dom}(f) = \mathbb{R} \qquad -1 \leq \text{sen } x \leq 1 \rightarrow \text{Ran}(f) = [-1; 1]$$

Se reconoce que la función seno es periódica, pues en efecto:

$$\text{sen}(x + 2k\pi) = \text{sen } x, \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función seno basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



### FUNCIÓN COSENO

La función coseno se define como el conjunto:

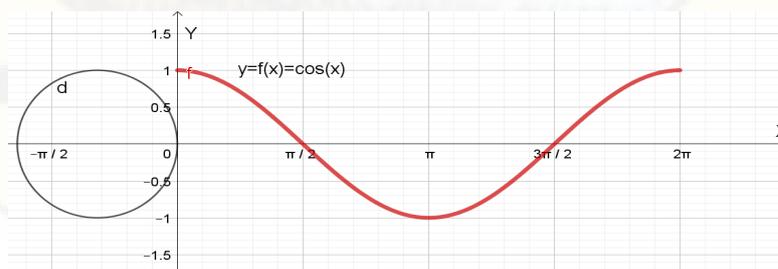
$$f = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \text{cos}(x)\}$$

Representando los puntos  $(x; \text{cos } x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función coseno que recibió el nombre de cosinusoide. Los arcos en el eje "x" y los senos en el eje "y". Ubicamos los arcos en el eje "x" y los cosenos en el eje "y". Asimismo se verifica que:

$$x \in \mathbb{R} \rightarrow \text{Dom}(f) = \mathbb{R} \qquad -1 \leq \text{cos } x \leq 1 \rightarrow \text{Ran}(f) = [-1; 1]$$

Se reconoce que la función seno es periódica, pues en efecto:

$\text{cos}(x + 2k\pi) = \text{cos } x, \forall k \in \mathbb{Z}$  Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función coseno basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



## FUNCIÓN TANGENTE

La función tangente se define como:

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \tan x \wedge x \neq (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista “y”, “x” tiene que ser diferente de:

$$\dots; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}; 0; \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}; \dots$$

Representando los puntos  $(x; \tan x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función tangente que recibe el nombre de tangentoide. Los arcos en el eje “x” y las tangentes en el eje “y”.

Asimismo se verifica que:

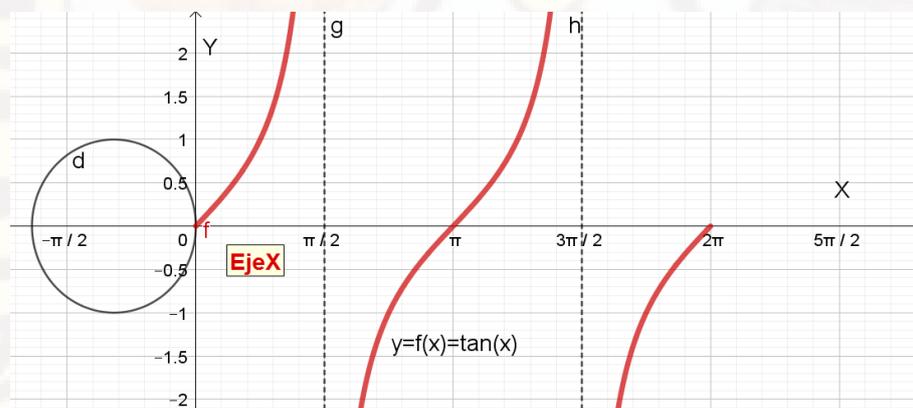
$$\rightarrow \text{Dom}(f) = \mathbb{R} - \left\{ (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

$$-\infty \leq \tan x \leq +\infty \rightarrow \text{Ran}(f) = \mathbb{R}$$

Reconocemos que la función tangente es periódica, pues en efecto:

$$\tan(x + k\pi) = \tan x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $\pi$ , por tanto para estudiar el comportamiento de la función tangente basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ .



Obsérvese que las rectas  $x = (2k + 1) \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$ , determinan las asíntotas de la gráfica.

## FUNCIÓN COTANGENTE

La función cotangente se define como

$$f = \{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \cot x \wedge x \neq n\pi; n \in \mathbb{Z} \}$$

Nótese que para que exista “y”, “x” tiene que ser diferente de:  $\dots; -2\pi; -\pi; 0; \pi; 2\pi; \dots$

Representando los puntos  $(x; \cot x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función tangente que recibe el nombre de cotangente. Los arcos en el eje "x" y las cotangentes den el eje "y".

Asimismo se verifica que:

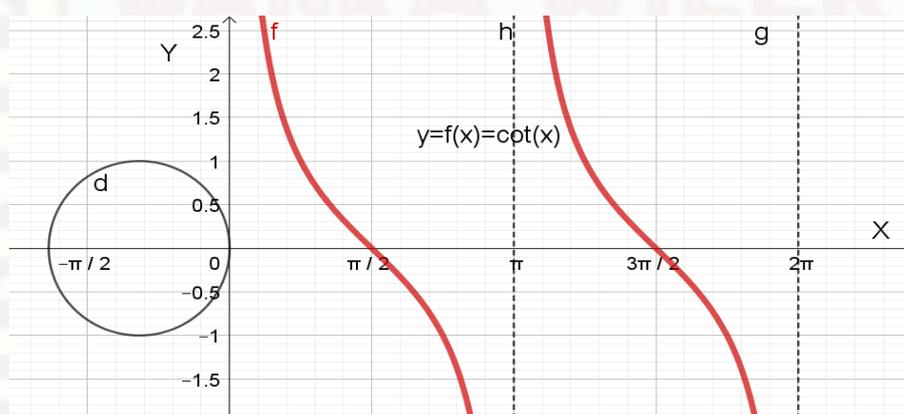
$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \{n\pi; n \in \mathbb{Z}\}$$

$$-\infty \leq \cot x \leq +\infty \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R}$$

Reconocemos que la función cotangente es periódica, puesto que:

$$\cot(x + k\pi) = \cot x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $\pi$ , por tanto para estudiar el comportamiento de la función cotangente basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese que en  $x \neq k\pi; k \in \mathbb{Z}$ , se ubican las asíntotas de la gráfica.



## FUNCIÓN SECANTE

La función secante se define como

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \sec x \wedge x \neq (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de:  $\dots; \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}; \dots$

Representando los puntos  $(x; \sec x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función secante que recibe el nombre de secantoide. Los arcos en el eje "x" y las secantes en el eje "y".

Asimismo se verifica que:

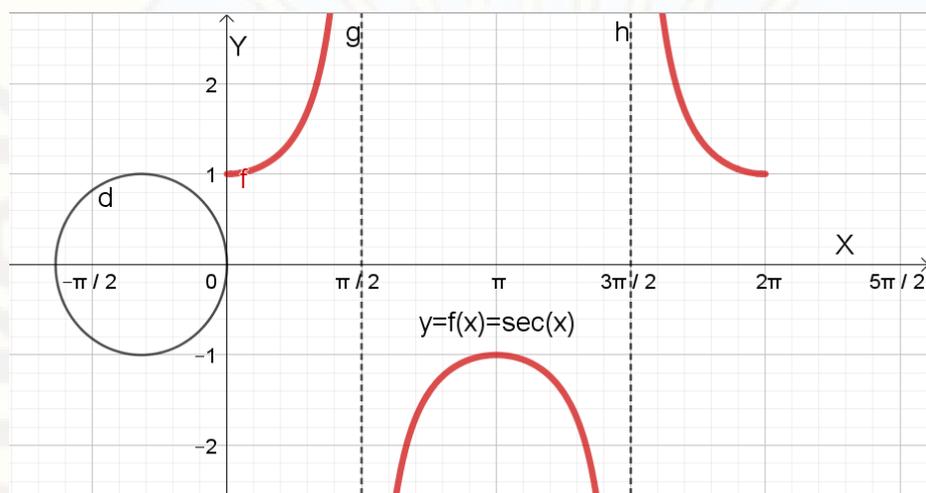
$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \left\{ (2n + 1) \frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

$$\sec x \leq -1 \vee \sec x \geq 1 \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R} - (-1; 1)$$

Reconocemos que la función secante es periódica, puesto que:

$$\sec(x + 2k\pi) = \sec x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

De donde se evidencia que el periodo mínimo es  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función secante basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese que en  $x = (2k + 1)\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$ , se ubican las asíntotas de la gráfica, las cuales tienen doble cualidad, es decir, los son por izquierda como por la derecha.



### FUNCIÓN COSECANTE

La función cosecante se define como

$$f = \left\{ (x; y) \in \mathbb{R}^2 / y = \csc x \wedge x \neq (2n + 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Nótese que para que exista "y", "x" tiene que ser diferente de: ...; 0;  $\pi$ ;  $2\pi$  ...

Representando los puntos  $(x; \csc x)$  del conjunto  $f$ , se obtiene una gráfica de la función cosecante que recibe el nombre de cosecantoide. Los arcos se ubican en el eje "x" y las cosecantes en el eje "y".

