

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 9</b>

21.1

<b>FECHA</b>	martes, 13 de diciembre de 2022
--------------	---------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
------------------------	-----------------

<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

<b>FACULTAD</b>	Educación
-----------------	-----------

<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
---	----------

<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Licenciatura en Matemáticas
---------------------------	-----------------------------

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Trujillo Quevedo	Blanca Yessica	1069761074

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Gutiérrez Castaño	Jaime Alfonso

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 2 de 9</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

QR: HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES QUE REDUCEN LA ANSIEDAD MATEMÁTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LA LEY DEL SENO Y COSENO EN EL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTEBAN ROJAS TOVAR

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

Licenciada en Matemáticas

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

### AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

09/12/2022

### NÚMERO DE PÁGINAS

100

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Ansiedad hacia las matemáticas	Math anxiety
2. Ritmos y estilos de aprendizaje	Learning rhythms and styles
3. TIC	TIC
4. Códigos QR	QR Codes
5.	
6.	

### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Alexander Rodríguez; Cecilia Medel; Mónica Morales. (2021). Validación de un instrumento cuantitativo para medir la ansiedad a las matemáticas en niños de primaria.
- Alsina, Á. (2006). Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años. Propuestas Didácticas.
- APA. (2022). Que es la Ansiedad.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)

NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 3 de 9</b>

- Arias, E. E. (febrero de 2002). Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/21184.pdf>
- Ausubel, D. (1986). Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo.
- Barnhil, J. W. (2020). Introducción a los trastornos de ansiedad.
- Buitrago; Gómez; Romero. (2021). Diseño De Aplicación Móvil Para La Prevención De La Ansiedad En Situaciones De Evaluación Académica. BOGOTA D.C.
- Caisa, S. M. (2020). Estrategia Metodológica Para Identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos qr.
- Carlos Soneira; Dorinda Mato-Vázquez. (2020). Estructura de un cuestionario para evaluar la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería. revista de estudios e Investigación en psicología y educación.
- Carolina Corrales, A. M. (2005). LOS CENTROS DE INTERÉS LIBRES Y CREATIVOS. Obtenido de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/521/1/PB0088.pdf>
- Clara; Cristina; Antonio; Lara. (2015). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior.
- Cristian Meza, Jaime Villegaz. (2021). El juego como estrategia para mejorar las dificultades emocionales en el aprendizaje y evaluación de las matemáticas.
- Cruz Pichardo; Ángel Puentes. (2012). innovación educativa: uso de las tic en la enseñanza de las matemáticas básicas.
- Decroly, O. (1987). Experiencias educativas e innovadoras. Madrid: Passat.
- Eloísa Guerrero; Lorenzo J; Blanco Nieto. (2004). diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Feldman, R. (2005). Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana. México: McGrawHill.
- Fernández, J. A. (2003). Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil. Madrid: Ediciones Pedagógicas.
- García, S. M. (1994). Bases Psicopedagógicas de la educación especial. Marfil.
- Gelman, R. (1972). La naturaleza y el desarrollo de los primeros conceptos numéricos. Prensa académica.
- Gordillo; Arana; Mestas. (2011). Tratamiento de la ansiedad en pacientes prequirúrgicos.
- Graells, P. M. (2012). Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones.
- Guerra; Gutiérrez. (2017). Relación entre ansiedad y ejercicio físico.
- Gustavo Villamizar Acevedo; Tammi Yulien Araujo Arenas; Wenddy Jurany Trujillo Calderón. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. Ciencias psicológicas.
- Heredia, M. (2019). El trabajo cooperativo: una estrategia para la atención a diferentes ritmos de aprendizaje.
- Hernández, S. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill.
- Hidalgo, M. P. (2005). Las Emociones en La Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias y Las Matemáticas.
- Jorge Cueva Estrada1, Nicolás Sumba Nacipucha2, Roberto López Chila3. (2018). El uso de los códigos QR: una herramienta alternativa en la tecnología educacional.
- Kemmis, S. (1984). Guía punto a punto para la investigación acción para el docente. Deakin University.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 4 de 9</b>

- María Isabel Núñez Peña; Georgina Guilera. (2021). BMAS: Un cuestionario para medir la ansiedad matemática en contextos educativos. CONFERENCE PROCEEDINGS (págs. 729-733). 5th International Virtual Conference on Education Research and Innovation.
- MARIN, G. E. (2018). Ayudas hipermedia les dinámicas(ahd)para la enseñanza del teorema o ley del seno en trigonometría con estudiantes de decimo grado de la institución educativa escuela de la palabra de Pereira, Risaralda.
- Némesis Larracilla Salazar; Elena Moreno García; Arturo García Santillán. (2019). Factores que Explican la Ansiedad Hacia las Matemáticas en Estudiantes de Economía en México. scielo analytcs.
- Paredes, A. B. (2001). Hacia una educación integral del niño en preescolar. Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/18402.pdf>
- Patricia Pérez; Javier monje; Enrique Castro. (2013). Afecto y matemáticas. diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes.
- Pérez, S. M. (2018). Formación situada en ritmos y estilos de aprendizaje para discentes inclusivos. escuela de postgrados.
- Piaget, J. (1975). Biología y conocimiento. México DF: 3 Ed Esp.
- Ramos, C. A. (2001). "La escuela para la vida y por la vida" El impacto de Ovidio Decroly en la pedagogía y la universidad colombiana. Números 3 y 4.
- Raquel Fernández; Cesar Hernández; Raúl Prada; Pastor Ramírez. (2020). Creencias y ansiedad hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre maestros de Colombia y España.
- Razzano, C. G. (1932). Los centros de interés en la escuela. La revista de pedagogía.
- Rodríguez, F. R. (1925). El método Decroly. Madrid.
- Romaní1, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento.
- Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. Matemáticas, educación y sociedad.
- Santiago Castro; Belkys Guzmán. (2005). Los Estilos De Aprendizaje En La Enseñanza Y El Aprendizaje: Una Propuesta Para Su Implementación.
- Schumacher, J. H. (2004). Investigación educativa. Pearson.
- Señas, M. V. (s.f.). Aprendizaje de contenidos lógico- matemáticos en educación infantil a través del juego. Universidad de Valladolid.
- Toro, M. T. (2019). Relajación De Jacobson Para Disminuir La Ansiedad Originada Por Evaluaciones e Incremento Del Rendimiento Académico En Estudiantes de Psicología de una Universidad Privada De Lima Metropolitana. Revista de la facultad de psicología y humanidades.
- Torres, J. (2006). Developmental psychology. McGraw-Hill.
- Tovar, I. E. (2021). Proyecto Educativo Institucional. Tarqui, Huila.
- Viedma, M. N. (junio de 2019). Ansiedad a las matemáticas, una propuesta de intervención. España.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 5 de 9</b>

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

### Resumen

Se presenta una guía de aprendizaje, que involucra el uso de las TIC mediante la información inscrita en códigos QR para la aplicación del teorema del seno y el coseno y de esta manera probar si mediante actividades de este tipo se logra disminuir la ansiedad hacia las matemáticas que puedan presentar los alumnos del grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del casco urbano del municipio de Tarqui, en el manejo del teorema del seno y del coseno, teniendo en cuenta ritmos y estilos de aprendizaje. La población consiste en estudiantes con las siguientes características: nivel decimo caracterizados por sus ritmos y estilos de aprendizaje. Se propone la siguiente metodología: para medir la ansiedad por las matemáticas, a través de la adaptación de una escala tipo Liker propuesta por Muñoz (2007), que consiste en 24 preguntas. Se espera que este grupo disminuya la ansiedad hacia las matemáticas y se pueda verificar de manera cualitativa y cuantitativa que efecto tiene la prueba en estudiantes de diferentes ritmos.

### ABSTRACT

A learning guide is presented, which involves the use of ICT through the information registered in QR codes for the application of the sine and cosine theorem and in this way test if through activities of this type it is possible to reduce anxiety towards mathematics. that the tenth-grade students of the Esteban Rojas Tovar Educational Institution of the urban area of the municipality of Tarqui can present, in the management of the sine and cosine theorem, taking into account rhythms and learning styles. The population consists of students with the following characteristics: tenth level characterized by their rhythms and learning styles. The following methodology is proposed: to measure anxiety about mathematics, through the adaptation of a Liker-type scale proposed by Muñoz (2007), which consists of 24 questions. It is hoped that this group will reduce anxiety towards mathematics and it will be possible to verify qualitatively and quantitatively what effect the test has on students of different rhythms.

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

 <b>UDEC</b> UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 6 de 9</b>

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 7 de 9</b>

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO \_X\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 8 de 9</b>

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

 <b>UDEC</b> UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 9 de 9</b>

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

<b>Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)</b>	<b>Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)</b>
1. QR: HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES QUE REDUCEN LA ANSIEDAD MATEMÁTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LA LEY DEL SENO Y COSENO EN EL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTEBAN ROJAS TOVAR.	Texto

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafa)</b>
Trujillo Quevedo Blanca Yessica	

21.1-51-20.

**QR: HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES QUE REDUCEN LA  
ANSIEDAD MATEMÁTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LA LEY DEL  
SENO Y COSENO EN EL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

**ESTEBAN ROJAS TOVAR**

**BLANCA YESSICA TRUJILLO QUEVEDO**

**CÓDIGO. 171215129**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**2022**

**QR: HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES QUE REDUCEN LA  
ANSIEDAD MATEMÁTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LA LEY DEL  
SENO Y COSENO EN EL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

**ESTEBAN ROJAS TOVAR**

**BLANCA YESSICA TRUJILLO QUEVEDO**

**CÓDIGO. 171215129**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de.**

**Licenciado en matemáticas**

**Director**

**JAIME ALFONSO GUTIÉRREZ CASTAÑO**

**Docente Licenciatura en Matemáticas**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**2022**

## Tabla de contenido

RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCION.....	9
CAPÍTULO 1. PRELIMINARES .....	10
Planteamiento del problema .....	10
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	15
Objetivo General .....	15
Objetivos Específicos .....	15
ANTECEDENTES .....	16
Internacional .....	16
Nacionales .....	17
Locales.....	18
MARCO CONCEPTUAL .....	19
Ansiedad.....	19
Ansiedad en las matemáticas.....	20
¿Como afecta la ansiedad hacia las matemáticas?.....	22
¿CÓMO SE DETERMINA LA ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS?.....	23
Ritmos y estilos de aprendizaje.....	23
Las tecnologías de la información y la comunicación .....	25
Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento .....	26

<b>MODELO PEDAGÓGICO-DIDÁCTICO: ACTIVO PARTICIPATIVO</b> .....	<b>28</b>
Teoría del desarrollo cognitivo .....	<b>28</b>
Modelo Activo Participativo .....	<b>29</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>30</b>
Tipo de investigación .....	<b>30</b>
Enfoque investigativo .....	<b>30</b>
Técnica de investigación .....	<b>31</b>
Población y muestra .....	<b>32</b>
<b>RUTA METODOLÓGICA</b> .....	<b>32</b>
Primera fase .....	<b>32</b>
Segunda fase .....	<b>33</b>
Tercera fase .....	<b>33</b>
Cuarta fase .....	<b>33</b>
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>35</b>
Delimitación geográfica .....	<b>35</b>
Delimitación poblacional .....	<b>38</b>
Delimitación temporal .....	<b>41</b>
<b>DESARROLLO DE LAS FASES</b> .....	<b>42</b>
<b>FASE 1</b> .....	<b>42</b>
<b>FASE 2</b> .....	<b>52</b>
<b>Actividad No 1</b> .....	<b>52</b>
<b>Actividad No 2</b> .....	<b>58</b>

Actividad No3 .....	64
Actividad No 4 .....	66
FASE 3 .....	71
APLICACIÓN SECUENCIA DIDÁCTICA .....	71
Primera actividad.....	71
Segunda actividad.....	74
Tercera actividad .....	76
Cuarta actividad.....	77
FASE 4 .....	79
Aplicación de pos-test.....	79
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	82
CONCLUSIONES.....	6
REFERENCIAS .....	7

## Tabla de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Representación de edades</i> .....	40
<b>Figura 2.</b> <i>Estrato social de los estudiantes</i> .....	40
<b>Figura 3.</b> <i>Sistematización de preguntas</i> .....	44
<b>Figura 4.</b> <i>Respuestas género masculino</i> .....	45
<b>Figura 5.</b> <i>Respuestas género femenino</i> .....	45
<b>Figura 6.</b> <i>Estudiantes presentando el pre-test</i> .....	46
<b>Figura 7.</b> <i>Docente dando instrucciones</i> .....	46
<b>Figura 8.</b> <i>Estudiante escaneando código qr.</i> .....	72
<b>Figura 9 .</b> <i>Estudiantes desarrollando la actividad</i> .....	72
<b>Figura 10</b> <i>Estudiantes en desarrollo de actividad</i> .....	74
<b>Figura 11.</b> <i>Docente verificando la actividad</i> .....	75
<b>Figura 12.</b> <i>Docente emitiendo información</i> .....	76
<b>Figura 13.</b> <i>Estudiantes en desarrollo de actividad</i> .....	78
<b>Figura 14.</b> <i>Estudiantes presentando el pos-test</i> .....	79
<b>Figura 15.</b> <i>Resultado general del pos-test</i> .....	80
<b>Figura 16.</b> <i>resultados del pos-test en el género masculino</i> .....	80
<b>Figura 17.</b> <i>Resultados de pos-test en el género femenino</i> .....	81
<b>Figura 18</b> <i>Comparativo del pre-test y pos-test</i> .....	86
<b>Figura 19.</b> <i>Grafica comparativa del género masculino</i> .....	87
<b>Figura 20</b> <i>Grafica comparativa del género femenino</i> .....	88
<b>Tabla 1.</b> <i>Cronograma</i> .....	34
<b>Tabla 2</b> <i>Datos de identificación de la institución</i> .....	36
<b>Tabla 3</b> <i>Listado de estudiantes inscritos ala curso</i> .....	38
<b>Tabla 4</b> <i>test de ansiedad hacia las matemáticas</i> .....	42
<b>Tabla 5.</b> <i>Agrupación de datos generales pre-test</i> .....	47
<b>Tabla 6.</b> <i>Respuestas generales del género masculino</i> .....	49
<b>Tabla 7.</b> <i>Respuestas género femenino</i> .....	50
<b>Tabla 8.</b> <i>Datos comparativos de cada estudiante</i> .....	2
<b>Tabla 9</b> .....	4

## RESUMEN

Se presenta una guía de aprendizaje, que involucra el uso de las TIC mediante la información inscrita en códigos QR para la aplicación del teorema del seno y el coseno y de esta manera probar si mediante actividades de este tipo se logra disminuir la ansiedad hacia las matemáticas que puedan presentar los alumnos del grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del casco urbano del municipio de Tarqui, en el manejo del teorema del seno y del coseno, teniendo en cuenta ritmos y estilos de aprendizaje. La población consiste en estudiantes con las siguientes características: nivel decimo caracterizados por sus ritmos y estilos de aprendizaje. Se propone la siguiente metodología: para medir la ansiedad por las matemáticas, a través de la adaptación de una escala tipo Liker propuesta por Muñoz (2007), que consiste en 24 preguntas. Se espera que este grupo disminuya la ansiedad hacia las matemáticas y se pueda verificar de manera cualitativa y cuantitativa que efecto tiene la prueba en estudiantes de diferentes ritmos.

## ABSTRACT

A learning guide is presented, which involves the use of ICT through the information registered in QR codes for the application of the sine and cosine theorem and in this way test if through activities of this type it is possible to reduce anxiety towards mathematics. that the tenth-grade students of the Esteban Rojas Tovar Educational Institution of the urban area of the municipality of Tarqui can present, in the management of the sine and cosine theorem, taking into account rhythms and learning styles. The population consists of students with the following characteristics: tenth level characterized by their rhythms and learning styles. The following methodology is proposed: to measure anxiety about mathematics, through the adaptation of a Liker-type scale proposed by Muñoz (2007), which consists of 24 questions. It is hoped that this

group will reduce anxiety towards mathematics and it will be possible to verify qualitatively and quantitatively what effect the test has on students of different rhythms.

**Frases clave:**

Ansiedad hacia las matemáticas, Ritmos y estilos de aprendizaje, TIC, Códigos QR.

## INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo reducir los niveles de ansiedad hacia las matemáticas, que presenten los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del municipio de Tarqui, empezando por detectar el posible nivel de ansiedad con ayuda de una escala tipo Likert, teniendo en cuenta que al momento de enfrentar un aula de clase se identifican diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, dado caso se deben tener estrategias flexibles que no afecten estos ritmos y estimulen el crecimiento académico. Aplicar una secuencia didáctica es la estrategia principal para esta investigación de tal manera que involucre el uso de las TIC y la herramienta códigos QR, ya que es la herramienta más presente en la vida cotidiana y al darle un uso indicado y fortalecido a la hora de estimular el aprendizaje frente a temas matemáticos es un plus para un buen desarrollo académico. Uno de los temas principales que se maneja en el grado decimo es la ley del seno y del coseno. Es de carácter fundamental encontrar estrategias que disminuyan la ansiedad hacia las matemáticas de tal manera que ayuden al mejoramiento académico, al no ser tratado esta condición, se puede evidenciar que afecta el desarrollo académico en la población a tal modo esta investigación se fortalece en un tipo de investigación acción educativa, donde el docente busca y certifica que existe una situación, aplica una estrategia para tratarla y por ultimo realizar un análisis, que para este caso indiquen si se logró reducir los niveles de ansiedad hacia las matemáticas.

## CAPÍTULO 1. PRELIMINARES

### Planteamiento del problema

1. Reducir la ansiedad
2. Tic-QR
3. Ritmos y estilos de aprendizaje
4. Ley del seno y coseno

Se realiza un trabajo investigativo sobre la ansiedad hacia las matemáticas, donde diferentes autores han encontrado como afecta en el desarrollo académico (Némesis Larracilla Salazar; Elena Moreno García; Arturo García Santillán, 2019) presentan una investigación donde se evidencia que la ansiedad se encuentra presente en el campo de la educación, además determinan que el factor de la evaluación es el que más afecta, comparado con otros factores que conllevan a la ansiedad hacia las matemáticas. Por otro lado, autores como Gustavo Villamizar Acevedo, Tammi Yulien Araujo Arenas y Wendy Jurany Trujillo Calderón (2020) realizan una investigación para determinar la ansiedad en niños y niñas, así revelan que el género influye en la ansiedad, pues sus estudios demuestran que las niñas presentan un mayor nivel de ansiedad que los niños, además que la ansiedad tiene una correlación con el rendimiento académico así, a mayor ansiedad menor rendimiento académico.

Se procede a buscar herramientas para lograr estos propósitos, una herramienta fundamental que se ha implementado en el aula de clases es las TIC, Las políticas de educación nacional establecen diversos objetivos con relación a las TIC que van desde infraestructura y dotación para las instituciones educativas, hasta el fortalecimiento de competencias en el uso de estas que se ajusten al contexto formativo de estudiantes y

profesores, es decir, mayor cobertura, calidad y pertinencia (MEN, Ministerio de educación nacional).

Sin embargo, se identifican la limitación que se tiene con esta herramienta, ya que se está dejando a un lado y se utiliza solo para el área de informática y tecnología, lo cual no está bien ya que esta se presta para diferentes usos productivos en diversas asignaturas esto se debe a que la enseñanza por medio del uso de las TIC en los modelos de enseñanza tradicional no es común, a raíz de esta problemática se hace necesario el promover más la enseñanza por medio de las tic en las instituciones de una manera transversal en el currículo que se tiene planteado.

Involucrar las tecnologías significa el lograr usar cada una de sus herramientas, las cuales son varias.

Uno de los aspectos más importantes es comprender que por la diversidad en el contexto educativo es fundamental focalizarse en que el sujeto aprende, ya que este es un universo de pluralidades en el cual se experimentan varias capacidades, intereses o necesidades que lo hacen único y particular. En este campo de estudio se hace continuamente referencia a conceptos relacionados con la cognición y el aprendizaje tales como: estilos de aprendizaje (Long, 1977), estilos de enseñanza (Rogers & Freiberg, 2000), estrategias de aprendizaje (Duncan, 1986) y estrategias de enseñanza (Vanegas, 2006), entre otros. Estos conceptos impactan la educación en diferentes aspectos tales como el currículo, la formación o la evaluación, ofreciendo grandes posibilidades tanto a los profesores como a los estudiantes para garantizar una educación con calidad y equidad. De estos desarrollos teóricos surge la preocupación por el concepto de diversas capacidades para aprender mirándolo como las diferencias cognitivas evidentes en los seres en construcción y socialización de conocimientos, además de ellos, se refleja una visión diferente que cada sujeto tiene respecto a su relación consigo mismo y con otros.

Sí no se evidencia que se involucre en las matemáticas tampoco se está implementando en específico en la aplicación de ley del seno y del coseno o su enseñanza, ya que este tema se toma en una clase conductista, de esta manera los estudiantes no lo toman como un tema para explorar y aplicar en la vida cotidiana.

Cuando la ansiedad hacia las matemáticas afecta al estudiante esto conlleva a que su rendimiento académico y su aprendizaje no sea óptimo, se evidencia que el aula de clase tiene flexibilidad al escoger el método de enseñanza y por esta razón debe ser un plus para desarrollar estrategias, con el uso de las TIC las cuales prometen un buen desarrollo de clase, además puede ser una excelente opción para lograr creatividad y atrapar la atención de estudiantes de décimo, donde uno de los temas que se abordan es la ley del seno y del coseno, misma que los estudiantes no encuentran muy interesante por su poca salida de campo, por esta razón al enseñar la ley del seno y del coseno con ayudas de las TIC, se quiere comprobar si esta estrategia reduce la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de grado décimo en la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

*¿Cómo reducir los niveles de la ansiedad hacia las matemáticas a través de actividades tecnológicas que involucren el uso de códigos QR para la enseñanza de la ley de seno y coseno en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar?*

## **JUSTIFICACIÓN**

El saber que puede tener un profesor hacia las matemáticas y su metodología para enseñarlas, si es una metodología llamativa, ayuda a que el alumno tome una mejor percepción

de ellas y las vea en un ámbito positivo como un aprendizaje importante en su vida cotidiana, encontrando la aplicabilidad de estas, no obstante, el alumnado que se considera que presenta ansiedad hacia las matemáticas tiene experiencias desfavorables con docentes de matemáticas porque nunca han tenido un docente que incite a la aplicación de las matemáticas o tal vez realice una actividad que atraiga su atención. Por ello se ve fundamental encontrar una alternativa que reduzca esta situación, así también lo plantea Hidalgo (2005), lo que demanda una reflexión sobre la necesidad de mejorar la formación de naturaleza matemática que el futuro maestro de Educación Primaria recibe en su preparación universitaria.

Es así que se siguen realizando investigaciones, en busca de encontrar estrategias que funcionen para disminuir la ansiedad hacia las matemáticas. Sagasti-Escalona (2019) plantea a través de su investigación, una revisión descriptiva sobre la importancia de investigar y tener estrategias en el tema. “Resulta entonces importante que los educadores, las familias y los orientadores hagan un esfuerzo para que el miedo y la ansiedad de los individuos hacia las matemáticas no tengan un efecto negativo en sus logros en matemáticas, motivarles, darles apoyo y mantener altas sus expectativas dándoles los incentivos apropiados. Mejorar las actitudes hacia las matemáticas significa no sólo reducir la ansiedad y otras emociones negativas hacia las matemáticas, sino también aumentar las emociones positivas hacia las matemáticas.”

Se debe tener en cuenta la importancia de conocer sobre ansiedad hacia las matemáticas, se debe identificar este factor en un aula de clase para tomar las medidas, para ello existen encuestas, que determinan el nivel de ansiedad en un salón de clases. Al no realizar actividades que disminuyan esta ansiedad, puede llegar a aumentar, es decir es importante empezar a tomar medida sobre esta situación y buscar las alternativas. la ansiedad no solo se puede presentar en el aula de clase de matemáticas, puesto que si ponemos en un contexto más amplio nos damos

cuenta que tanto las matemáticas como el presentar ansiedad están en todas partes de nuestra vida cotidiana.

Teniendo en cuenta lo anterior se comprende que, si se logra disminuir la ansiedad hacia las matemáticas, y se controla dicha problemática se adquiere un mejor desempeño académico.

Cuando se busca un mejor desempeño académico y una forma diferente de enseñar para lograr más atención de los alumnos, se llega al uso fundamental de las TIC las cuales son un apoyo para el maestro a la hora de presentar los contenidos.

Es importante y se puede resaltar que usando las TIC para la enseñanza de la ley del seno y el coseno se obtienen conclusiones favorables, al interactuar los estudiantes con estas herramientas, adquiere una mejor verificación de las teorías dictadas, además el docente también tiene el beneficio de presentar actividades y contenidos de una manera más efectiva y con más facilidad (Marin, 2018). Existe una herramienta tecnológica llamada códigos QR los cuales son código en los que hay información inscrita, esta puede ser muy densa, así que se ha tomado como una herramienta que facilita la presentación de información, además actualmente se está observando que en varios ámbitos de la vida cotidiana se están implementando, por esta razón es fundamental también llevarlos a la educación, como ya lo ha planteado Sandra (2020) donde los utiliza para identificar y calcular casos de factorización con el uso de esta herramienta tecnológica.

En los temas abordados en el grado decimo se encuentra la enseñanza y la aplicación de ley del seno y del coseno la cual tiene una gran aplicación en los casos de la vida cotidiana pues con algunos datos obtenidos y por medio de operaciones conocidas se pueden encontrar datos faltantes, si combinamos la ayuda de la herramienta tecnológica con la importancia del

aprendizaje de la ley del seno y del coseno en el grado decimos, así se evidencia en los DBA de matemáticas exactamente en ítem No. 12 (comprende y utiliza la ley del seno y el coseno para resolver problemas de matemáticas y otras disciplinas que involucren triángulos no rectángulos). Llegamos a la conclusión que una secuencia didáctica que presente la enseñanza y aplicación de la ley del seno y del coseno en estudiantes del grado decimo, en la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del municipio de Tarqui, y con esta propuesta lograr que se reduzca la ansiedad hacia las matemáticas en el aula de clase que puedan presentar dichos estudiantes. Si se logra una reducción de ansiedad hacia las matemáticas con la mediación de las TIC y el uso de la herramienta códigos QR se espera lograr un mejor rendimiento académico.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Reducir la ansiedad hacia las matemáticas a través de una secuencia didáctica para la enseñanza de la ley de seno y coseno mediante el uso de códigos QR y las TIC con los estudiantes de decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los niveles de ansiedad hacia la matemática que tienen los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar de Tarqui.
- Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de la ley de seno y coseno, mediada por códigos QR y el uso de TIC
- Aplicar la secuencia didáctica diseñada con la población de estudio.

- Evaluar los cambios en la ansiedad hacia las matemáticas que tienen los estudiantes de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del grado decimo que surgen a través de la aplicación de la secuencia didáctica.

## ANTECEDENTES

### **Internacional**

A continuación, se comparte los antecedentes que a nivel internacional, nacional y local se relacionan desde la pertinencia con la presente investigación.

Teniendo en cuenta la variedad de reacciones que provoca la ansiedad hacia las matemáticas y que se ve reflejado en el aula de clase, diferentes autores plantean algunas estrategias para minorar esta, se muestra en diferentes ambientes.

Según estudio realizado por Guerra y Gutierrez (2017), se planteó que la competición activa de mayor exigencia y de carácter competitivo, la ansiedad disminuye. Esto indica que una persona con signos de ansiedad al realizar actividades competitivas logra reducir el nivel de ansiedad.

Viedma (2019) enfocó sus estudios disminuir la ansiedad hacia matemática realizando once (11) actividades, de las cuales cuatro (4) son para los profesores y siete (7) para estudiantes de 3° grado, esto con el fin de involucrar la importancia que el profesorado este previsto y evite que se genere o se promueva la ansiedad hacia las matemáticas.

Además, Toro (2019) utiliza la técnica de relajación muscular progresiva Jacobson para la disminución de la ansiedad ante los exámenes y su influencia en el rendimiento académico incrementándolo, toman un grupo control y un grupo experimental, estos se toman de manera aleatoria, a todos los participantes se les toma el pulso cardiaco antes y después de aplicar la

técnica. La técnica tiene una efectividad en un 78.4%. esto determina que la relajación también tiene una causa eficiente para disminuir la ansiedad.

Se infiere entonces que, al realizar una clase en la que los alumnos interactúen al aire libre y con una cierta cantidad de ejercicios que impliquen también el movimiento físico puede funcionar para reducir la ansiedad hacia las matemáticas.

Por otro lado, investigación realizada por Gordillo; Arana; Mestas (2011) evidenció la disminución de la ansiedad de una paciente que va a entrar a cirugía, brindándole más conocimiento sobre el procedimiento, resultados y cuidados que debe tomar, esto logro una efectividad en un 95%. De lo cual podemos deducir que cuando una persona tiene claro el aprendizaje o una información contundente, se logra que la ansiedad disminuya.

## **Nacionales**

Según estudio realizado por Cristian Meza y Jaime Villegaz (2021) con enseñanza a través del juego se logró que el estudio de las matemáticas no cause emociones en los estudiantes que les afecte su desarrollo tales como ansiedad.

También se evidencia que, por medio de una herramienta en el móvil, se logra prevenir síntomas de ansiedad (Buitrago; Gomez; Romero, 2021), por medio de actividades para el aprendizaje de las matemáticas con ayuda de una herramienta digital, lograron que los estudiantes disminuyeran la ansiedad.

En ese sentido, Hidalgo (2005) planteó una reflexión sobre la necesidad de mejorar la formación de naturaleza matemática que el futuro maestro de Educación Primaria recibe en su preparación universitaria. Este trabajo está dirigido a detectar y evaluar la ansiedad hacia las matemáticas que los futuros profesores puedan presentar.

## **Locales**

Resulta de gran importancia revisar también los antecedentes locales. La presente investigación se plantea desde la Universidad de Cundinamarca y se ejecuta en el departamento del Huila, por esta razón se encuentra necesario tomar investigaciones locales de ambos departamentos.