Luego:

$$\rightarrow Dom_{(f)} = \mathbb{R} - \{n\pi; n \in \mathbb{Z}\}$$

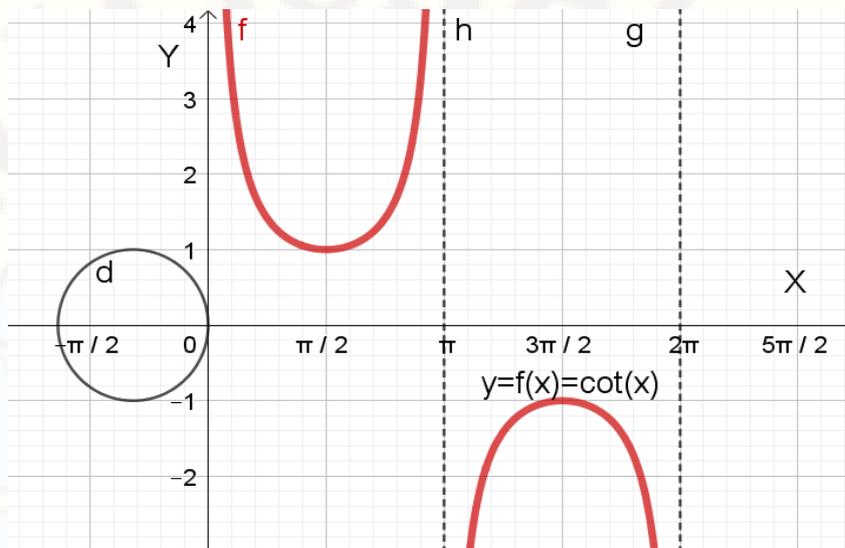
$$\csc x \leq -1 \vee \csc x \geq 1 \rightarrow Ran_{(f)} = \mathbb{R} - \langle -1; 1 \rangle$$

Reconocemos que la función secante es periódica, puesto que:

$$\csc(x + 2k\pi) = \csc x; \forall k \in \mathbb{Z}$$

Siendo su periodo mínimo  $2\pi$ . Por tanto para estudiar el comportamiento de la función cosecante basta hacerlo en el intervalo  $[0; 2\pi]$ . Obsérvese que en  $x = k\pi; k \in \mathbb{Z}$ , se

ubicar las asíntotas de la gráfica, las cuales tienen doble cualidad, es decir, los son por izquierda como por la derecha.





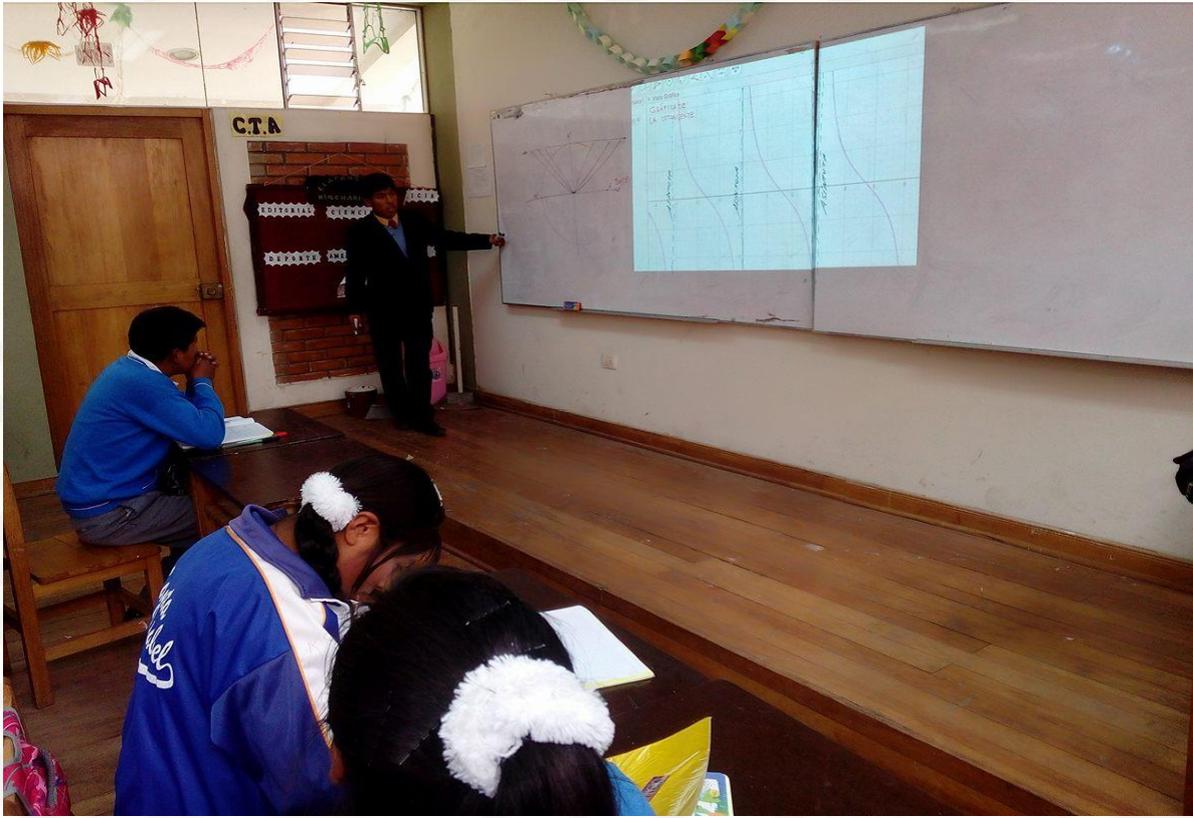
**FOTOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Aplicación de la prueba de entrada sobre las funciones trigonométricas a los  
estudiantes del quinto grado (muestra de estudio)



PERU

Introducción sobre la definición de función trigonométrica a los  
estudiantes del quinto grado (muestra de estudio)



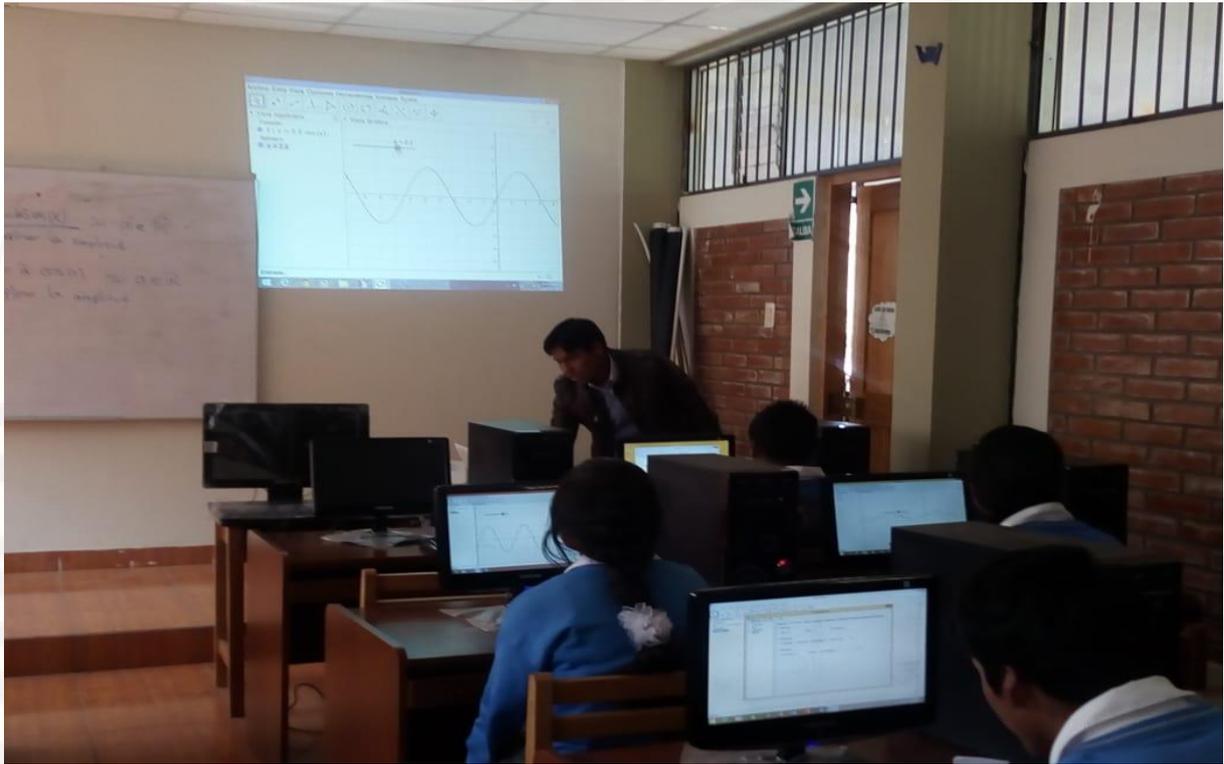
Explicación sobre el comportamiento de las gráficas de las funciones trigonométricas a los estudiantes del quinto grado (muestra de estudio)



Instalación del software GeoGebra en el aula de innovación pedagógica (sala de computo)



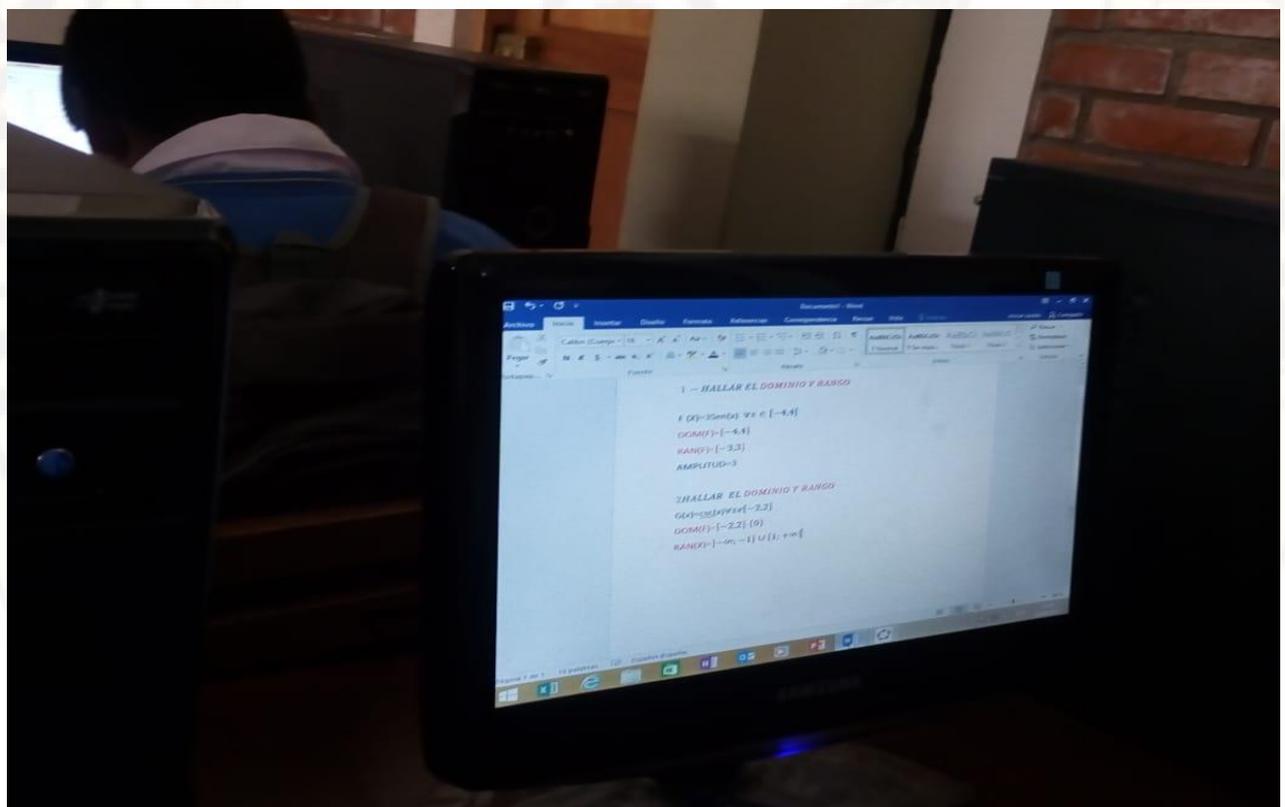
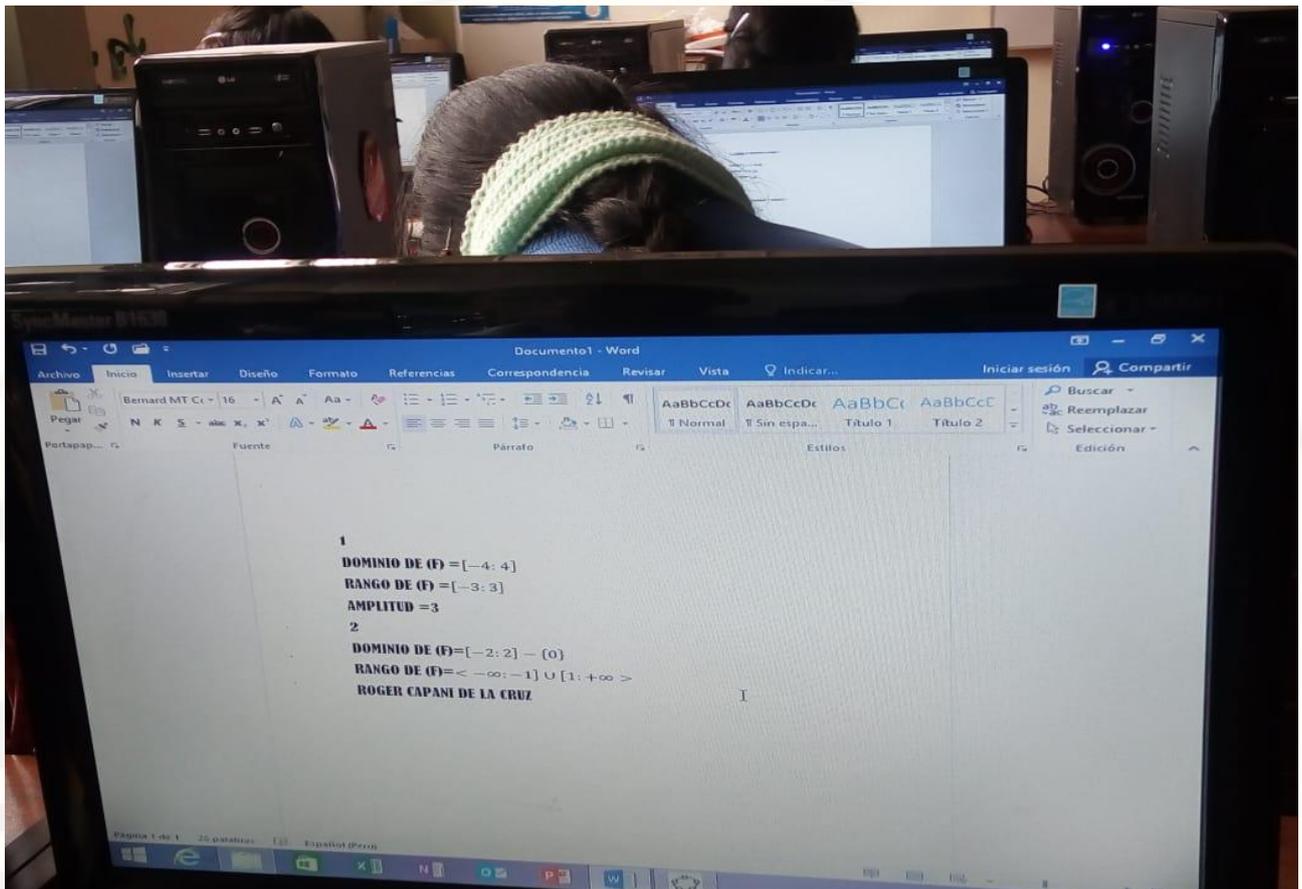
Graficando las funciones trigonométricas en el software GeoGebra

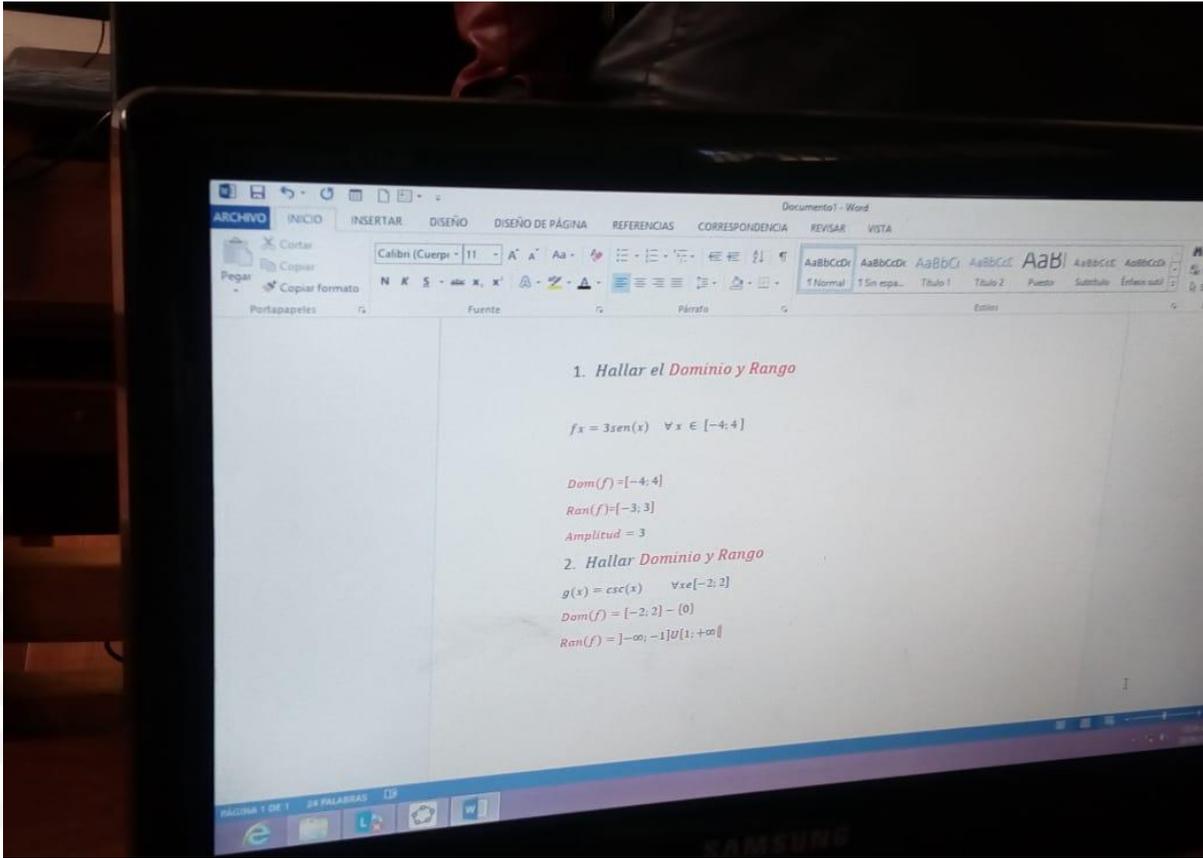


Graficando y resolviendo problemas de las funciones trigonométricas en el software GeoGebra