Al realizar la búsqueda documental en el departamento del Huila se tiene en cuenta un trabajo que plantea la necesidad de encontrar estrategias de afrontamiento frente a la ansiedad que puedan presentar estudiantes, determinando que estas estrategias disminuyan la ansiedad. Es así que, uno de ellos encontró la correlación que exista entre ansiedad y diferentes estrategias utilizadas por los maestros para disminuirlas (Alexander Carvajal; Heidy Delgado, 2018). Cuyo caso de investigación es presentado desde la universidad del Tolima, pero con la muestra tomada en el departamento del Huila.

Por otro lado, se toma en cuenta un trabajo realizado desde el departamento Cundinamarca, municipio de Facatativá. Plantea que, al identificar la influencia que tiene la practica evaluativa de los docentes sobre las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes (Varón, 2017).

En lo anteriormente descrito, se planteó un recorrido histórico desde los documentos más relevantes relacionados con la reducción de la ansiedad hacía las matemáticas en estudiantes de distintos niveles educativos.

## MARCO CONCEPTUAL

### **Ansiedad**

Como lo define Barnhil (2020), la ansiedad se determina como una respuesta normal ante situaciones que puedan representar miedo, angustia o amenaza, incluso una situación de estrés psicológico, así el ser humano reacciona como un símbolo de supervivencia, en situaciones que provocan ansiedad el cuerpo genera reacciones, como incremento de flujo sanguíneo en músculos y corazón, sin embargo en diversas situaciones esta es considerada como un trastorno, cuando: ocurre en momentos inapropiados, ocurre con frecuencia o es de tal intensidad y duración que infiere en el desarrollo de la actividad habitual de la persona.

Pero exactamente qué es la ansiedad, pues la APA (2010) asociación estadounidense de psicología define la ansiedad como” la emoción que se caracteriza por la aparición de síntomas somáticos de tensión e que un individuo anticipa un peligro, catástrofe o desgracia inminente, el cuerpo a menudo se moviliza para enfrentar la amenaza percibida: los músculos se tensan, la respiración se acelera y el corazón late con mayor rapidez.

Es posible determinar la ansiedad hacia las matemáticas con una investigación realizada por Jesús Miguel Muñoz Cantero (2007) quien elaboran una un test de 24 ítems el cuál se aplica antes y después de la intervención.

Cuando la (APA, 2022) define la ansiedad, indica que cuando se presenta ansiedad el ritmo cardíaco puede ser más acelerado. Así que tomando el pulso cardíaco es otra alternativa para determinar si hay ansiedad.

Cuando se da la oportunidad para el encuentro en el aula de clase uno de los factores primarios que se deben tener en cuenta es el hecho de que nos encontraremos con variedad de

estudiantes y su forma de aprendizaje es distinta en cada uno, por ello abordaremos una investigación que realiza un estudio en una población específica acerca de la diversidad de capacidades para aprender teniendo en cuenta esta perspectiva se observa que los estudiantes también son agentes constructores de la construcción de la educación, por lo tanto, son gestores sociales de una educación inclusiva. La diversidad de las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje promueve un reto para el sistema educativo moderno puesto que requiere que se implementen métodos cuyos no se excluya a ningún estudiante y todos tengan la posibilidad de un aprendizaje equitativo, que brinden distintas posibilidades que involucren a cada uno de ellos ajustándose a las particularidades y necesidades de cada uno.

Además se evidencia también que la ansiedad que presentan en algunos casos se logra contrarrestar cambiando el método de enseñanza, creando nuevas experiencias de aprendizaje como lo es mediante cartillas didácticas, que presenten el involucro de TIC, una herramienta fundamental en el aula de clase que se le debe dar un uso productivo en el aprendizaje, estas herramientas y el cambio del espacio de clase evidencia que algunos estudiantes que son tímidos a la hora de responder o realizar actividades dentro del salón de clases, ahora se muestran más interesados y con aportes muy productivos a los temas que desean abordar.

### **Ansiedad en las matemáticas**

En el presente proyecto de investigación lo que se busca es diseñar actividades que permitan transformar o disminuir la ansiedad, por medio de una secuencia didáctica apoyada con los códigos QR. para ello vamos a analizar unos elementos dados tales como lo son: la ansiedad hacia las matemáticas, sus afectaciones en el avance del aprendizaje, la importancia de involucrar las TIC de una manera memorativa en el aula de clase, además como una mediación

de la ansiedad hacia las matemáticas y la introducción sobre los códigos QR, en el caso de esta investigación se desea tomar la temática “ley del seno y ley del coseno”.

En este orden de ideas se empezará por la ansiedad hacia las matemáticas, al querer definir la ansiedad hacia las matemáticas, encontramos que anteriormente ya varios autores lo han expuesto en sus artículos o revistas. La que más se acerca al interés investigativo es la planteada por Muñoz y Mato (2007), afirma que la ansiedad es la raíz de muchos casos de fobia o rechazo escolar y la necesidad de prevenirlas se comprende cuando se piensa en los efectos que el fracaso escolar puede llegar a tener, tanto a corto, como a medio y a largo plazo. En nuestro caso lo redirigimos a la ansiedad exclusiva que se siente o se experimenta hacia las matemáticas. Este mismo autor cita a Garín (1990), el cual estableció un nexo de unión entre la ansiedad y el aprendizaje matemático.

Conviene tener presente que las actitudes del docente de matemáticas juegan un papel fundamental en la enseñanza hacia los alumnos, puesto que ellos tienen la percepción de los miedos o las complicaciones que ponga el docente al realizar una clase de matemáticas, esto conlleva a que los alumnos adopten estas mismas actitudes en el proceso de aprenderlas y las tomen ya sea de una forma negativa o positiva dependiendo de la actitud del maestro.

La ansiedad hacia las matemáticas se identifica como un estado que está fuera de confort y se experimentan cuando el individuo, en este caso los estudiantes están frente a situaciones o problemas matemáticos los cuales están presentes en la vida cotidiana, pues en el ámbito académico se ve presente todo el tiempo, esta consecuencia puede tener una serie de síntomas como lo son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental (Patricia Perez; Javier Monje; Enrique Castro, 2013).

Teniendo en cuenta los síntomas mencionados anteriormente podemos se puede decir que, estos logran una afectación considerable en el desarrollo del aprendizaje académico para los Estudiantes Que Presentan Esta Afectación, Llamada Ansiedad Hacia Las Matemáticas.

### **¿Como afecta la ansiedad hacia las matemáticas?**

La ansiedad está presente en los docentes en formación, lo cual afecta de manera directa a estos nuevos docentes y en un futuro a sus alumnos (Gresham,2010), (Ertekin,2010), (Peker, 2009), (Guillory,2009) y (Gleason, 2007). La ansiedad hacia las matemáticas es una actitud presente en el profesorado en formación; los sistemas de selección y formación de los futuros profesores en los países relacionados con estas investigaciones, son diferentes a los que se emplean en España y, por tanto, es pertinente indagar sobre si esta actitud negativa está presente también en nuestro profesorado. Así, este trabajo está dirigido a detectar y evaluar la ansiedad hacia las matemáticas que los futuros profesores puedan presentar.

En las situaciones descritas, los autores hablan de la ansiedad hacia las matemáticas como algo que va de la mano con las actitudes del docente encargados de la enseñanza, pues sus estudios indican que cuando en un docente encargado también se evidencia la ansiedad hacia las matemáticas, esto hace que los estudiantes de cierta manera lo perciban y no encuentren una seguridad en la orientación del docente.

También mediante investigaciones se evidencia que la ansiedad hacia las matemáticas afecta a los estudiantes de diferentes grado, donde los estudiantes empiezan a disminuir su rendimiento académico en esta área (Gustavo Villamizar Acevedo; Tammi Yulien Araujo Arenas; Wendy Jurany Trujillo Calderón, 2020) en su investigación demuestran que la ansiedad hacia las matemáticas tienen una correlación con el rendimiento académico, además que las niñas presentan un mayor nivel de ansiedad que los niños.

Las consecuencias que desencadena la ansiedad hacia las matemáticas pueden ser seriamente complejas pues se presentan consecuencias negativas o amenazantes para el individuo. Esta reacción en cadena una dificultad en los recursos cognitivos tales como: atención, memoria, percepción, pensamiento, lenguaje, entre otros (Eloiza Guerrero; Lorenzo J; Blanco Nieto., 2004).

Incluso en conductas que buscan evadir el saber matemático, el individuo busca diferentes alternativas que no involucren esta área, para evitar toda esta reacción de emociones

### **¿Cómo se determina la ansiedad hacia las matemáticas?**

La ansiedad hacia las matemáticas resulta ser una afectación que incide en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para medir la ansiedad hacia las matemáticas Muñoz y Matos (2007) diseñaron un instrumento que mide la ansiedad hacia las matemáticas de alumnos de secundaria. Al reconocer el tipo de ansiedad pueden existir más posibilidades de realizar una mediación para reducir está en el aula de clase.

### **Ritmos y estilos de aprendizaje**

El ser humano como individuo se caracteriza por tener capacidades diferentes por ello cuando entramos a investigar un conjunto de personas se debe tener en cuenta que se va a encontrar esa diversidad, así, en este caso aplicaremos los conceptos de ritmos y estilos de aprendizaje.

Además, por medio de investigaciones hacia este tema se logra determinar que los estilos y ritmos de aprendizaje son un factor que todos tenemos y el cual puede afectar la forma de aprender e incluso la forma de enseñar (Santiago Castro; Belkys Guzman, 2005).

Los ritmos y estilos de aprendizaje influyen a ser el tiempo en que un estudiante adquiere los conocimientos, así puede ser lento medio o rápido, de esta manera cuando se realizan trabajos en equipo se puede lograr un equilibrio en estos tiempos, con lo que se determina que un trabajo en equipo colabora a un aprendizaje en un tiempo colaborador (Heredia, 2019).

Cuando se habla de un aula de clase, se debe tener en cuenta que cada uno de los integrantes del aula de clase conlleva a un diferente ritmo y estilo de aprendizaje. Es por esta razón que también se debe tener una perspectiva de los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.

Este tema surge de la preocupación por el bajo aprendizaje teniendo en cuenta que la atención se generaliza para todos los estudiantes y no se tienen en cuenta los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de cada estudiante (Pérez, 2018).

Es importante resaltar que el ritmo y estilo de aprendizaje para escuelas de inclusión debe estar presente, puesto que se debe tener en cuenta que en el día a día se está tratando de practicar la inclusión en todas las instituciones, no obstante, debemos tener en cuenta estos estilos para no generalizar, pero si enfatizar en la importancia de hacer enseñanza que abarque cada estilo y ritmo de aprendizaje de todos los estudiantes.

Cuando se habla de inclusión, no se hace referencia exclusiva a inclusión de temas de discapacidad, si no, que en un aula de clase existe la inclusión con solo el hecho de tener más de un estudiante en esta.

Existen factores diferentes y particularidades en cada estudiante, tales como lo son la edad de la persona, madurez psicológica, condición neurológica, nutrición, entre otras, que son determinantes al momento de tener en cuenta los estilos de aprendizaje.

Lina Patricia Vanegas Ocampo (2016) plantea que la diversidad de este aprendizaje obliga al sistema educativo a generar diferentes modelos que faciliten el proceso de aprendizaje para todos sin exclusión alguna. Requiere, igualmente, de la aceptación de las diferencias entre los sujetos y entre los grupos con el propósito de brindar posibles alternativas educativas que se ajusten a las particularidades y necesidades de cada uno.

La diversidad de aprendizaje en los estudiantes involucra un excelente trabajo por parte de sistema educativo, puesto que es un gran reto lograr un equilibrio equitativo en un grupo de estudiantes donde todos y cada uno de ellos tienen un ritmo y estilo de aprendizaje, es por esta razón que nos involucramos en este tema. El hecho de que cada uno de los estudiantes sean diferentes a los demás en aspectos tales como: edad, madurez psicológica, condición neurológica, nutrición, entre otras. De esta manera es que se debe tratar el tema y realizar estrategias que tengan en cuenta esta diversidad de estudiantes.

### **Las tecnologías de la información y la comunicación**

Las tecnologías de la información y la comunicación es un recurso innovador que se ha llevado al ámbito educativo, con el fin de lograr un alcance en los contenidos y temas que se deben abordar en el ámbito académico, la implementación de estas tecnologías se puede facilitar a las nuevas generaciones ya que están creciendo con el uso continuo en todos los ámbitos de esta manera se va asimilando de manera natural su uso.

Graells (2012) plantea la importancia en que la escuela incorpore esta cultura, por medio de alfabetización digital, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo. Destaca también las principales funcionalidades de las tic en los centros están relacionadas con: alfabetización digital de los estudiantes, uso personal (profesores, alumnos...) acceso a la información, comunicación,

gestión, y procesos de datos, gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos, uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, comunicación con las familias (a través de la web de centros), comunicación con el entorno, relación entre profesores de diversos centros (a través de redes y comunidades virtuales): compartir recursos y experiencias, para informaciones, preguntas.

Como se ha venido mencionando anteriormente la implementación de las TIC en el ámbito educativo y en específico en el área de matemáticas, puede ser fundamental para un buen desarrollo académico en esta área.

Al usar las Tic en las matemáticas se corrobora que, al presentar múltiples formas de representar situaciones problemáticas, logra que los estudiantes encuentren alternativas y estrategias para la resolución de estos. La implementación de estas herramientas para el desarrollo de estrategias para la solución de problemas matemáticos consigue que la mayoría de los estudiantes se les facilite estas resoluciones (Cruz Pichardo; Angel Puentes., 2012).

### **Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento**

Las llamadas tecnologías de la información y la comunicación actualmente están presentes en el quehacer diario, su gran capacidad de lograr entablar comunicación e informar a las personas en un tiempo récord, logra que estén implementadas en la mayoría de los ámbitos cotidianos, no se encuentra una definición específica sobre tic (Romaní1, 2009).

Gabriel Tumbajulca y María Azucena (2021) realizan estudio de investigación, en el cual identifican la contribución de las TIC a la educación matemática para estudiantes de educación básica regular, cuya investigación tiene como conclusión un aporte positivo de las TIC para el rendimiento académico matemático.

Cuando se mencionan las tic como tecnologías de la información y la comunicación, debemos resaltar que no son utilizadas de la mejor manera en ciertas ocasiones por los educadores, esto por el simple motivo que no se tiene el conocimiento para su aplicación, es decir que hace falta una capacitación a muchos docentes para la implementación de estas en el aula de clase, es por esta razón que surgen las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento), las cuales incluyen las tic, además la formación pedagógica que se requiere para saber emplearlas y con ayuda de estas involucrar de una manera sabia y efectiva las tic en la educación, dándoles el manejo que se requiere para avanzar en este ámbito ( Enríquez, Silvia Cecilia, 2012).

Cuando se habla de tic, surgen varias herramientas, entre las cuales se encuentran los llamados códigos QR los cuales mediante un dispositivo móvil se escanean y se obtienen enlaces web con contenido multimedia, teniendo en cuenta que estos funcionan de manera gratuita, además la facilidad de manejo se ve su utilización en varios ámbitos, de esta manera se evidencia su utilización en la educación, con múltiples características como lo son facilidad de acceso, adaptabilidad, bajos costos y corto tiempo de implementación, esto ha promovido su utilización por los docentes en el aula de clase y de esta manera encontrar un buen uso del móvil en la educación, cuyos resultados han sido favorables (Jorge Cueva Estrada<sup>1</sup>, Nicolás Sumba Nacipucha<sup>2</sup>, Roberto López Chila<sup>3</sup>, 2018).