**SESIONES**

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 01

DATOS GENERALES	
1.1. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.2. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.3. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.4. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.5. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.6. FECHA	: Junio del 2018
1.7. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Nociones preliminares de las funciones trigonométricas
1.8. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización.	Matematiza situaciones	Examina la estrategia más conveniente para resolver problemas de dominio y rango de una función trigonométrica.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente se presenta a sus estudiantes hablando sobre dos valores: respeto y solidaridad demostrando una cultura ambiental de su entorno.</li> <li>➤ manifiesta que alcanzar los aprendizajes previstos requiere del entusiasmo, empeño, orden y responsabilidad de cada estudiante.</li> <li>➤ Los estudiantes forman un círculo para realizar la dinámica "si se puede", donde el docente pedirá que cada uno diga: "si se puede... cantar" y el alumno puede cantar, otro dirá "si se puede... reír" y se reirá.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente hace una pregunta a los estudiantes ¿Qué es una función trigonométrica?</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes.</li> <li>➤ El docente reunirá el concepto del grupo de estudiantes.</li> <li>➤ El docente formara el concepto con las ideas de los estudiantes.</li> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar el tema de dicha clase.</li> <li>➤ El docente muestra el tema y con la ayuda de los estudiantes realiza los trabajos respectivos que se muestra como ejercicios propuestos.</li> </ul>
<b>CIERRE ( 20 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en la práctica.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué es una función trigonométrica?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para resolver problemas de las funciones trigonométricas?</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para resolver problemas sobre funciones trigonométricas?</li> <li>➤ ¿En qué situación de contexto real puedes utilizar funciones trigonométricas?</li> </ul> <p>¿Qué dificultades presentan las situaciones resueltas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente cierra la sesión con ideas fuerza de lo tratado:</li> <li>➤ funciones trigonométricas es a partir de un triángulo rectángulo. Un triángulo rectángulo es aquél que tiene un ángulo recto como uno de sus ángulos interiores. En este caso, los lados que forman el ángulo recto se llaman catetos, y el tercer lado es la hipotenusa. Si uno toma un ángulo interior, que no sea el ángulo recto, entonces el cateto que forma dicho ángulo será el cateto adyacente, mientras que el otro será el cateto opuesto.</li> <li>➤ Investigar para la siguiente clase el siguiente tema: DOMÍNIO DE UNA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA.</li> </ul>
<p><b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Fastes:</p> <p>Desarrollar el siguiente ejercicio que se mostrara en la pizarra</p>

---

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

---

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

DATOS GENERALES	
1.9. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.10. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.11. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.12. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.13. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.14. FECHA	: Junio del 2018
1.15. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Dominio de una función trigonométrica
1.16. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Describe el dominio y rango de una función trigonométrica a partir de la gráfica.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (25 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es dominio de una función trigonométrica. También se les pide que se agrupen en parejas por afinidad.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a las funciones trigonométricas.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la clase.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico en la cual ellos identificarán si su dominio de dicha función trigonométrica.</li> </ul>
DESARROLLO (90 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente hace una pregunta a los estudiantes ¿Qué es un dominio de una función trigonométrica?</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes.</li> <li>➤ El docente reunirá el concepto del grupo de estudiantes.</li> <li>➤ El docente formara el concepto con las ideas de los estudiantes.</li> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar el tema de dicha clase.</li> <li>➤ El docente muestra el tema y con la ayuda de los estudiantes realiza los trabajos respectivos que se muestra como ejercicios propuestos.</li> <li>➤ El docente desarrolla los ejercicios que se mostraran en la pizarra</li> <li>➤ Para lo cual los estudiantes deberán estar bien atentos y participativos en la resolución de problemas que se dará a continuación de la clase.</li> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones.</li> </ul>
CIERRE ( 20 minutos)

- Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y luego se les proporciona una hoja con 4 problemas para que resuelvan grupalmente
- Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el dominio de una función trigonométrica y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?, ¿Para qué lo he aprendido?
- Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en la práctica.
- Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:
- ¿Qué es un dominio de una función trigonométrica?
- ¿Qué secuencia estamos siguiendo para resolver problemas de las funciones trigonométricas identificando el dominio de una función?
- ¿Qué estrategia utilizaste para resolver problemas sobre el dominio de una función trigonométrica?
- ¿En qué situación de contexto real puedes utilizar funciones trigonométricas?
- Se deja una actividad de extensión para su casa

#### MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Plumones.
- Fichas de trabajo
- Laptop.
- Software académico.
- Proyector.

#### EVALUACIÓN

Fase:

El docente entrega unas hojas a los estudiantes para desarrollar el siguiente ejercicio que se mostrara en la pizarra a continuación.

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

### PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 03

DATOS GENERALES	
1.17. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.18. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.19. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.20. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.21. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.22. FECHA	: Junio del 2018
1.23. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Rango de una función
1.24. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización.	Elabora y utiliza estrategias	Usa estrategias para graficar funciones trigonométricas.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es rango de una función trigonométrica. También se les pide que a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a las funciones trigonométricas y el dominio.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes como se podría sacar el rango de una función trigonométrica.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico en la cual ellos identificarán si su dominio y a la vez el rango de dicha función trigonométrica.</li> <li>➤ El docente saca a un estudiante para que resuelva un ejercicio en la pizarra para lo cual el estudiante deberá resolver con la ayuda de todos sus compañeros.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos ubicar el rango de una función trigonométrica?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos en las resoluciones de ejercicios para que ellos puedan resolver en ayuda entre ellos.</li> <li>➤ El docente desarrollara una práctica juntamente con sus estudiantes.</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan resolver ejercicios que el docente dará en la pizarra.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones e identificar el dominio y el rango de dicho gráfico.</li> </ul>
<p><b>CIERRE ( 20 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge dos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el rango de una función trigonométrica y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?,¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en la práctica.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</li> <li>➤ ¿Qué es un rango de una función trigonométrica?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para resolver problemas de las funciones trigonométricas identificando el rango de una función?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para resolver problemas sobre el rango de una función trigonométrica?</li> <li>➤ Se deja una actividad de extensión para su casa.</li> </ul>
<p><b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>FAS – TES</p>

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 04

DATOS GENERALES	
1.25. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.26. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.27. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.28. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.29. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.30. FECHA	: Junio del 2018
1.31. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Gráfica de una función trigonométrica
1.32. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma movimiento y localización.	Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Interpreta el dominio y rango de una función trigonométrica a través de la gráfica.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (25 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es el grafico de una función trigonométrica. También se les pide a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto y el orden.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a las funciones trigonométricas.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes de qué manera se podría dibujar una función trigonométrica.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico.</li> </ul>
DESARROLLO (90 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes y se les pide participar en completo orden.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos hacer un gráfico de una función trigonométrica?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos a los consejos que dará a continuación.</li> <li>➤ El docente desarrollara una práctica juntamente con sus estudiantes.</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan graficar algunas funciones trigonométricas.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones e identificar el dominio y el rango de dicho gráfico.</li> </ul>

<p><b>CIERRE ( 20 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge dos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el grafico e identificando el rango y dominio de una función trigonométrica y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en la práctica.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</li> <li>➤ ¿Para qué nos sirve el grafico de una función trigonométrica?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para resolver problemas de las funciones trigonométricas con su grafico respectivo e identificando el rango y el dominio de una función?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para dibujar una función trigonométrica?</li> <li>➤ Se deja una actividad de extensión para su casa.</li> </ul>
<p><b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>El docente faltando 10 minutos antes de culminar de la clase dará a los estudiantes una práctica para que ellos puedan hacer dos gráficos del <math>\text{sen}(x)</math> y el <math>\text{cos}(x)</math> e identificar el rango de dicha función trigonométrica.</p>

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 05

DATOS GENERALES	
1.33. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.34. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.35. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.36. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.37. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.38. FECHA	: Junio del 2018
1.39. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Funciones trigonométricas usando el software geogebra.
1.40. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones	Vincula datos y expresiones a partir de condiciones de cambios periódicos al expresar las funciones trigonométricas.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es el gráfico de una función trigonométrica utilizando el software Geogebra. También se les pide a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a la gráfica de funciones trigonométricas.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes de cómo utilizar el software Geogebra y como podría hacer dicho gráfico de una función trigonométrica.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes y se les pide participar en completo orden y disciplina.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos hacer un gráfico de una función trigonométrica utilizando el software Geogebra?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos a los consejos que dará a continuación y los pasos como uno puede utilizar dicho programa.</li> <li>➤ El docente desarrollara unos ejemplos juntamente con sus estudiantes aplicando el programa.</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan graficar algunas funciones trigonométricas en las computadoras.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones e identificar el dominio y el rango de dicho gráfico.</li> </ul>
<p>CIERRE ( 20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge algunos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente trabajando en la sala de computación con el programa Geogebra en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el grafico de una función trigonométrica y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en el salón de clases.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Para qué nos sirve el programa Geogebra?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para hacer gráficos con dicho programa?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para dibujar una función trigonométrica?</li> </ul> </li> <li>➤ Se deja una actividad de extensión para su casa.</li> </ul>
<p>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<p>EVALUACIÓN</p> <p>El docente faltando 10 minutos revisara los gráficos de cada uno de los estudiantes que se desarrolló en la clase y mediante ello se les calificara.</p>

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 06

DATOS GENERALES	
1.41. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.42. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.43. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACCLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.44. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.45. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.46. FECHA	: Junio del 2018
1.47. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Dominio de una función trigonométrica usando el software GeoGebra.
1.48. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Traza la gráfica de una función de la forma $F(x) = A \sin(x) + b$ , e interpreta A y B en términos de amplitud, frecuencia y periodo.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es el gráfico de una función trigonométrica utilizando el software Geogebra a la vez identificando el dominio de dicha función. También se les pide a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a la gráfica de funciones trigonométricas utilizando el software Geogebra.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la sesión de clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes de cómo utilizar el software Geogebra y como podría hacer dicho gráfico de una función trigonométrica, a la vez identificar el dominio de dicha función.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico con el software Geogebra.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a un grupo de estudiantes y se les pide participar en completo orden y disciplina con respecto al tema que se tratara.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos ubicar el dominio de una función trigonométrica en dicho grafico?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos a los consejos que dará a continuación y los pasos como uno ubicar fácilmente el dominio de una función el gráfico con el software Geogebra.</li> <li>➤ El docente desarrollara unos ejemplos juntamente con sus estudiantes aplicando el programa y seguidamente ubicara juntamente con los estudiantes el dominio de dicha función.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan graficar algunas funciones trigonométricas en las computadoras e identificar el dominio de dichas funciones trigonométricas.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones e identificar el dominio de dicho gráfico.</li> </ul>
<b>CIERRE ( 20 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge algunos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente trabajando en la sala de computación con el programa Geogebra en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el grafico de una función trigonométrica e identificando el dominio y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron desarrollados en el salón de clases.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</li> <li>➤ ¿Para qué nos sirve el programa Geogebra y cómo podemos ubicar el dominio de dicha función en el grafico?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para hacer gráficos con dicho programa?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para ubicar el dominio de la función en dicho grafico?</li> </ul>
<b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN</b>
El docente faltando 10 minutos revisara los gráficos correspondientes ubicando el dominio de algunas funciones trigonométricas que se desarrolló en el salón de clase de cada uno de los estudiantes y mediante ello se les calificara y se pondrá las notas correspondientes.

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 07

DATOS GENERALES	
1.49. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.50. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.51. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.52. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.53. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.54. FECHA	: Junio del 2018
1.55. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Rango de una función usando el software GeoGebra.
1.56. Horas	: 3

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Elabora y usa estrategias.	Resuelve problemas considerando una gráfica de función seno y coseno y otros recursos.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es el gráfico de una función trigonométrica utilizando el software Geogebra a la vez identificando el Rango de dichas funciones. También se les pide a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a la gráfica de funciones trigonométricas utilizando el software Geogebra e identificando el dominio de las funciones.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la sesión de clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes de cómo utilizar el software Geogebra y como podría hacer dicho gráfico de una función trigonométrica, a la vez identificar el Rango de dicha función.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico con el software Geogebra.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a los estudiantes y se les pide participar en completo orden y disciplina con respecto al tema que se tratara.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos ubicar el Rango de una función trigonométrica en dicho grafico?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos a los consejos que dará a continuación y los pasos como uno puede ubicar fácilmente el Rango de una función en el gráfico.</li> <li>➤ El docente desarrollara unos ejemplos juntamente con sus estudiantes aplicando el programa y seguidamente ubicara juntamente con los estudiantes el Rango de dicha función.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan graficar algunas funciones trigonométricas en las computadoras e identificar el Rango de dichas funciones trigonométricas.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones e identificar el Rango de dicho gráfico.</li> </ul>
<b>CIERRE ( 20 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge algunos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente trabajando en la sala de computación con el programa Geogebra en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el grafico de una función trigonométrica e identificando el Rango y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron desarrollados en el salón de clases.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</li> <li>➤ ¿Para qué nos sirve el programa Geogebra y cómo podemos ubicar el Rango de dicha función en el grafico?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para hacer gráficos con dicho programa?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para ubicar el Rango de la función en dicho grafico?</li> </ul>
<b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN</b>
El docente dará un ejercicio para que los estudiantes puedan trabajar con el programa geogebra e ubicar el Rango de dicha función trigonométrica.

---

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

---

JHORBY BONER APACLLA ALFONZO  
Docente del área

## PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 08

DATOS GENERALES	
1.57. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: "SANTA ISABEL"
1.58. DIRECTOR(A)	: RAMOS TAYPE SONIA
1.59. DOCENTES	: PAITAN DE LA CRUZ, LUIS ELEAZAR : APACLLA ALFONZO JHORBY BONER
1.60. ASIGNATURA	: MATEMÁTICA
1.61. GRADO Y SECCIÓN	: 5to "única"
1.62. FECHA	: Junio del 2018
1.63. TÍTULO DE LA SESIÓN	: Grafica de una función trigonométrica usando el software GeoGebra.
1.64. Horas	: 3

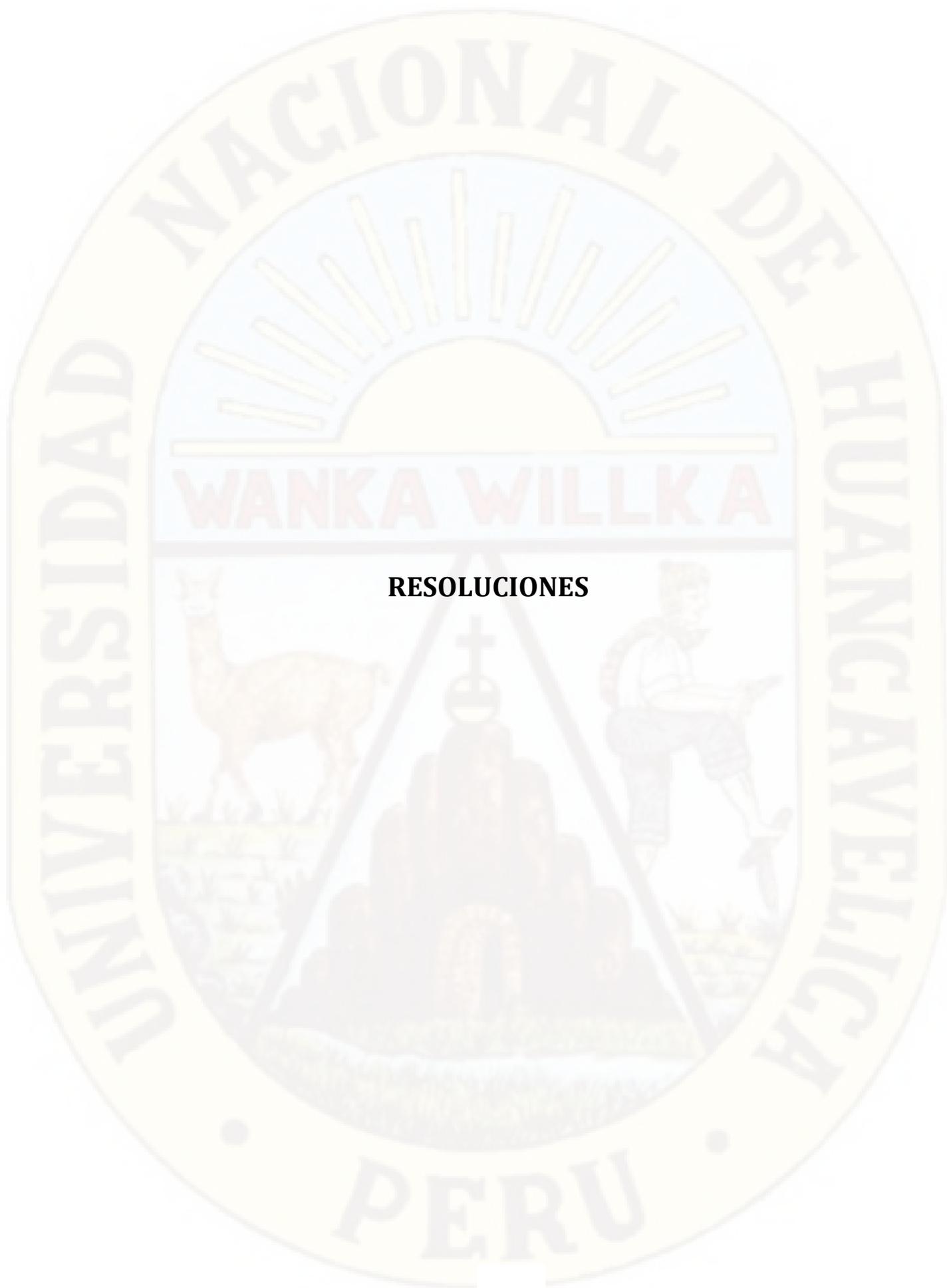
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Justifica el valor de cada una de las razones trigonométricas de un ángulo agudo (y las amplitudes respectivas) es independiente de la unidad de longitud fija.