Estos hacen referencia a diferentes actores que han trabajado en el uso de códigos QR, en el caso concreto del área de educación física: sitúan códigos con cuestionarios e información y para acceder a ellos deben recorrer distancias, de esta manera se está evaluando el conocimiento, pero también se está poniendo a prueba el ejercicio físico del estudiante. Por otro lado, docentes lo implementan para hacer un seguimiento de evaluación.

### **Modelo pedagógico-didáctico: Activo Participativo**

Teniendo en cuenta que, para realizar la presente intervención, es conveniente definir la orientación metodológica, ésta se toma teniendo en cuenta que un modelo establece los elementos constitutivos de una estrategia orientada al proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de la identificación y desarrollo de variables que contribuyen positiva a enfocar todos los esfuerzos posibles por cumplir los fines educativos propuestos.

### **Teoría del desarrollo cognitivo**

Jean Piaget sentó las bases de lo que sería una teoría del desarrollo y naturaleza de la inteligencia ser humano, ésta afirma que la etapa de la infancia tiene un papel determinante en el crecimiento y desarrollo de la inteligencia, ya que el niño adquiere estímulos para aprender haciendo desde una perspectiva exploratoria. Se centra en las dimensiones de la percepción, la adaptación y la manipulación a partir del contexto vital, social y cultural que les rodea.

Puede decirse entonces, que esta teoría se centra en la naturaleza del conocimiento y cómo, de manera progresiva éste es construido y aplicado (Torres, 2006).

Piaget sostenía que el conocimiento humano es adquirido como proceso a través de una red dinámica y en permanente transformación. El desarrollo implica procesos, etapas y transformaciones. Definió varios tipos de inteligencia, entre ellos la operativa y la figurativa.

La operativa es la dimensión activa de la inteligencia humana. Lleva a cabo todas las acciones requeridas, con el propósito de seguir a las transformaciones de los objetos o personas de interés. De otro lado, la inteligencia figurativa constituye una dimensión más estática que estimular los aspectos figurativos de inteligencia de donde se originan los aspectos operativos de la inteligencia. Estos están sometidos a las dimensiones operativas, activas y dinámicas de la

inteligencia humana. Piaget creía que los aspectos figurativos o la representación de la inteligencia están subordinados a sus aspectos operativos y dinámicos. Este proceso de entender el mundo y transformarlo conlleva dos funciones conocidas como la asimilación y la acomodación.

Una de ellas, la asimilación, es encargada de integrar los elementos del contexto y las experiencias del entorno, contribuyendo a la percepción y adaptación de la nueva información a los esquemas cognitivos ya existentes. Este proceso conlleva a la adaptación, momento en el que la nueva información reemplaza, adecua e incorpora la nueva información obtenida desde la experiencia activa.

### **Modelo Activo Participativo**

El modelo pedagógico y didáctico Activo Participativo hunde sus raíces en la teoría del desarrollo cognitivo.

Según su Proyecto Educativo (2021) la institución educativa Esteban Rojas Tovar aplica el modelo pedagógico Activo Participativo, conocido a su vez como modelo romántico, naturalista y experiencial el cual pretende tener en cuenta al educando como parte protagonista y activa del aprendizaje y centralizado en el mundo interior del menor. Además, se basa en la enseñanza que involucra a los estudiantes en aquello que están aprendiendo a través de actividades de resolución de problemas, tareas, discusión en grupo, actividades de reflexión, y cualquier otra tarea que promueve el pensamiento crítico sobre el tema.

El aprendizaje activo requiere que los estudiantes hagan algo que estimule el desarrollo de sus habilidades.

A partir de lo anterior, se debe mencionar la didáctica como estrategia fundamental dentro del proceso de aprendizaje-enseñanza una vez el modelo experiencial ha sido empleado ya que facilita las herramientas teóricas y prácticas las cuales ayudan a la comprensión y conducción en el proceso mismo.

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es acción educativa, mediante la cual se busca resolver una posible problemática del entorno real, tal como lo plantea Bernardo Restrepo Gómez (2016). Este tipo de investigación de carácter empírico, busca fenómenos reales que no se perciben a primera vista, así una investigación de estudio de caso, donde trata una situación con múltiples variables, tales como, datos observables y múltiples fuentes de evidencias, las cuales deben coincidir en un estilo de triangulación.

De esta manera la presente investigación desarrolla un paso a paso, donde interviene la acción, la observación, la reflexión y la evaluación, con la finalidad de mejorar la practica educativa reduciendo los posibles niveles de ansiedad que existan hacia la matemática para incidir en la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la innovación en el uso de herramientas tecnológicas, en la Institución educativa donde se implementa la presente investigación.

### **Enfoque investigativo**

Este proyecto tiene un enfoque mixto. Desde la investigación a realizar, implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio: el rendimiento de los estudiantes y su nivel de ansiedad, para así responder al planteamiento del

problema. Esto no permitirá realizar análisis de toda la información recabada y así lograr así un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Por un lado, con el enfoque cualitativo, se pretende analizar los posibles síntomas de ansiedad cuando algún estudiante, perteneciente al grado décimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar, debe de realizar algún tipo de ejercicio con enfoque matemático. Se realizará el abordaje sobre un tema específico fundamental del grado, como lo es el teorema del seno y del coseno, desarrollando esta temática con la ayuda de la herramienta tecnológica códigos QR.

La presente intervención se fundamenta también en un enfoque cualitativo, con ayuda de encuestas, observación y pruebas escritas, se pretende determinar características relacionadas a síntomas de ansiedad cuando se debe resolver un problema con enfoque matemático, que pueden presentar los estudiantes del grado decimo. Dicho análisis se fundamenta con la revisión de un estadístico para corroborar los resultados.

### **Técnica de investigación**

Se usará como técnica de recopilación de información a través de los test. Esto, para medir la ansiedad hacia las matemáticas que presentan los estudiantes del grado decimo, se aplicará una escala tipo Likert de 24 ítems, en la cual se mide la ansiedad ante la evaluación, ansiedad ante la temporalidad, ansiedad ante la comprensión de problemas matemáticas, ansiedad frente a los números, las operaciones matemáticas y ansiedad ante situaciones matemáticas de la vida real.

La escala será ajustada desde la investigación realizada por (Muñoz; Mato, 2007), en ese mismo sentido el diseño de entrevistas semiestructuradas y la técnica de la observación.

## **Población y muestra**

La población focal de la investigación serán los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar, sede principal, en el casco urbano del municipio de Tarqui. Este grupo cuenta con 31 estudiantes mixtos: de estos 12 son de género masculino y 19 de género femenino, entre las de 15, 16 y 17 años.

## **Estrategia metodológica**

La estrategia metodológica utilizada fue la categorización. Las categorías de la presente investigación fueron ansiedad hacía las matemáticas, ritmos y estilos de aprendizaje, herramientas de código QR y Ley de Seno y de Coseno, ya que estas, entendidas como categorías fueron las clasificaciones más básicas de conceptualización (Thiebaut, 1998.).

## **RUTA METODOLÓGICA**

A continuación, se describe como se desarrollarán cada una de las fases en la metodología

### **Primera fase**

Se aplicará un cuestionario tipo Likert, adaptado desde la investigación realizada por Jesus Miguel Cañon Cantero y Maria Dorinda Mato Vasquez (2007), el cual pretende identificar el nivel de ansiedad hacia las matemáticas que presentan estudiantes de secundaria. En esta investigación se aplicará a los del grado 10-2, de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar de Tarqui.

### **Segunda fase**

En esta fase se diseñará una secuencia didáctica desde los principios de pedagógicos activos-participativos, con ayuda de una herramienta tecnológica código (QR), el cual tiene la capacidad de guardar información inscrita en imágenes. En esta investigación se emplea para estimular el aprendizaje de la ley del seno y la ley del coseno, de una manera estratégica que atraiga la atención de los estudiantes y mejore la fluidez del tema.

### **Tercera fase**

Se aplicará la secuencia didáctica diseñada en la segunda fase, la cual se implementará en la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar.

### **Cuarta fase**

Se realizará la evaluación, con el objetivo de medir la apropiación de los contenidos desarrollados en las anteriores fases, y también percibir los cambios respecto a la posible reducción de la ansiedad hacia las matemáticas que presentan los estudiantes del grado decimo, respecto a la enseñanza de la ley del seno y del coseno en grado decimos del instituto técnico industrial. Se evaluará con nuevamente un cuestionario donde se logre percibir si los estudiantes lograron disminuir el nivel de ansiedad hacia las matemáticas, con una evaluación participativa los estudiantes hablen sobre la experiencia en la actividad.

## **HIPÓTESIS**

La ansiedad hacia las matemáticas es una afectación que logra disminuir el avance de los estudiantes en esta área, cuando se percibe ansiedad en un aula de clase se deben buscar métodos para contrarrestarla presentando actividades didácticas que involucren metodologías llamativas para los estudiantes, logrando que a pesar de que en el aula de clase se encuentre diferentes

estilos y ritmos de aprendizaje en cada estudiante, todos perciban una buena aceptación a la hora de presentar el material de clase, cuando se involucra algo que los jóvenes logran manejar de una manera más dinámica y percibirla como un modelo nuevo de aprendizaje, se logra una mayor atención de quienes usualmente ven las matemáticas como aburridas. Además, al involucrar un ambiente de clase diferente como lo es la clase al aire libre, el entusiasmo de los estudiantes varía, puesto que se sale de la monotonía, lo habitual y se da a entender que la aplicación de las matemáticas se logra en la mayoría de espacios y no solo en el aula de clase.

Al momento de utilizar las TIC como una herramienta de enseñanza se logra que la percepción de área reciba más atención al tener una herramienta de uso diario, involucrada también en el aprendizaje.

**Tabla 1.** *Cronograma*

Actividades	1	2	3	4	5
Observación de las actitudes					
Implementación del test que determina el nivel de ansiedad hacia las matemáticas					
Realización de la guía didáctica					
Aplicación de la guía didáctica					
Aplicación del test que determina el nivel de ansiedad hacia las matemáticas					

## CAPÍTULO 2

En este capítulo se identifica la posibilidad de encontrar un porcentaje significativo de estudiantes que puedan presentar ansiedad hacia las matemáticas, con un tema principal de manejo que es el teorema del seno y el teorema del coseno junto con sus conceptos básicos.

### **Delimitación geográfica**

Dimensión geográfica: el municipio de Tarqui en el departamento del Huila, corresponde la parte sur occidental, entre la ramificación de la cordillera Central y la margen izquierda del río Magdalena entre la quebrada Oporapa y las de Lagunilla, Minas y Tinco al norte. El municipio de Tarqui se encuentra a  $2^{\circ}25'35''$  al norte de la línea ecuatorial y a  $1^{\circ}27'36''$  al occidente de Bogotá.

El municipio de Tarqui está ubicado en la parte centro-sur del Departamento del Huila; con una extensión de 308 Km<sup>2</sup>. El casco urbano se encuentra en una depresión, al pie del Cerro de San Joaquín, a la orilla de la quebrada del Hígado, a una distancia de 2 km del río Magdalena, por la carretera que lo une a 7 km con la troncal de la ruta 45, su economía se basa en la agricultura tradicional y la ganadería, sus vías de acceso son carreteables (Tovar, 2021).

Las actividades se realizan en la Institución Educativa “Esteban Rojas Tovar”, ubicada en la zona urbana del municipio de Tarqui Departamento del Huila, la cual lleva un funcionamiento de aproximadamente 50 años. Esta institución educativa es de carácter público y atiende a población del sector con algunos casos de estudiantes provenientes de otras regiones.

La institución cuenta con diferentes sedes, las cuales están divididas en niveles educativos, la población educativa se encuentra dirigida a estudiantes en edades comprendidas entre 6 a 18 años, entre los cursos que maneja en los diferentes centros educativos se encuentran:

- Preescolar
- Básica primaria
- Básica secundaria
- Bachiller

**Tabla 2** *Datos de identificación de la institución*

DATOS DE IDENTIFICACION DE LA INSTITUCIÓN	
Nombre	Institución Educativa Esteban Rojas Tovar
Numero de sedes	6
Zona	Urbana
Dirección	Cra 3 N 2-46
Municipio	Tarqui
Departamento	Huila
Teléfono	8329137
Fax	8329137
Correo electrónico	<a href="mailto:Estebanrojas.tarqui@sedhuila.gov.co">Estebanrojas.tarqui@sedhuila.gov.co</a>

Niveles que ofrece	Prescolar, básica primaria, básica secundaria y media, jornada nocturna.
Naturaleza	Oficial
Calendario	A
Jornadas que atiende	Mañana, tarde, noche, jornada completa y nocturna
Horario jornada completa	7:30 am
Decreto de organización	0895 de 2003
Reconocimiento oficial	Resolución departamental numero 2445 de 02 de junio de 2015
Propietario	Oficial
Código DANE	141791000214
Consecutivo DANE	
Registro único tributario	891102081-8
Numero de sedes	6

Fuente: Tovar (2021)

En el aspecto educativo, la institución cuenta con espacios pedagógicos adecuados para las

actividades de formación integral, entre ellos: salas de informática, laboratorio de inglés, laboratorios de química y física, aula de apoyo para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, sala de lectura, biblioteca, canchas deportivas múltiples, laboratorio de tecnología. Como principales debilidades podemos mencionar el poco acompañamiento y escasa formación académica de los padres de familia y la baja cobertura de internet en las diferentes sedes.

### **Delimitación poblacional**

Esta investigación será aplicada a estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar, una población de 31 estudiantes, entre edades cronológicas alrededor de los 16 años, diferenciados en géneros de la siguiente manera: 12 hombre y 19 mujeres. Dentro del proceso realizado y para la aplicación del mismo se verifica que un 90% de los estudiantes cuentan con la herramienta tecnológica requerida (teléfono inteligente con capacidad de escanear códigos QR)

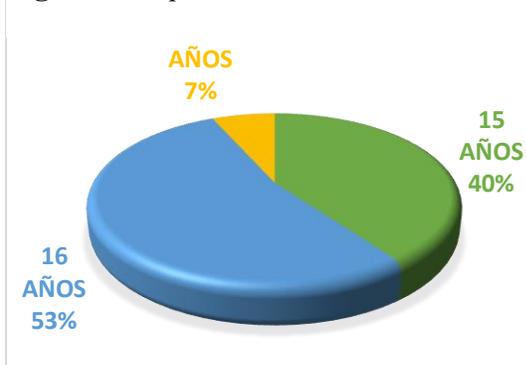
**Tabla 3.** *Listado de estudiantes inscritos al curso*

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>EDAD</b>
<b>1. SOFIA CABRERA OCHOA</b>	15
<b>2. JUAN PABLO OSORIA ALAMBAR</b>	16
<b>3. MARIA LUISA NIÑO TORRES</b>	16
<b>4. PAULA TRUJILLO HERRERA</b>	16
<b>5. LAURA XIMENA GOMEZ MURCIA</b>	15
<b>6. ESTEFANIA BARRERA SANTOFIMIO</b>	16
<b>7. MAROYI CLAROS SANCHEZ</b>	16

<b>8. XIOMARA OCAMPO TORRES</b>	16
<b>9. FRANCY DAYANA FIESCO</b>	16
<b>10. CLARA VALENTINA AVILA FERNANDEZ</b>	17
<b>11. LUISA ALEXANDRA GALINDO TORRES</b>	16
<b>12. GHENDY ORIANA MORENO VALENCIA</b>	15
<b>13. LESLY XIOMARA DIAZ TORREZ</b>	17
<b>14. LAURA SOFIA CASTRO BERMEO</b>	16
<b>15. MARIA FERNANDA BERMEO ESCOBAR</b>	15
<b>16. LORENA MARQUEZ SAMBRONO</b>	15
<b>17. MARIA JOSE SUAREZ SILVA</b>	16
<b>18. MARIELA ANDREA TORREZ GARCIA</b>	16
<b>19. INDIRA JHOANA TRUJILLO TORRES</b>	15
<b>20. ISABEL CRISTINA MENESES BUENDIA</b>	15
<b>21. OSCAR JAVIER GALEANO QUEVEDO</b>	16
<b>22. JUAN ANGEL LARA TRUJILLO</b>	15
<b>23. JOSE LUIS VARON</b>	15
<b>24. DARCY YULIANA SCALANTE MURCIA</b>	15
<b>25. ALEJANDRO TOVAR REYES</b>	14
<b>26. EDUARDO JOSE FALLA TRUJILLO</b>	16
<b>27. DIEGO JESUS GUARNIZO TRUJILLO</b>	15
<b>28. JULIAN EDUARDO VALENZUELA CRUZ</b>	16
<b>29. JESUS DAVID ALMANZA ORRES</b>	16
<b>30. JHONATAN PASTRANA ESCALANTE</b>	15

*Nota.* Listado de estudiantes del 10-2 de la institución Educativa Esteban Rojas Tovar.

**Figura 1.** Representación de edades



Fuente: propia

En la gráfica anterior se puede evidenciar que el 53% de los estudiantes a quienes se aplica la prueba se encuentran en la edad de 16 años, también se evidencia que solo el 7% se encuentra en la edad de 17 años, así se puede determinar el 93% oscilan en los 15 y 16 años.

Los grupos sociales de cada uno de los estudiantes, están ubicados en los estratos 1, 2 y 3 de acuerdo a la escala nacional en la República de Colombia, niveles sociales en los cuales se debe tener en cuenta los recursos económicos necesarios para que los estudiantes logren formar un buen nivel educativo.

**Figura2.** Estrato social de los estudiantes



Fuente. Elaboración propia

Se evidencia que la mitad menos uno de los estudiantes se clasifica en un estrato socioeconómico de nivel 1. Y el estrato social menos identificado es el nivel 3 con un 19%.

### **Delimitación temporal**

El presente proyecto de investigación está dirigido a estudiantes de grado décimo del periodo lectivo 2022, con el fin de determinar si existen o no, niveles de ansiedad frente a la resolución de ejercicios matemáticos, y que en el determinado caso de evidenciar este parámetro aplicar guías didácticas las cuales encuentren una mejora para que los síntomas de ansiedad no sea una barrera o impedimento para que los estudiantes continúen ejerciendo un buen desempeño en el área de matemáticas, el cual es necesario para el desarrollo de sus actividades de sus estudios tanto como en la vida cotidiana.

Fue aplicada de manera presencial, ya que con este método se puede tener una observación más detallada sobre las características presentadas en el grupo focal para el análisis final, la misma que nos proporcionará más confiabilidad tanto en el desarrollo como en los resultados.

Durante la primera parte, se realiza un trabajo de observación hacia los estudiantes para crear un ambiente de reconocimiento antes de empezar a interactuar de manera directa con cada uno de los estudiantes, todo esto con la aprobación de la docente titular en el área de matemáticas.

## DESARROLLO DE LAS FASES

### FASE 1

Para la fase actual, se realizó la búsqueda y ajuste de cuestionarios para medir la ansiedad de los estudiantes del grado decimo, y analizar el nivel de ansiedad de estos hacia las matemáticas.

Se seleccionó y ajustó el cuestionario tipo Likert aplicado en la investigación de (Muñoz; Mato, 2007) . Este instrumento ya está validado.

Dicho test se presenta como se plasma a continuación.

**Tabla 4** *Test de ansiedad hacia las matemáticas*

		INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESTEBAN ROJAS TOVAR TARQUI-HUILA 2022		
NOMBRE: _____ GRADO: _____ FECHA: _____				
<p>Nos interesan las emociones que puede sentir cada estudiante a la hora de encontrarse con las matemáticas, por esta razón se realiza el presente test, para medir la ansiedad que puedas sentir hacia las matemáticas y partir de aquí para encontrar alternativas que la disminuyan.</p> <p>Lee atentamente y Marca con una X en la casilla donde se encuentre tu respuesta.</p>				
	NUNCA 	AVECES 	CASI SIEMPRE 	SIEMPRE 
1.- Me pongo nervioso cuando pienso en el examen de matemáticas el día anterior.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.- Me siento nervioso cuando me dan las preguntas del examen de matemáticas.				
3.-Me pongo nervioso cuando abro el libro de matemáticas y encuentro una página llena de problemas				
4.-Me siento nervioso al pensar en el examen de matemáticas, cuando falta una hora para hacerlo				
5.-Me siento nervioso cuando escucho cómo otros compañeros resuelven un problema de matemáticas				
6.-Me pongo nervioso cuando me doy cuenta de que el próximo curso aún tendré clases de matemáticas				
7.-Me siento nervioso cuando pienso en el examen de matemáticas que tengo la semana próxima				
8.-Me pongo nervioso cuando alguien me mira mientras hago los deberes de matemáticas				
8.-Me pongo nervioso cuando alguien me mira mientras hago los deberes de matemáticas				
9.-Me siento nervioso cuando reviso el ticket de compra después de haber pagado				
10.-Me siento nervioso cuando me pongo a estudiar para un Examen de matemáticas				
11.-Me ponen nervioso los exámenes de matemáticas				
12.-Me siento nervioso cuando me ponen problemas difíciles para hacer en casa y que tengo que llevar hechos para la siguiente				
13.-Me pone nervioso hacer operaciones matemáticas				
14.-Me siento nervioso al tener que explicar un problema de matemáticas al profesor				
15.-Me pongo nervioso cuando hago el examen final de matemáticas				
16.-Me siento nervioso cuando me dan una lista de ejercicios de matemáticas				
17.-Me siento nervioso cuando intento comprender a otro compañero explicando un problema de matemáticas				
18.-Me siento nervioso cuando hago un examen de evaluación de matemáticas				
19.-Me siento nervioso cuando veo/escucho a mi profesor explicando un problema de matemáticas				
20.- Me siento nervioso al recibir las notas finales (del examen) de matemáticas				
21.-Me siento nervioso cuando quiero averiguar el cambio en la tienda				

22.-Me siento nervioso cuando nos ponen un problema y un compañero lo acaba antes que yo			
23.- Me siento nervioso cuando tengo que explicar un problema en clase de matemáticas			
24.-Me siento nervioso cuando empiezo a hacer los deberes			

Fuente: Muñoz y Mato ( 2007)

*Nota.* presentación del test de ansiedad hacia las matemáticas.

Analizando los resultados del test anterior, se puede determinar que existe un 43% de resultados que indican una razonable cifra de ansiedad hacia las matemáticas se procede con el diseño de las guías didácticas. A continuación, se ilustra los resultados generales de dicho test.

### *Sistematización de preguntas*

**Figura 3.** *Sistematización de preguntas*

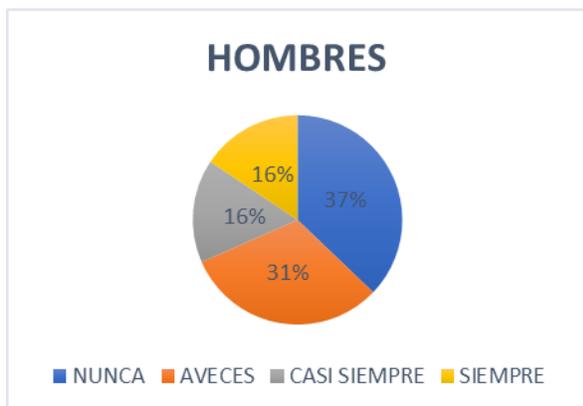


Fuente: Elaboración propia

*Nota.* Representación gráfica de respuestas generales frente al test de ansiedad hacia las matemáticas, donde se evidencia que la respuesta que prevalece en el cuestionario es A veces

También en los resultados se tiene en cuenta una separación de género, para analizar de manera comparativa que el género femenino presenta una cifra más significativa de respuestas desfavorables en cuanto a ansiedad hacia las matemáticas, así se ilustra en las siguientes graficas.

**Figura 4.** *Respuestas género masculino*



Fuente: Elaboración propia

*Nota.* Representación gráfica de respuestas del género masculino

En la representación gráfica de las respuestas, en el género masculino se logra evidenciar que la respuesta mayor indicada por estos estudiantes es nunca, la cual indica el mínimo nivel de ansiedad hacia las matemáticas.

**Figura 5.** *Respuestas género femenino*



Fuente: Elaboración propia

Representación gráfica de respuestas del género femenino donde la respuesta que prevalece es a veces con un 30%, dicha respuesta indica un nivel de ansiedad significativo.

**Figura 6.** *Estudiantes presentando el pre-test*



Fuente: Elaboración propia

*Nota.* Estudiantes de grado 10-2 de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar, presentando el pre test.

**Figura 7.** *Docente dando instrucciones*



*Nota.* Docentes a cargo dando las instrucciones debidas para presentar el pre tes

### **DIARIO DE CAMPO No. 1:** 21 de julio del 2022

Este encuentro con los estudiantes se evidencia un poco tenso ya que se encuentran a la defensiva por tener una dirigente de clase nueva y por implementar un modelo de trabajo diferente al que vienen manejando, por otro

lado, la docente titular muestra total disposición y colaboración en cuanto al tema presentado.

Sin embargo, se procede a realizar el pre test, explicando la intención de poder determinar una posible ansiedad hacia las matemáticas, realizan preguntas como las siguientes:

- ¿Para qué nos sirve saber eso?
- ¿Cómo manejaría la situación si presentamos ansiedad?

A lo cual se explica a los estudiantes lo fundamental controlar la ansiedad hacia las matemáticas ya que si se pasa por alto tendrá una afectación e el proceso de aprendizaje.

Dada la respuesta a las inquietudes proceden a contestar el test de una manera más clara.

A continuación, se adicionan las tablas donde se estudia las respuestas generales de cada pregunta

**Tabla 5.** *Agrupación de datos generales pre-test*

	<b>Nunca</b>	<b>A</b>	<b>Casi</b>			
		<b>veces</b>	<b>siempre</b>	<b>Siempre</b>		
<b>1</b>	6	13	5	7	31	
<b>2</b>	6	14	4	7	31	
<b>3</b>	9	13	6	3	31	

<b>4</b>	6	14	4	7	31
<b>5</b>	14	9	2	6	31
<b>6</b>	22	6	2	1	31
<b>7</b>	7	14	4	6	31
<b>8</b>	18	7	0	6	31
<b>9</b>	18	7	0	6	31
<b>10</b>	15	5	1	9	30
<b>11</b>	4	14	8	5	31
<b>12</b>	11	8	4	8	31
<b>13</b>	9	13	5	4	31
<b>14</b>	11	4	8	8	31
<b>15</b>	4	10	12	5	31
<b>16</b>	6	9	12	4	31
<b>17</b>	3	10	8	10	31
<b>18</b>	5	8	12	6	31
<b>19</b>	4	7	9	11	31
<b>20</b>	6	12	9	4	31
<b>21</b>	3	6	9	13	31
<b>22</b>	5	7	12	7	31
<b>23</b>	3	9	10	9	31
<b>24</b>	4	6	10	11	31
<b>TOTAL</b>	199	225	156	163	

*Nota.* Presentación de los datos generales del test de ansiedad hacia las matemáticas.

De igual forma se analiza cada pregunta con su respectiva respuesta, pero en este caso dividiendo el grupo entre mujeres y hombres, como se muestra a continuación

**Tabla 6.** *Respuestas generales del género masculino*

PREGUNTA	HOMBRES			
	NUNCA	AVECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	6	5	1	0
2	3	7	2	0
3	5	4	2	1
4	5	6	0	1
5	9	3	0	0
6	9	2	0	1
7	7	5	0	0
8	7	2	0	3
9	9	3	0	0
10	5	4	0	3
11	4	6	1	1
12	4	4	1	3
13	3	4	1	4
14	2	4	4	2
15	2	5	4	1
16	2	3	6	1
17	3	5	1	3

18	3	3	2	4
19	4	2	3	3
20	3	3	4	2
21	3	4	1	4
22	2	1	5	4
23	3	3	4	2
24	4	2	4	2
TOTAL	107	90	46	45

Nota: Datos obtenidos de las respuestas del género masculino frente al test de ansiedad hacia las matemáticas.

**Tabla 7.** *Respuestas género femenino*

MUJERES				
	NUNCA	AVECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	0	8	4	7
2	3	7	2	7
3	4	9	4	2
4	1	8	4	6
5	5	6	2	6
6	13	4	2	0
7	0	9	4	6
8	11	5	0	3
9	9	4	0	6
10	10	1	1	6

11	0	8	7	4
12	7	4	3	5
13	6	9	4	0
14	9	0	4	6
15	2	5	8	4
16	4	6	6	3
17	0	5	7	7
18	2	5	10	2
19	0	5	6	8
20	3	9	5	2
21	0	2	8	9
22	3	6	7	3
23	0	6	6	7
24	0	4	6	9
TOTAL	92	135	110	118

*Nota.* Datos obtenidos de las respuestas del género femenino frente al test de ansiedad hacia las matemáticas.

En los resultados del pre-test se logra evidenciar que de manera general la respuesta que prevalece es la que tiene un nivel de ansiedad 2 con un 30%, que en nuestra escala representa nivel de ansiedad, de acuerdo con el anterior análisis se procede a realizar la secuencia didáctica la cual involucra las TIC y el sentido competitivo para evidenciar que dichas actividades logran disminuir la ansiedad hacia las matemáticas.

## FASE 2

Se diseñó una secuencia didáctica orientada bajo el modelo pedagógico y didáctico activo-participativo, para que los estudiantes del grado decimo 02, estimulen y pongan en práctica sus saberes respecto al teorema del seno y del coseno y en los conceptos básicos que requieren estos temas.

Para la aplicación de este proceso es fundamental crear actividades que motiven a los estudiantes, que les permitan salir un poco de lo rutinario para que exista más predisposición al momento de trabajar y que su atención esté disponible, y así lograr una mejor motivación al proceso de enseñanza - aprendizaje. por lo que los recursos a utilizar forman parte importante en el proceso para despertar el interés en los estudiantes.

El desarrollo de estas actividades está orientado a la construcción de conocimientos como se plantean en los derechos básicos de aprendizaje en matemáticas en este caso utilizando específicamente a *Comprender y utilizar la ley del seno y el coseno para resolver problemas de matemáticas y otras disciplinas que involucren triángulos no rectángulos.*

### Actividad No 1

#### **ACTIVIDADES**

#### **OBJETIVO**

Identificar de manera clara los conceptos y fórmulas de la ley del seno y ley del coseno

#### **DBA**

Comprende y utiliza la ley del seno y el coseno para resolver problemas de matemáticas y otras disciplinas que involucren triángulos no rectángulos.

**COMPETENCIA MATEMATICA.**

Planteamiento y resolución de problemas.