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO (25 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se inicia la sesión saludando a los estudiantes a la vez que se les indica que la capacidad a trabajar en la sesión es el grafico de una función trigonométrica utilizando el software Geogebra. También se les pide a los estudiantes que el único valor de la clase es el respeto.</li> <li>➤ Se recuperan sus saberes previos, preguntándoles acerca de lo tratado en la sesión anterior con respecto a la gráfica de funciones trigonométricas utilizando el software Geogebra.</li> <li>➤ Una vez hecho esto el docente continúa con la sesión de clase.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes de cómo utilizar el software Geogebra y como podría hacer dicho gráfico de una función trigonométrica.</li> <li>➤ El docente muestra a los estudiantes un gráfico con el software Geogebra.</li> </ul>
<b>DESARROLLO (90 minutos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con dicha participación de los estudiantes el docente dará el inicio de las clases.</li> <li>➤ El docente ara participar a los estudiantes y se les pide participar en completo orden y disciplina con respecto al tema que se tratara.</li> <li>➤ El docente ara una pregunta a los estudiantes en la cual ellos deberán participar en completo orden ¿De qué manera podríamos hacer un gráfico utilizando dicho programa?</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes para que estén atentos a los consejos que dará a continuación y los pasos como uno pueden hacer dicho grafico utilizando el software Geogebra.</li> <li>➤ El docente desarrollara unos ejemplos juntamente con sus estudiantes aplicando el programa software Geogebra.</li> <li>➤ El docente pide a los estudiantes que trabajen entre dos compañeros para que puedan graficar algunas funciones trigonométricas en las computadoras.</li> <li>➤ El docente utiliza el proyector para mostrar ejercicios en la cual los estudiantes deberán trabajar.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente escoge al azar a uno de los estudiantes para hacer un gráfico respectivo con un software académico que sirve como un apoyo para realizar gráficos de dichas funciones.</li> </ul>
<p><b>CIERRE ( 20 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes Resuelven algunos problemas propuestos que se les da a continuación y ellos trabajaran en completo orden.</li> <li>➤ El docente escoge algunos ejercicios para que los estudiantes puedan resolver individualmente trabajando en la sala de computación con el programa Geogebra en la cual el docente dará una indicación y como motivando a los estudiantes pide que los tres primeros en terminar tendrán una buena calificación.</li> <li>➤ Finalmente se les propone reflexionar acerca de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas sobre el grafico de una función trigonométrica y la utilidad que tiene el tema tratado, mediante las preguntas ¿Qué aprendí?, ¿Cómo aprendí?; ¿Para qué lo he aprendido?</li> <li>➤ Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron desarrollados en el salón de clases.</li> <li>➤ Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</li> <li>➤ ¿Para qué nos sirve el programa Geogebra y cómo utilizar y para que cursos también será importante dicho programa?</li> <li>➤ ¿Qué secuencia estamos siguiendo para hacer gráficos con dicho programa?</li> <li>➤ ¿Qué estrategia utilizaste para ubicar el Rango de la función en dicho grafico?</li> </ul>
<p><b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plumones.</li> <li>➤ Fichas de trabajo</li> <li>➤ Laptop.</li> <li>➤ Software académico.</li> <li>➤ Proyector.</li> </ul>
<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>El docente dará un ejercicio para que los estudiantes puedan trabajar con el programa geogebra e ubicar el Rango de dicha función trigonométrica.</p>

LUIS ELEAZAR PAITAN DE LA CRUZ  
Docente del área

JHORBY BONER APACCLLA ALFONZO  
Docente del área



**RESOLUCIONES**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA**

(CREADA POR LEY N° 25265)

Ciudad Universitaria Paturpampa - Telef. (067) 452456

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**SECRETARÍA DOCENTE**



"Año Del Buen Servicio Al Ciudadano"

## **RESOLUCIÓN DE DECANATURA**

### **Resolución N° 1524-2017-D-FED-UNH**

Huancavelica, 06 de noviembre del 2017.

VISTO:

Solicitud de APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, Oficio N° 355-2017-DEPES-FED-R-UNH (24.08.17) Proyecto de Investigación Titulado: "APLICACIÓN DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FUNCIONES TRIGONOMETRICAS EN 5° GRADO DE LA IE "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA". En tres ejemplares; hoja de trámite de Decanato N° 3783 (31.10.17) y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con los Arts. 25°; 30°; 31°; 32°; 33° y 34° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, el trabajo de investigación se inicia con la presentación del proyecto de investigación por triplicado, a la Escuela Profesional Correspondiente, solicitando su aprobación, designando del docente Asesor y jurado. El Director de la Escuela designará al docente asesor teniendo en cuenta el tema de investigación, en un plazo no menos de cinco días hábiles. La Escuela Profesional, designará a un docente nombrado como Asesor, tres jurados titulares y un suplente, comunicará a la Decana para que este emita la resolución de designación correspondiente. El asesor y los jurados después de revisar el proyecto emitirán el informe respectivo aprobando o desaprobando el proyecto, esto es un plazo máximo de diez (10) días hábiles, según formato sugerido. Los que incumplan serán sancionados de acuerdo al Reglamento Interno de la Facultad. La Escuela Profesional, podrá proponer a un docente como Coasesor nombrado o contratado, cuando la naturaleza del trabajo de investigación lo amerite. Los proyectos de investigación que no sean aprobados, serán devueltos, a través de la Dirección de la Escuela a los interesados con las correspondientes observaciones e indicaciones para su respectiva corrección. El proyecto de investigación aprobado, será remitido a la Decanatura, para que esta emita resolución de aprobación e inscripción; previa ratificación del consejo de facultad.

Que, los egresados APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Carrera Matemática, Computación e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, y el Director, con Oficio N° 496-2017-EPES-FED-R-UNH (31.10.17) propone al Asesor y a los Miembros del Jurado, por lo que resulta pertinente emitir la resolución correspondiente.

En uso de las atribuciones que le confieren a la Decana, al amparo de la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica;

SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.** - DESIGNAR como Asesor al Mg. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE y a los miembros del Jurado Evaluador, del Proyecto de Investigación Titulado: "APLICACIÓN DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FUNCIONES TRIGONOMETRICAS EN 5° GRADO DE LA IE "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA". Los miembros del jurado evaluador estará integrado por:

PRESIDENTE	: Mg. ALEJANDRO RODRIGO QUILCA CASTRO
SECRETARIO	: Mg. UBALDO CAYLLAHUA YARASCA
VOCAL	: Mg. FELIX AMADEO CANALES CONCE
ACCESITARIO	: Dr. CERAPIO NICEFORO QUINTANILLA CONDOR

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - DISPONER el cumplimiento del cronograma de actividades del Proyecto de Investigación, hasta la presentación del Informe Final en mayo del 2018.

**ARTÍCULO TERCERO.** - NOTIFICAR con la presente al asesor y a los miembros del jurado evaluador y a los interesados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, para los fines que estime conveniente.

"Regístrese, Comuníquese y Archívese".



Mg. Jesús Mery ARIAS HUANUCO  
Decana de la Facultad de Educación



Lic. Christian Luis TORRES ACEVEDO  
Secretario Docente de la Facultad de Educación

CLTA/yvv\*



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADA POR LEY N° 25265)  
Ciudad Universitaria Paturpampa – Telef. (067) 452456



## FACULTAD DE EDUCACIÓN SECRETARÍA DOCENTE

“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

### RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE FACULTAD

## Resolución N° 0385-2018-D-FED-UNH

Huancavelica, 21 de marzo del 2018.

VISTO:

Fichas de Evaluación de los Jurados Evaluadores del Proyecto de Investigación; copia de Resolución N° 1524-2017-D-FED-UNH (06.11.17) de designación de Asesor y Jurados; Solicitud de APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, egresados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria Carrera de Matemática, Computación e Informática, Informe N° 005-2018-RAIJCC-FED-UNH (16.04.18) presentado por el asesor Mg. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRE, para la aprobación del Proyecto de Investigación; Oficio N° 100-2018-EPES-FED-R-UNH (19.03.18); Hoja de Trámite N° 1248 (19.03.18) y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con los Arts. 36°, 37° y 38° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, una vez elaborado el informe y aprobado por el docente asesor, el informe de investigación, será presentado en tres ejemplares anillados a la Escuela Académico Profesional correspondiente, pidiendo revisión y declaración apto para sustentación, por los jurados. El jurado calificador designado por la Escuela Académico Profesional estará integrado por tres docentes ordinarios de la especialidad o a fin con el tema de investigación. El jurado será presidido por el docente de mayor categoría y/o antigüedad. La Escuela comunicará a la Decana de la Facultad para que este emita la resolución correspondiente. El jurado nombrado después de revisar el trabajo de investigación dictaminará en un plazo no mayor de 10 diez días hábiles, disponiendo su: Pase a sustentación o devolución para su complementación y/o corrección.

Que, los Bachilleres APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria Carrera de Matemática, Computación e Informática solicitan la aprobación y modificación del título del proyecto de investigación, adjuntando el informe del asesor y las fichas de evaluación de los jurados. El Director de la Escuela, conforme al Reglamento de Grados y Títulos de la UNH y en cumplimiento de la misma, con Oficio N° 100-2018-EPES-FED-R-UNH (19.03.18); solicita a la Decana de la Facultad emisión de resolución de aprobación y modificación del título del proyecto de Investigación remitido. La Decana de la Facultad dispone al Secretario Docente emisión de la resolución respectiva.