**ACTIVIDADES N° 1****APLICACIÓN DE LA LEY DE SENO****SITUACION PROBLEMA**

•¿Como hallar distancias de dos puntos de forma indirecta conociendo dos longitudes y un ángulo formados entre ellos?

**PREGUNTA ORIENTADORA**

¿Cómo se clasifican los triángulos según la medida de los ángulos?

**CONCEPTOS BASICOS**

Tipos de triángulos según la medida de sus ángulos.



**TRIANGULO RECTANGULO** Es aquel que tiene un ángulo de 90 grados

**TRIANGULO ACUTANGULO** Es aquel que tiene los tres ángulos agudos lo que significa que los tres ángulos miden menos de 90 grados

**TRIANGULO OBTUSANGULO** Es aquel que tiene un ángulo obtuso lo cual significa que uno de sus ángulos mide mas de 90 grados y menos que 180 grados.

Existe uno triángulos particulares llamados triángulos oblicuángulo con la característica que se forma de un obtusángulo y un acutángulo

A esta clasificación de triángulos se les puede aplicar la ley de seno y de coseno.

### **Actividad.**

Saludo e indicación a los estudiantes sobre la actividad.

Se forman 6 grupos de 5 personas, cada grupo debe tener como mínimo un celular con la aplicación scanner QR descargada.

El primer código a escanear se encuentra en el lugar de inicio, en este caso el salón de clase.

En este código se encuentra el problema a resolver, en el segundo código se encuentra un acertijo que indica donde está el siguiente código QR el cual contiene la primera pista para resolver el problema y el acertijo que da el lugar al siguiente lugar donde se encuentra un nuevo código QR con la siguiente pista.

Al encontrar cada pista los estudiantes las deben recolectar para al final llegar al lugar de inicio y con cada pista poder solucionar el problema planteado.

CODIGO QR 1



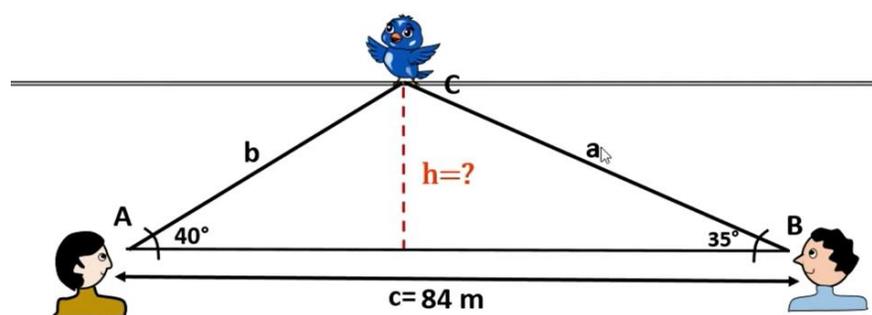
Los siguientes códigos están ubicados en los lugares estratégicos los cuales lo indican en los códigos anteriores con un acertijo.



Por último, se realiza una socialización del problema propuesto para verificar su resolución, además se socializa como percibieron la actividad.

### SOLUCION DEL PROBLEMA

Dos observadores están en una carretera, separados entre si 84 m, ambos observan un pájaro que reposa en una línea eléctrica con ángulos de elevación de  $35^\circ$  y  $40^\circ$ . el pájaro esta entre ellos en el mismo plano vertical ¿a qué altura está el pájaro?



lo primero que debemos conocer es el ángulo faltante, esto se logra ya que la suma de todos los ángulos de un triángulo debe dar como resultado  $180^\circ$

así

$$C = 180^\circ - 40^\circ - 35^\circ$$

Entonces el ángulo  $C=105^\circ$

Ahora bien, con la información que tenemos se puede aplicar la ley de seno la cual requiere de conocer la medida de un lado y el ángulo opuesto a el mismo lado, en este caso el lado c y el ángulo C.

### LEY DE SENOS

$$\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{c}{\text{sen}C}$$

Ahora remplazamos con los datos conocidos.

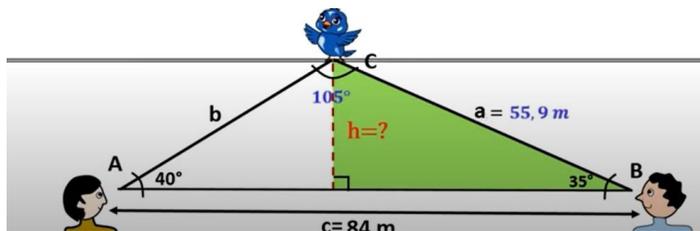
$$\frac{a}{\text{sen}(40)} = \frac{84\text{m}}{\text{sen}(105)}$$

Despejamos a

$$a = \frac{84\text{m} * \text{sen}(40)}{\text{sen}(105)}$$

Obtenemos que  $a=55,9\text{m}$

Ahora para responder cual es la altura a la que esta el pájaro se aplica el teorema de Pitágoras, de la siguiente manera.



$$\text{sen}35^\circ = \frac{h}{a}$$

Al remplazar h es el cateto opuesto y a la hipotenusa

$$\text{sen}35^\circ = \frac{h}{55,9\text{m}}$$

Por último, despejando h

$$h = \text{sen}35^\circ * 55,9m$$

Con lo que encontramos el valor de la altura  $h=32,06m$ .

### **INDICADORE DE EVALUACION**

¿Qué datos debe conocer para utilizar el teorema del seno?

### **Actividad No 2**

#### **Actividad N°2**

#### **ROMPECABEZAS DE CODIGOS QR**

#### **CONCEPTOS BÁSICOS**

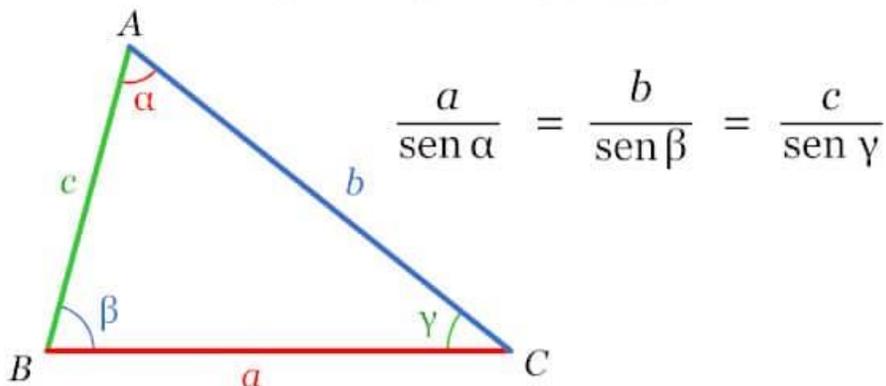
#### **¿QUE ES LA LEY DE SENOS?**

La ley de los senos es la relación entre los lados y ángulos de triángulos no rectángulos.

establece que la relación de la longitud de un lado de un triángulo al seno del ángulo

opuesto para que sea igual en todos los lados y ángulos de un triángulo dado.

## Ley de senos o teorema de los senos



También se puede usar la  
fórmula de manera recíproca

$$\frac{\text{sen } \alpha}{a} = \frac{\text{sen } \beta}{b} = \frac{\text{sen } \gamma}{c}$$

### Funciones trigonométricas

#### OBJETIVO

Identificar los pasos para aplicar la ley de seno en ejercicios de aplicación.

La presente actividad pretende hacer una retroalimentación de los pasos que se deben seguir para realizar la solución de un problema por el teorema del seno.

#### METODOLOGIA

Los estudiantes deberán organizar grupos de 3 personas.

La actividad consiste en encontrar códigos QR los cuales están ubicados estratégicamente por la institución, Para lograr la ubicación de los códigos deberán resolver una serie de acertijos los cuales encontrarán en el primer código QR ubicado en el inicio.

**Pasos.**

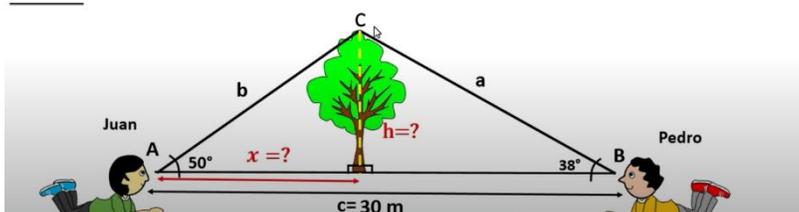
1. Formar equipos de tres personas.
2. Cada equipo debe escanear el primer código QR ubicado en el lugar de inicio.
3. En el código escaneado encontrarán los acertijos que indican los lugares donde están ubicados los demás códigos.
4. Cada que encuentren un código deberán recolectarlos.
5. Cada código contiene un paso estratégico para resolver un ejercicio que también encontrarán en uno de estos códigos.
6. al reunir todos los códigos deberá enumerarlos para que esten de manera organizada el problema con la solución, donde el numero 1 lo deberá tener el código donde se encuentre el problema.

**PROBLEMA.1**

Juan y Pedro están en una carretera separados entre si 30 m y situados en el mismo plano horizontal, ven simultáneamente la parte mas alta de un árbol con ángulos de elevación de  $50^\circ$  y  $38^\circ$  respectivamente. Si los dos observadores están situados a distintos lados del árbol, tendidos en el piso, hallar la altura del árbol y la distancia de Juan al árbol.

**PAOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA**

- Se debe hacer un bosquejo de la situación planteada.



- Como se tienen dos ángulos y la figura formada es un triángulo, se debe tener en cuenta que la suma de los tres ángulos debe ser 180, así obtenemos el valor del tercer ángulo

$$180 = A + B + C$$

$$C = 180^\circ - 50^\circ - 38^\circ$$

$$C = 92^\circ$$

- Formula de la ley de seno cuando se obtiene un ángulo y el lado opuesto a este.

$$\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{c}{\text{sen}C}$$

- Se remplaza los valores en la fórmula de ley de seno.

$$\frac{a}{\text{sen}50^\circ} = \frac{30m}{\text{sen}92^\circ}$$

$$a = \frac{30m * \text{sen}50^\circ}{\text{sen}92^\circ}$$

$$a \cong 23m$$

- Se aplica conocimientos de funciones trigonométricas para hallar la altura del árbol.

$$\text{sen}38^\circ = \frac{h}{a}$$

$$\text{sen}38^\circ = \frac{h}{23m}$$

$$h = 23m * \text{sen}38^\circ$$

$$h = 14.16m$$

- Se aplica funciones trigonométricas para hallar la distancia de Juan al árbol, con los datos que tenemos se logra de la siguiente manera

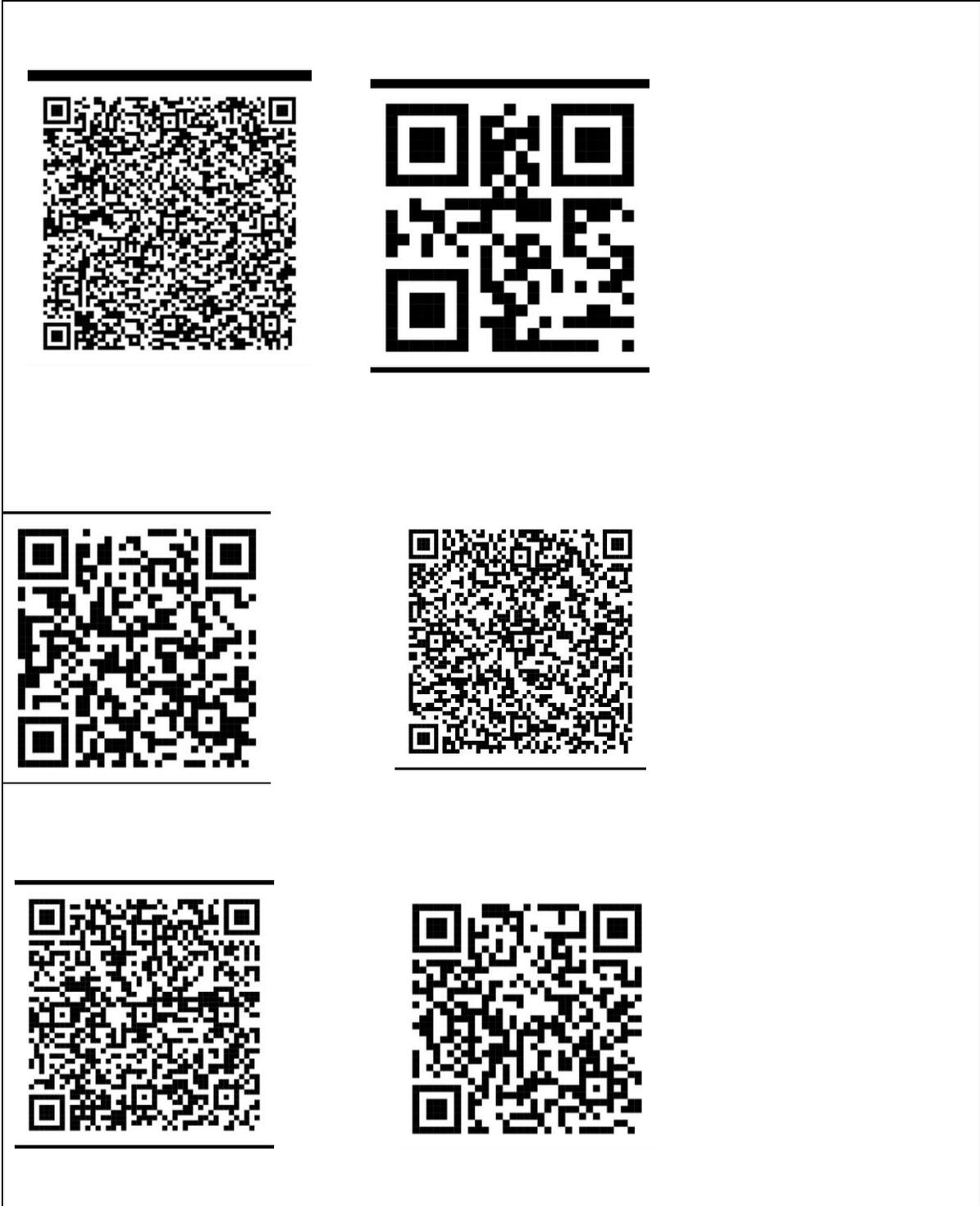
$$\text{tan}50^\circ = \frac{h}{x}$$

$$x = \frac{14,16}{\text{tan}50}$$

$$x = 11,88m$$

La distancia que hay de Juan a Pedro es de 11,88 metros

**Información en códigos QR**





### INDICADORE DE EVALUACION

¿Qué pasos debe seguir para aplicar el teorema del seno?

### Actividad No3

#### ACTIVIDAD N°3

#### JUEGA A MEMORIZAR CONCEPTOS IMPORTANTES

##### Situación problema

Supón que tomas una cuerda y construyes un triángulo. Si fijas dos de los vértices y mueves el tercero, ¿Qué cambios ocurren sobre las medidas de los lados y de los ángulos?

**OBJETIVO** Recordar y memorizar conceptos sobre la ley del seno y del coseno.

##### Competencia matemática.

Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbres.

##### Metodología

Se realizan equipos de dos personas cuyo único requisito deberá ser tener un celular con capacidad de escanear un código QR.