Que, con cargo a dar cuenta al Consejo de Facultad, se aprueba el Proyecto de Investigación titulado: GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SANTA ISABEL” ANTACCOCHA · HUANCAMELICA Presentado por APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.

En uso de las atribuciones que le confieren a la Decana, al amparo de la Ley Universitaria, Ley N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica.

SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.**- APROBAR la modificación del título del proyecto de: APLICACIÓN DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN 5° GRADO DE LA I.E. “SANTA ISABEL” ANTACCOCHA por “GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SANTA ISABEL” ANTACCOCHA · HUANCAMELICA presentado por APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.

**ARTÍCULO SEGUNDO.**- APROBAR el Proyecto de Investigación titulado GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SANTA ISABEL” ANTACCOCHA · HUANCAMELICA, presentado por APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.

**ARTÍCULO TERCERO.**- APROBAR el cronograma del Proyecto de Investigación presentado por APACLLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, debiendo de sustentar en el mes de octubre 2018.

**ARTÍCULO CUARTO.**- NOTIFICAR con la presente, a los interesados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Educación, para los fines que estime conveniente.

“Regístrese, Comuníquese y Archívese”.



Mg. Jesús Mery ARIAS HUÁNUCO  
Decana de la Facultad de Educación



Ps. Rolando Marino POMA ARROYO  
Secretario Docente de la Facultad de Educación

RMPA/hrc\*



“Año Del Buen Servicio Al Ciudadano”

## RESOLUCIÓN DE DECANATURA

### Resolución N° 1524-2017-D-FED-UNH

Huancavelica, 06 de noviembre del 2017.

**VISTO:**

Solicitud de APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, Oficio N° 355-2017-DEPES-FED-R-UNH (24.08.17) Proyecto de Investigación Titulado: "APLICACIÓN DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FUNCIONES TRIGONOMETRICAS EN 5° GRADO DE LA IE "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA". En tres ejemplares; hoja de trámite de Decanato N° 3783 (31.10.17) y;

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con los Arts. 25°; 30°; 31°; 32°; 33° y 34° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, el trabajo de investigación se inicia con la presentación del proyecto de investigación por triplicado, a la Escuela Profesional Correspondiente, solicitando su aprobación, designando del docente Asesor y jurado. El Director de la Escuela designará al docente asesor teniendo en cuenta el tema de investigación, en un plazo no menos de cinco días hábiles. La Escuela Profesional, designará a un docente nombrado como Asesor, tres jurados titulares y un suplente, comunicará a la Decana para que este emita la resolución de designación correspondiente. El asesor y los jurados después de revisar el proyecto emitirán el informe respectivo aprobando o desaprobandolo el proyecto, esto es un plazo máximo de diez (10) días hábiles, según formato sugerido. Los que incumplan serán sancionados de acuerdo al Reglamento Interno de la Facultad. La Escuela Profesional, podrá proponer a un docente como Coasesor nombrado o contratado, cuando la naturaleza del trabajo de investigación lo amerite. Los proyectos de investigación que no sean aprobados, serán devueltos, a través de la Dirección de la Escuela a los interesados con las correspondientes observaciones e indicaciones para su respectiva corrección. El proyecto de investigación aprobado, será remitido a la Decanatura, para que esta emita resolución de aprobación e inscripción; previa ratificación del consejo de facultad.

Que, los egresados APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Carrera Matemática, Computación e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, y el Director, con Oficio N° 496-2017-EPES-FED-R-UNH (31.10.17) propone al Asesor y a los Miembros del Jurado, por lo que resulta pertinente emitir la resolución correspondiente.

En uso de las atribuciones que le confieren a la Decana, al amparo de la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - DESIGNAR como Asesor al Mg. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE y a los miembros del Jurado Evaluador, del Proyecto de Investigación Titulado: "APLICACIÓN DEL GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FUNCIONES TRIGONOMETRICAS EN 5° GRADO DE LA IE "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA". Los miembros del jurado evaluador estará integrado por:

PRESIDENTE	: Mg. ALEJANDRO RODRIGO QUILCA CASTRO
SECRETARIO	: Mg. UBALDO CAYLLAHUA YARASCA
VOCAL	: Mg. FELIX AMADEO CANALES CONCE
ACCESITARIO	: Dr. CERAPIO NICEFORO QUINTANILLA CONDOR

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - DISPONER el cumplimiento del cronograma de actividades del Proyecto de Investigación, hasta la presentación del Informe Final en mayo del 2018.

**ARTÍCULO TERCERO.** - NOTIFICAR con la presente al asesor y a los miembros del jurado evaluador y a los interesados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, para los fines que estime conveniente.

“Regístrese, Comuníquese y Archívese”.



Mg. Jesús Mery ARIAS HUÁNUCO  
Decana de la Facultad de Educación

CLTA/yvv\*



Lic. Christian Luis TORRES ACEVEDO  
Secretario Docente de la Facultad de Educación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA**  
(CREADA POR LEY N° 25265)  
Ciudad Universitaria Paturpampa - Telef.  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**SECRETARÍA DOCENTE**



*"Año del Dialogo y La Reconciliación Nacional"*

**RESOLUCIÓN DE DECANATURA**

**Resolución N° 1403-2018-D-FED-UNH**

Huancavelica, 19 de octubre del 2018.

**VISTO:**

Solicitud de APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, Informe Final de Tesis Titulado: "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA" presentado en cuatro anillados; Oficio N° 518-2018-DEPES-FED-R-UNH (18.10.18); Informe del asesor Dr. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE, hoja de trámite de Decanato N° 4216 (18.10.18) y;

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con los Arts. 36°; 37° y 38° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, una vez elaborado el informe y aprobado por el docente asesor, el informe de investigación, será presentado en tres ejemplares anillados a la Escuela Profesional correspondiente, pidiendo revisión y declaración apto para sustentación, por los jurados. El jurado calificador designado por la Escuela Profesional estará integrado por tres docentes ordinarios de la especialidad o a fin con el tema de investigación. El jurado será presidido por el docente de mayor categoría y/o antigüedad. La Escuela comunicará a la Decana de la Facultad para que este emita la resolución correspondiente. El jurado nombrado después de revisar el trabajo de investigación dictaminará en un plazo no mayor de 10 diez días hábiles, disponiendo su: Pase a sustentación o devolución para su complementación y/o corrección.

Que, los bachilleres APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar, de la Facultad de Educación Secundaria de la Carrera de Matemática - Computación e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, el Director, con Oficio N° 518-2018-DEPES-FED-R-UNH (18.10.18), propone expedir resolución para aprobación de Informe Final y declarar apto para sustentación de informe final de tesis.

Que, con Resolución N 1524-2017-D-FED-UNH de fecha (06.11.17), se designa como asesor Mg. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE, y a los miembros del jurado evaluador, de los bachilleres los bachilleres APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar; de la Facultad de Educación Secundaria de la Carrera de Matemática - Computación e Informática de la Facultad de Educación.

Que, con Resolución N° 0385-2018-D-FED-UNH de fecha (21.03.18), se aprueba el proyecto de Investigación Titulado: "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA", de los bachilleres APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.

En uso de las atribuciones que le confieren a la Decana, al amparo de la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - RATIFICAR al asesor al Dr. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE, y los miembros del jurado para aprobar y declarar apto para sustentación, de la tesis titulado: "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA", presentado por: APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar; y el jurado evaluador integrado por:

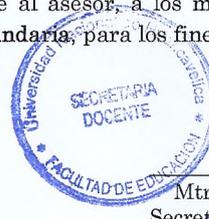
PRESIDENTE	: Mg. ALEJANDRO RODRIGO QUILCA CASTRO
SECRETARIO	: Mg. UBALDO CAYLLAHUA YARASCA
VOCAL	: Mg. FELIX AMADEO CANALES CONCE
ACCESITARIO	: Dr. CERAPIO NICEFORO QUINTANILLA CONDOR

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - NOTIFICAR con la presente al asesor, a los miembros del jurado evaluador y a los interesados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, para los fines que estime conveniente.