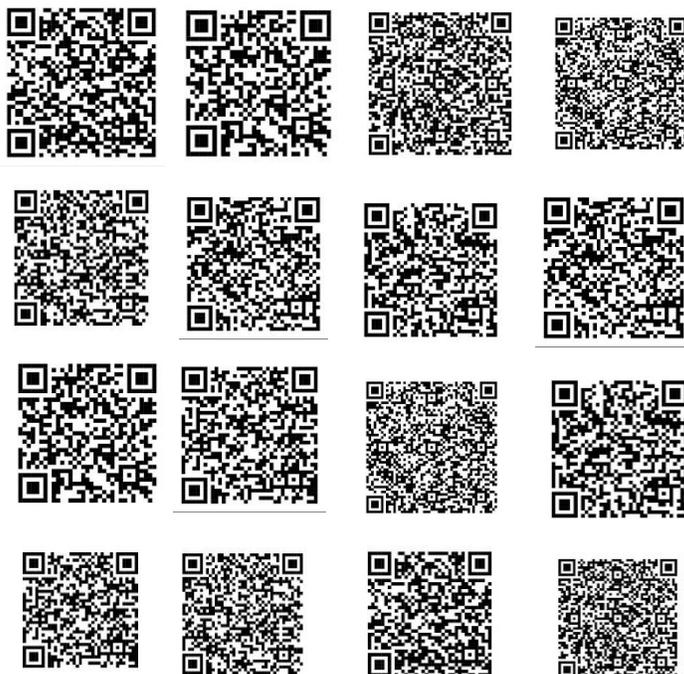
Se realiza una cuadrícula con códigos QR, es decir de 4x4 para un total de 16 códigos en los cuales habrá la misma información en cada dos códigos cada uno tendrá información de conceptos de la ley de seno y la ley de cosenos.

Con el fin de que cada grupo pasara escanear un código QR, informara a los demás que está allí inscrito y leerá un segundo código al azar para pretender encontrar la pareja luego pasara a su lugar, el siguiente grupo realizara el mismo ejercicio, con la ventaja de que ya tiene retentiva sobre lo que hay en dos códigos y averiguara que hay en otro así para intentar armar la pareja de códigos que tengan la misma información.

Información inscrita en los códigos QR.

1. La ley de senos es la relación entre lados y ángulos de triángulos no rectángulos.
2. La ley de coseno es la relación entre las longitudes de los lados de un triángulo con respecto al coseno de su ángulo.
3. La ley de coseno establece que en un triángulo el cuadrado de cada lado es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos menos el doble producto del producto de ambos por el coseno del ángulo que forman.
4. La ley de seno se usa para encontrar los ángulos de un triángulo en general.
5. La ley de coseno se usa para encontrar las partes faltantes de un triángulo oblicuo.
6. El teorema del seno se usa en dos situaciones específicas de triángulos: cuando se conoce un lado y dos ángulos y cuando se conoce dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.
7. La suma de la medida de los ángulos internos de un triángulo es  $180^\circ$ .
8. Cuando te comportas correctamente generas autocontrol, autoestima y disciplina.

**A CONTINUACIÓN, UN BOSQUEJO DE LA CUADRICULA QUE SE PRESENTA.**



**INDICADORES DE EVALUACION**

¿qué conceptos se tienen en cuenta al momento de utilizar la ley del seno o la ley del coseno?

**Actividad No 4**

**CRUSIGRAMA CON CODIGOS QR**

**OBJETIVO**

identificar los conocimientos que se involucran para la aplicación de ley de senos y ley de cosenos.

**METODOLOGIA**

La actividad consiste identificar los conocimientos sobre la ley de seno y la ley de cosenos, de esta manera se presentará un crucigrama, donde las indicaciones para resolver cada parte de este estarán inscritas en un código QR. Cada estudiante deberá tomar un código QR al azar e intentar descifrar la palabra, así hasta lograr resolver todo el crucigrama.

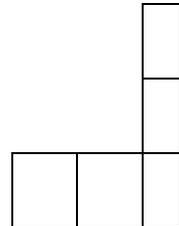
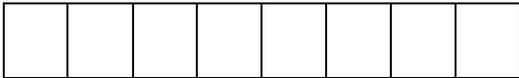
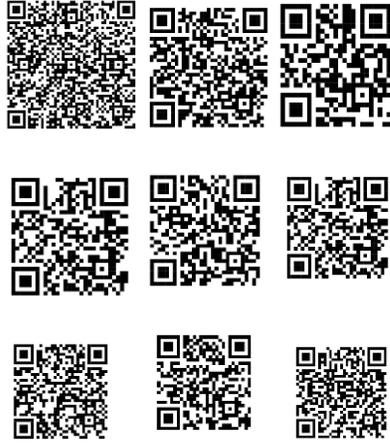
1. El cuadrado de uno de sus lados es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos el doble producto de estos por el coseno del ángulo comprendido
2. Los lados son proporcionales a los senos de los ángulos opuestos
3. Triángulos "No rectángulos"
4. Triángulo que tiene sus tres ángulos agudos.
5. Triángulo que tiene sus tres lados iguales.
6. triángulo que tiene un ángulo de 90 grados.
7. la ley de senos y cosenos en que triángulos se aplica.
8. Cuanto suman los ángulos extremos de un triángulo.
9. Cuanto suman los triángulos internos de un triángulo.

### **RESPUESTAS**

- **LEYDECOSENOS**
- **LEYDESENOS**
- **OBLICUANGULOS**
- **ACUTANGULOS**
- **EQUILATERO**
- **RECTANGULO**
- **OBLICUOS**

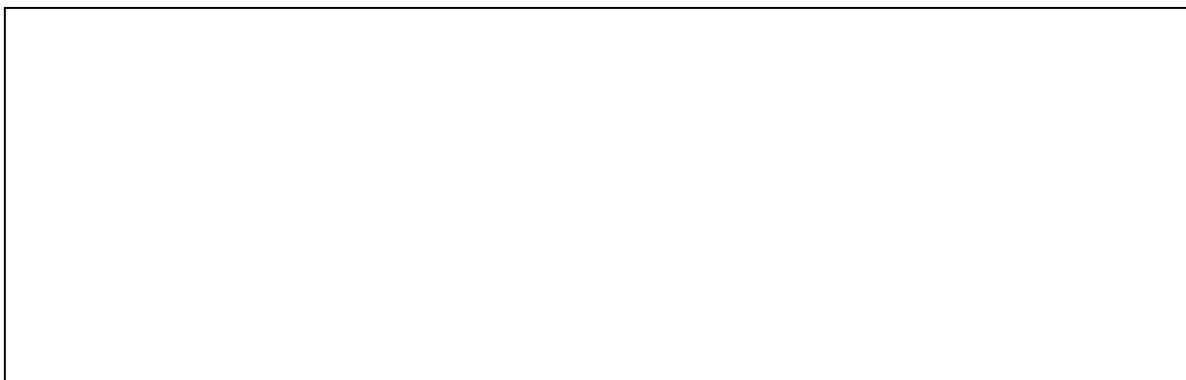
- 360

- 180









### **FASE 3**

#### **Aplicación secuencia didáctica**

##### **Primera actividad**

En esta primera parte se toma en cuenta el testimonio de la docente titular quien indica ya haber abordado el tema con diferentes actividades, aunque recibiendo respuestas no muy favorables y poco acertadas de los estudiantes. De esta manera la primera actividad está orientada hacia que los estudiantes deben tener unos conceptos básicos necesarios para el desarrollo del tema en cuestión, la actividad pretende evaluar en primera parte la fluidez de los estudiantes frente al tema, manejando las competencias matemáticas, tales como lo es el planteamiento y resolución de problemas, presentando a los estudiantes un problema de aplicación del teorema del seno, la presente actividad está respaldada con el uso de las tic para tal caso se debe tener como requisito contar un teléfono inteligente con capacidad de leer códigos QR.

La actividad se desarrolla fuera del aula de clase para crear un ambiente más relajado, no rutinario y lúdico con el objetivo de atraer más la atención del estudiante.

En esta actividad también se presenta la solución de acertijos, con el objetivo de ejercitar el pensamiento lógico de los estudiantes.

Al terminar la actividad se realizan una evaluación de observación, dialogando con la docente titular y con algunos estudiantes para tener en cuenta la perspectiva frente a la actividad, de este modo se determina que a la siguiente actividad se debe bajar el nivel de complejidad para que los temas sean asimilados de una mejor manera.

**Figura 8.** *Estudiante escaneando código qr.*



*Nota.* Estudiante escaneando el código de inicio a la actividad.

**Figura 9 .** *Estudiantes desarrollando la actividad*



*Nota.* Estudiantes del grado 10-2 realizando el recorrido para la primera actividad.

### **Diario de campo No 2. 10 de agosto del 2022**

Se saluda a los estudiantes, y se realizan preguntas sobre el tema a manejar tales

como: ¿recuerda haber abordado el tema de ley de senos y coseno? ¿sabe cuál es la aplicación de estos temas? ¿Cuál fue la experiencia al abordar el tema? A

lo que algunos estudiantes responden que, si vieron el tema pero que no quedo totalmente claro, también que no fue de su agrado ya que lo encuentran muy complejo.

Al empezar la actividad algunos estudiantes muestran interés, pero otra mayoría no muestran una buena disposición, al finalizar la actividad se evidencia que algunos estudiantes no logran acertar al procedimiento a la hora de resolver el problema planteado y manifiestan que se rinden frente al tema ya que lo encuentran complejo, teniendo en cuenta cada una de estas observaciones, se plantea

que la siguiente actividad sea con un nivel de complejidad más bajo para que los estudiantes vuelvan a encontrar motivación e interés por abordar el tema.

Por otro lado, en cuanto a la metodología de la actividad manifiestan que ha sido de manera acertada ya que salen del aula de clase y eso les despierta interés.

También manifiestan que no sabían que podían utilizar los códigos QR como una herramienta para el aprendizaje.

La docente titular agrega una observación en la cual dice que el grupo es un tanto delimitado para resolver estos temas ya que no presentan un interés para aprender, a lo que ella simplemente refleja los resultados en las notas.

## Segunda actividad

En esta actividad tiene como objetivo identificar los pasos para aplicar la ley de seno en ejercicios de aplicación, como en la primera actividad, en esta se presenta nuevamente un ejercicio de aplicación, teniendo en cuenta nuevamente factores como el implemento de herramientas tecnológicas, competitividad y trabajo en equipo, al presentar menos complejidad en esta actividad los estudiantes muestran un mayor interés por resolver de manera correcta y rápida la actividad presentada.

Al finalizar se realizó un dialogo de retroalimentación y una observación de la actitud y desempeño de los estudiantes como a la efectividad de la actividad.

**Figura 10** *Estudiantes en desarrollo de actividad*



*Nota.* Estudiantes del grado 10-2 organizando el rompecabezas de la actividad.

**Figura 11.** *Docente verificando la actividad*



Fuente. Elaboración propia

### **Diario de campo No 3, 26 de agosto del 2022**

En el orden aplicado en esta actividad primero se explica a los estudiantes que de acuerdo a las observaciones anteriores se ha reducido el nivel de complejidad, se dan las indicaciones para presentar la actividad y se deja claro que de acuerdo con la docente titular se acuerda dar una nota significativa a los dos primeros grupos que logren realizar la actividad de manera correcta, a lo cual más de la mitad de estudiantes alcanzan esta nota.

Al hacer la retroalimentación de la actividad algunos estudiantes manifiestan que, sienten un poco de frustración por no haber alcanzado la nota ya que sus compañeros no colaboraron de manera correcta y por esta razón no lograron culminar a tiempo la actividad, teniendo en cuenta esto, se informa que se disminuirá la cantidad de estudiantes por grupo para obtener una mejor calidad de trabajo en equipo.

La docente titular manifiesta buen agrado sobre la actividad y de igual manera sugiere que los grupos de trabajo sean más pequeños e incluso que resultan trabajando mejor de manera individual.



### **Tercera actividad**

En esta actividad se implementa como objetivo recordar y memorizar conceptos sobre la ley del seno y del coseno, teniendo en cuenta la competencia matemática de resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre. De esta manera el estudiante se ve obligado a memorizar por un tiempo corto conceptos fundamentales en el manejo de la ley de seno y de coseno, esto para que los conceptos también queden de manera clara y sea más fácil luego aplicarlos en dichos teoremas.

Al presentarse la actividad como un juego de memorizar, los estudiantes muestran una mayor atracción por esta y muestran más motivación por avanzar, además a medida que se a avanzado se familiarizan más con la herramienta tecnológica aplicada (códigos QR) esto obteniendo que sea más fácil su manejo y aplicabilidad, de igual manera con el tema implementado.

**Figura 12.** *Docente emitiendo información*



Fuente: Elaboración propia

*Nota.* Estudiantes de 10-2 recibiendo y aplicando las instrucciones para el desarrollo de la actividad

#### **Diario de campo No 4. 8 de septiembre del 2022**

se inicia dando las indicaciones para comenzar la actividad, pasan en parejas para revisar los códigos QR e intentar hallar la pareja de cada código, a medida que van avanzando los estudiantes empiezan a tener una mayor motivación a tal punto que los participantes que aún no pasan al frente manifiestan querer saltar el orden ya que tiene seguridad para encontrar la pareja de cada código, el ambiente se vuelve llamativo ya que en un punto la mayoría de estudiantes están participando, recordando que en esta actividad también se ofrece una nota significativa y esto motiva más a los estudiantes.

Se resalta que además de crear aprendizaje matemático también se tiene en cuenta la importancia del buen comportamiento por lo cual dicha pauta está inscrita en un código.

Frente a la actividad los estudiantes manifiestan que fue asimilada de manera agradable y la toman como una actividad de aprendizaje, pero también de relajación.

Finalmente queda corroborado que los estudiantes captaron de buena manera los conceptos trabajados, pero aún mejor la pauta que incitaba al buen comportamiento de cada persona, esto con el fin de generar mayor autocontrol, autoestima y disciplina, factores fundamentales en el desarrollo del ser humano.

#### **Cuarta actividad**

Esta actividad se emplea en el aula de clase, variando la secuencia que venía, esto para realizar un ambiente más pasivo para obtener mejor concentración, aunque nuevamente se realiza trabajo en equipo se organizan con menos integrantes para asegurar que todos participen,

esta actividad tiene como objetivo identificar los conocimientos que se involucran para la aplicación de ley de senos y ley de cosenos, Además requiere de concentración y aplicación de conceptos trabajados previamente, involucra nuevamente el pensamiento lógico para resolver de manera correcta el crucigrama presentado.

Al finalizar la actividad se realiza una socialización con los estudiantes para determinar cómo asimilaron la actividad, algunos manifiestan una gran motivación por la actividad ya que la resuelven de manera acertada.

**Figura 13.** *Estudiantes en desarrollo de actividad*



*Nota.* estudiantes en desarrollo de actividad

#### **Diario de campo No 5, fecha 22 de septiembre del 2022**

En esta actividad se inicia observando la disposición de los estantes frente al desarrollo de la actividad, se manifiestan interesados en saber de qué se trata la actividad ya que la variedad de estas les llama la atención.

Se indican las instrucciones para proceder a resolver la actividad, para optimizar el tiempo se eligen los grupos al azar por parte de la docente.

En esta actividad se evidencia que la gran mayoría de estudiantes ya están dispuestos de la mejor manera para resolver la actividad propuesta y al finalizar manifiestan que sienten una mayor seguridad a la hora de abordar o recibir preguntas sobre los temas trabajados.