*"Regístrese, comuníquese y archívese".*



Mg. Jesús Mery ARIAS HUÁNUCO  
Decana de la Facultad de Educación



Mtro. Christian Luis TORRES ACEVEDO  
Secretario Docente de la Facultad de Educación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA**  
(Creada por Ley N° 25265)  
Ciudad Universitaria Paturpampa  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**SECRETARÍA DOCENTE**



*"Año del Dialogo y La Reconciliación Nacional"*

**RESOLUCIÓN DE DECANATURA**  
**Resolución N° 1429-2018-D-FED-UNH**

*Huancavelica, 24 de octubre del 2018*

VISTO:

Solicitud de APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, **Luis Eleazar**, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Carrera de Matemática, Computación e Informática de la Facultad de Educación, para fijar Fecha y Hora de Sustentación de Tesis, presentado en 03 anillados del Informe Final de Tesis; copia de Grado de Bachiller de los interesados, Copia de Resolución N° 1403-2018-D-FED-UNH (19-10-18), de apto para sustentación de la tesis titulado "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA" copia de acta de declaración de apto para sustentación de los jurados evaluadores, copia de DNI de los bachilleres, hoja de trámite de decanatura N° 4296 (24.10.18) y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con los artículos: 39°, 40°, 42°, 44°, 46° 47° y 43° inciso c) del Reglamento de Grados y Títulos de la UNH. Sobre el graduado, Si el graduado es declarado Apto para sustentación (por unanimidad o mayoría), solicitará a la Decana de la Facultad para que fije lugar, fecha y hora para la sustentación. La Decanatura emitirá la Resolución fijando fecha, hora y lugar para la sustentación, asimismo entregará a los jurados el formato del acta de evaluación. El graduando, con fines de tramitar su diploma de título profesional presentara cinco ejemplares de la tesis sustentada, debidamente empastados y un ejemplar en formato digital. La sustentación consiste en la exposición y defensa del Informe de Investigación ante el Jurado examinador, en la fecha y hora aprobada con Resolución. Se realizará en acto público en un ambiente de la Universidad debidamente fijados. Las sustentaciones se realizarán sólo durante el periodo académico aprobado por la UNH. La calificación de la sustentación del Trabajo de Investigación se hará aplicando la siguiente escala valorativa: Aprobado por unanimidad, Aprobado por mayoría y Desaprobado. El graduado, de ser desaprobado en la sustentación del Trabajo de Investigación, tendrá una segunda oportunidad después de 20 días hábiles para una nueva sustentación. En caso de resultar nuevamente desaprobado deberá realizar un nuevo Trabajo de Investigación u optar por otra modalidad. El Presidente del Jurado emitirá a la Decanatura el Acta de Sustentación en un plazo de 24 horas. Los miembros del Jurado plantearán preguntas sobre el tema de investigación realizado, que deben ser absueltos por el graduado, única y exclusivamente del acto de sustentación. La participación del asesor será con voz y no con voto, en caso de ser necesario.

Que, mediante Resolución N° 1524-2017-D-FED-UNH de fecha (06.11.17), se designa como asesor Dr. REGULO PASTOR ANTEZANA IPARRAGUIRRE, y a los miembros del jurado evaluador integrado por:

PRESIDENTE	: Mg. ALEJANDRO RODRIGO QUILCA CASTRO
SECRETARIO	: Mg. UBALDO CAYLLAHUA YARASCA
VOCAL	: Mg. FELIX AMADEO CANALES CONCE
ACCESITARIO	: Dr. CERAPIO NICEFORO QUINTANILLA CONDOR

Que, con Resolución N° 0385-2018-D-FED-UNH de fecha (21.03.18), se aprueba el proyecto de Investigación Titulado: "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA", presentados por los bachilleres APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, **Luis Eleazar**.

En uso de las atribuciones que le confieren a la Decana, al amparo de la Ley Universitaria, Ley N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de Huancavelica.

SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.** - FIJAR fecha y hora para la sustentación de tesis, para el día miércoles 31 de octubre del 2018, a horas 04:00 p.m. en el Auditorio de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, para el acto público de Sustentación de Tesis Titulado: "GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA - HUANCAMELICA" Presentado por los bachilleres APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner y PAITAN DE LA CRUZ, **Luis Eleazar**.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - NOTIFICAR con la presente al asesor, a los miembros del jurado evaluador y a los interesados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Educación, para los fines pertinentes.

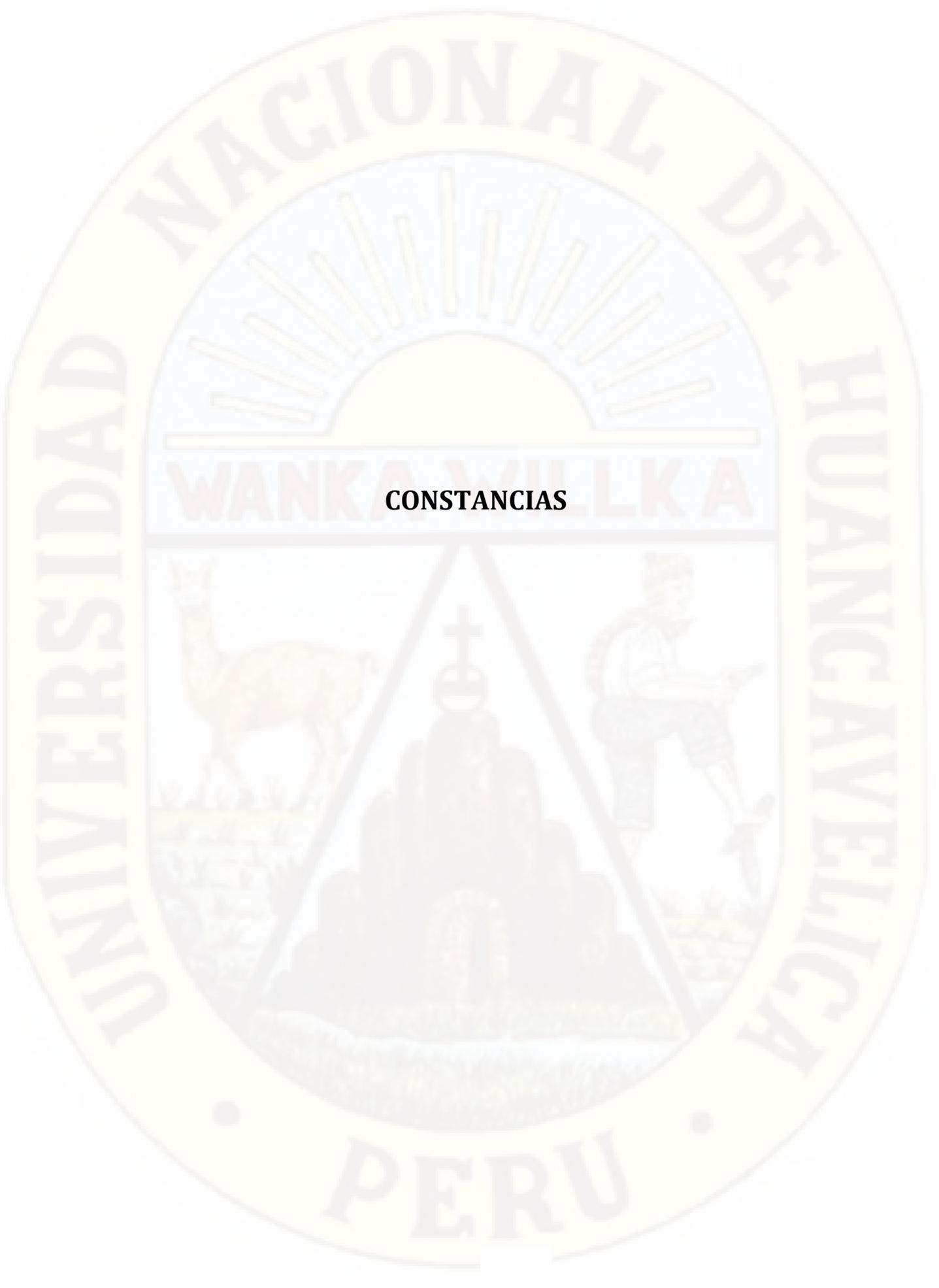


Mg. Jesús Méry ARIAS HUÁNUCO  
Decana de la Facultad de Educación



Mtro. Christian Luis TORRES ACEVEDO  
Secretario Docente de la Facultad de Educación

*Regístrese, comuníquese y archívese"*



**CONSTANCIAS**



LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" DEL DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUANCAVELICA, OTORGA LA PRESENTE:

# CONSTANCIA

A los señores:

**APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner – PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.**

Egresados de la universidad nacional de Huancavelica de la facultad de educación, de la escuela académica profesional de educación secundaria de la especialidad de matemática computación e informática, quienes han realizado la ejecución del proyecto de investigación en los estudiantes del 5 grado sección única de esta Institución Educativa sobre **"GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA – HUANCAVELICA"**, la que se llevó a cabo desde el día 29 de mayo hasta el 26 de junio del 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para fines que estime por conveniente.

Huancavelica, 07 de agosto del 2018



  
Lic. Sonia Ramos Taype  
DIRECTORA



LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" DEL DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUANCAVELICA, OTORGA LA PRESENTE:

# CONSTANCIA

A los señores:

**APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner – PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.**

Egresados de la universidad nacional de Huancavelica de la facultad de educación, de la escuela académica profesional de educación secundaria de la especialidad de matemática computación e informática, quienes aplicaron la prueba de entrada del proyecto de investigación que realizaron, en los estudiantes del 5 grado sección única de esta Institución Educativa sobre **"GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA – HUANCAVELICA"**, la que se llevó a cabo el día 29 de mayo del 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para fines que estime por conveniente.

Huancavelica, 29 de mayo del 2018



  
Lic. Sonia Ramos Taype  
DIRECTORA



LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" DEL DISTRITO, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUANCAVELICA, OTORGA LA PRESENTE:

# CONSTANCIA

A los señores:

**APACLLA ALFONZO, Jhorby Boner – PAITAN DE LA CRUZ, Luis Eleazar.**

Egresados de la universidad nacional de Huancavelica de la facultad de educación, de la escuela académica profesional de educación secundaria de la especialidad de matemática computación e informática, quienes aplicaron la prueba de salida del proyecto de investigación que vienen realizando, en los estudiantes del 5 grado sección única de esta institución educativa sobre **"GEOGEBRA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SANTA ISABEL" ANTACCOCHA – HUANCAVELICA"** , la que se llevó a cabo desde el día 29 de mayo hasta el 26 de junio del 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para fines que estime por conveniente.

Huancavelica, 29 de mayo del 2018



  
Lic. *Sonia Ramos Taype*  
DIRECTORA