#### **FASE 4**

##### **Aplicación del pos-test**

Durante la presente fase se evaluaron los conocimientos frente al tema del teorema del coseno y teorema del seno. La estrategia de medición se presenta como una actividad más, con el fin de evaluar a cada estudiante de manera discreta para evitar generar ansiedad hacia la evaluación y así lograr un desarrollo más tranquilo. Este proceso se realizó de manera individual.

Mediante la observación se puede determinar que los estudiantes están tranquilos frente a la actividad de evaluación y se logra que cada uno aporte de manera individual el conocimiento.

Se aplicó nuevamente el test para medir la ansiedad hacia las matemáticas.

**Figura 14.** *Estudiantes presentando el pos-test*



*Nota.* estudiantes en desarrollo del pos-test

**Figura 15.** Resultado general del pos-test



Fuente: Elaboración propia.

*Nota.* Representación gráfica de las respuestas generales del pos-test de ansiedad hacia las matemáticas

Por otro lado, al realizar una separación de género entre masculino y femenino, se obtienen los siguientes resultados

**Figura 16.** resultados del pos-test en el género masculino



*Nota.* representación gráfica de los resultados del género masculino del pos-test.

En la **Figura 18** se logra evidencia que la respuesta que muestra menor valor ante una posible ansiedad hacia las matemáticas se encuentra con un 50% de respuestas.

**Figura 17.** Resultados de pos-test en el género femenino



Nota. representación gráfica de los resultados del género femenino del pos-test.

En la **Figura 19** se logra evidencia que las respuestas que determinan menor valor de ansiedad se encuentran con un 38%, aunque no es la mitad al igual que en el género masculino, si aumento significativamente.

Por otro lado, se realiza una encuesta a diferentes estudiantes donde puedan expresar su opinión frente a las actividades, y que logren expresar si dichas actividades influyeron en un avance académico.

ENCUESTA	
NOMBRE	_____
FECHA	_____
GRADO	_____
1. ¿Qué noción tenían de la ley de seno y de coseno?	
_____	
_____	
_____	
2. Después de los talleres aplicados, ¿qué observaciones tienen?	

3. ¿alguna vez habían manejado códigos QR para el aprendizaje?
4. ¿Qué experiencia positiva le deja las actividades presentadas?

Adicional se realiza una encuesta a la docente titular quien estuvo presente en cada una de las actividades llevando una observación directa.

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Una gran motivación como docente es lograr estimular el proceso de aprendizaje desde los conocimientos adquiridos hacia los estudiantes. Cada experiencia vivida deja un gran aprendizaje, de igual manera resulta en la docencia, cuanta más experiencia y esmero se tiene por estimular los conocimientos de los estudiantes más aprendemos, más nos surgen ideas para transmitir conocimiento.

Cuando se enfrentan situaciones tales como lo son, la ansiedad que pueden presentar los estudiantes hacia las matemáticas es importante buscar la manera de reducir esta situación así se presentó en la investigación y los datos demuestran que es posible mediante actividades pedagógicas que involucren el trabajo en equipo, la competitividad y el desarrollo al aire libre.

Para el caso del presente estudio, cuando los estudiantes presentaron el pre-test, se mostraban poco interés a las instrucciones que se les impartían, puesto que era la primera vez

que se realizaba una evaluación de este tipo, a medida que se van aclarando dudas, ellos van cambiando la actitud y resuelven de manera más interesada el pre-test.

Tal como se evidenció en la primera actividad, algunos estudiantes se desmotivan al mencionar el tema, pues manifiestan que ya lo habían visto y que no entendían ni le encontraban un sentido a este, además al notar que es un ejercicio de aplicación algunos manifiestan que no lo realizan ya que no pueden porque están totalmente convencidos que ese tema no lo entienden, a pesar que la docente titular ya lo había abordado de muchas maneras.

Al tener el testimonio anterior se tomó la decisión de cambiar la metodología de las actividades para plantearlas con un nivel de complejidad mediado desde la lúdica y el conocimiento esencial, de tal manera que los estudiantes no sientan temor al acercarse al tema: a medida que avanzan las actividades se puede evidenciar un mayor interés por realizarlas y el trasfondo progresivo en la complejidad de este.

Al iniciar cada actividad se mostraban interesados y antes de dar las instrucciones algunos preguntaban de manera ansiosa ¿Qué actividad vamos a realizar hoy?

Por otro lado, se evidenció que a partir de la segunda actividad se encontró mayor participación por parte de los estudiantes, incluso aquellos que en el primer encuentro manifestaban no realizar las actividades por no entenderlas.

Teniendo en cuenta lo ya descrito, se puede decir que los estudiantes al realizar actividades en equipo y al aire libre despiertan mayor interés, además que la frustración que pueden sentir los estudiantes al no entender un tema, puede mejorar al momento de mejorar las metodologías y clarificar la complejidad temática, ya que logran entender de una mejor manera.

Haciendo un recorrido por cada una de las observaciones, antes, durante y después de presentar la secuencia didáctica, se puede concluir de manera cualitativa lo siguiente.

1. En el primer momento de observación los estudiantes muestran actitudes reservadas hacia los temas presentados por la docente titular, no muestran interés a la clase, algunos manifiestan que no les interesa reforzar temas ya vistos, pues les parece que repetir por donde ha sido complejo entender es pérdida de tiempo, aunque también existen estudiantes quienes manifiestan interés por reforzar temas.
2. En el primer encuentro directo con los estudiantes se evidencia por medio de la observación que la mayoría están indiferentes a la actividad y optan por realizar actividades fuera de contexto mientras se llevan a cabo las actividades propuestas. Sin embargo, en la presentación empiezan a interactuar de manera más interrogativa y mostrando un mayor interés por entender y completar de manera correcta la actividad propuesta en este punto.
3. Luego de realizar cada actividad y presentando una actividad evaluativa, la cual se caracterizó por evaluar de manera indirecta el tema a reforzar con el fin de no alterar un nivel de ansiedad que se pueda presentar ante el método evaluativo, como ya se ha mencionado anteriormente este es uno de los factores que más produce ansiedad hacia las matemáticas.
4. A partir de los resultados del pos-test ,que verifica de manera cualitativo los resultados de la investigación, y también a partir de la técnica de la observación, se puede decir que los estudiantes se presentan con una mejor disposición para resolver por segunda vez el test, a diferencia del primer test que no encontraban tan productivo

realizar este. Además, se muestran interesados por los resultados ante el tema de ansiedad hacia las matemáticas.

Teniendo en cuenta las respuestas de la encuesta se infiere que las actividades fueron de total agrado. A continuación, se plasma textualmente las respuestas de algunas encuestas.

#### PREGUNTA No 1

¿Qué noción tenía de la ley de seno y coseno?

Respuesta: *“Este año en grado decimo, la ley de seno y de coseno está en la programación, así que lo empezamos a ver desde el primer periodo con nuestra profesora Livia Caicedo y lo enfocamos aún más con la profesora Yessica Trujillo, de una forma más dinámica para comprender los temas.” Autor: ISABEL MENESES GRADO 10-2*

#### PREGUNTA No 2

Después de los talleres aplicados, ¿qué observaciones tienen?

Respuesta: *“no tengo ninguna observación, me pareció muy bueno el trabajo dentro de este campo, de maneras diferentes a ejercicios comunes, ya que estos trabajos aburren, pero el trabajar dentro de las actividades pasadas me ayudo bastante y amplio mi conocimiento”.*

*Autor: JUAN ANGEL LARA TRUJILLO GRADO 10-2*

#### PREGUNTA No 3

¿Alguna vez había manejado los códigos QR?

Respuesta: *“sí, pero solo del internet; creo que las actividades con códigos son muy interesantes, didácticas, entretenidas donde podemos fortalecer el trabajo en grupo con nuestros compañeros” Autor: JUAN PABLO OSORIO GRADO 10-2*

Como en un principio se indica que el tipo de investigación es mixta dado que se presentan resultados cualitativos y cuantitativos, ahora se presenta un análisis cuantitativo que fortalezcan los resultados y den una mayor veracidad a los resultados.

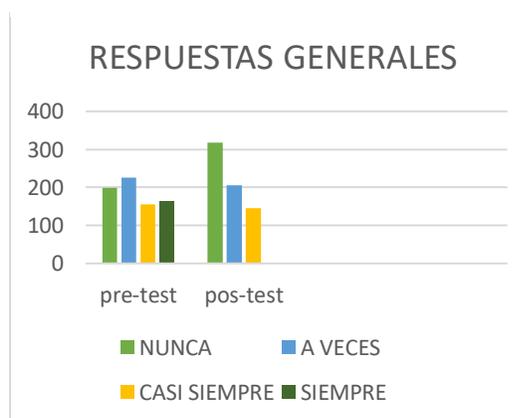
Los resultados estadísticos muestran lo siguiente:

Al realizar una comparación de los resultados generales del pre-test y el pos-test se evidencia que la pregunta (Nunca) que indica un menor nivel de ansiedad en el pre-test tiene un resultado del 27% pero en el pos-test se obtiene un resultado del 43%, de esto se puede resaltar que se obtuvo una diferencia del 16%, lo cual indica un cambio significativo en cifras. Lo anterior está evidenciado en la Figura

Por otro lado, en el pre-test la respuesta más seleccionada (A veces) indicaba un nivel de ansiedad 2 y fue marcada por un 30% de la población, a diferencia en el pos-test la respuesta más seleccionada (Nunca) ubicaba un nivel de ansiedad cero y obtuvo un resultado del 43% marcada por la población en estudio.

Al hacer una comparación con los resultados generales se evidencia la siguiente gráfica

**Figura 18** Comparativo del pre-test y pos-test



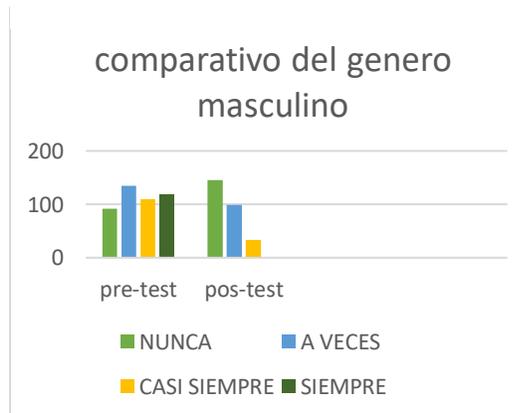
Fuente: Elaboración propia

La grafica anterior (**Figura 18**) evidencia el crecimiento que se presenta en el pos-test de la barra verde, la cual indica la significativa reducción de los niveles de ansiedad hacia las matemáticas.

A continuación, se realizó un análisis comparativo con cada genero teniendo en cuenta el pre-test y el pos-test.

Por parte del género masculino se determina por medio de un comparativo, se puede evidenciar que se logró un cambio significativo en las respuestas que indican un menor nivel de ansiedad, dado que las respuestas de menor nivel de ansiedad en el pre-test obtuvieron un 37% y en el pos-test obtuvo un 50%, encontrando un cambio de un 13% de aquí se puede determinar que, en el género masculino, la aplicación de la secuencia didáctica tuvo un cambio significativo que indica disminuir el nivel de ansiedad en este género, como se ilustra a continuación:

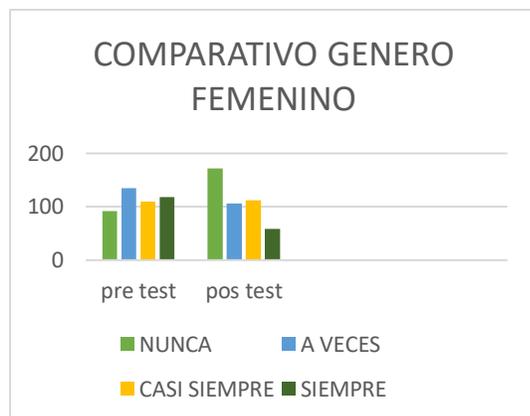
**Figura 19.** Grafica comparativa del género masculino



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza la comparación con el género femenino con los resultados en el pre-test y el pos-test.

**Figura 20** *Grafica comparativa del género femenino*



Fuente: Elaboración propia.

Nota. La grafica evidencia el aumento en respuestas que significan ausencia de ansiedad y nivel de ansiedad bajo, lo cual indica que disminuye la ansiedad en el pos-test.

Con los diagramas de torta en el género femenino se logra evidenciar que en el pre-test la respuesta que indicaba ausencia de ansiedad hacia las matemáticas (Nunca) obtiene un resultado del 20% a diferencia en el pos-test que se ubica con un 38% indicando que la respuesta aumentó en un 18%.

Para dar un soporte a la investigación se realiza la prueba de Wilcoxon. Se utiliza este método ya que se evalúa un grupo, el cual es medido en dos momentos.

A continuación, se explica paso a paso el proceso para evaluar con el método de Wilcoxon.

Se desea averiguar si los estudiantes del grado 10-02 de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar, disminuyen el nivel de ansiedad hacia las matemáticas después de resolver una secuencia didáctica de actividades.

Hipótesis bilaterales.

Ho: No existen diferencias en los niveles de ansiedad hacia las matemáticas antes y después de presentar una secuencia didáctica de actividades.

H1: existen diferencias en los niveles de ansiedad hacia las matemáticas antes y después de presentar una secuencia didáctica de actividades. A continuación, se presenta la tabla del cálculo de wilcoxon

**Tabla 8.** *Datos comparativos de cada estudiante*

ESTUDIANTES	ANTES	DESPUES	DIFERENCIA	RANGO
1. SOFIA CABRERA OCHOA	1,3	1	0,3	9
2. JUAN PABLO OSORIA	1	1	0	
ALAMBAR				
3. MARIA LUISA NIÑO TORRES	1,3	1,2	0,1	2
4. PAULA TRUJILLO HERRERA	1,9	1,7	0,2	6
5. LAURA XIMENA GOMEZ	2,2	1,8	0,4	16
MURCIA				
6. ESTEFANIA BARRERA	2	1,2	0,8	24,5
SANTOFIMIO				
7. MAROYI CLAROS SANCHEZ	2,1	1,3	0,8	24,5
8. XIOMARA OCAMPO TORRES	2,4	2,3	0,1	2

---

9.	FRANCY DAYANA FIESCO	1,7	1,2	0,5	20,5
10.	CLARA VALENTINA AVILA FERNANDEZ	2,2	1,7	0,5	20,5
11.	LUISA ALEXANDRA GALINDO TORRES	1,5	1	0,5	20,5
12.	GHENDY ORIANA MORENO VALENCIA	1,9	1,5	0,4	16
13.	LESLY XIOMARA DIAZ TORREZ	3,2	2,9	0,3	11,5
14.	LAURA SOFIA CASTRO BERMEO	3,1	2,7	0,4	16
15.	MARIA FERNANDA BERMEO ESCOBAR	2,7	2,3	0,4	16
16.	LORENA MARQUEZ SAMBRONO	3	2	1	27
17.	MARIA JOSE SUAREZ SILVA	3,2	1,7	1,5	28
18.	MARIELA ANDREA TORREZ GARCIA	3,2	2,7	0,5	20,5
19.	INDIRA JHOANA TRUJILLO TORRES	2,2	1,9	0,3	11,5
20.	ISABEL CRISTINA MENESES BUENDIA	2	1,1	0,9	26
21.	OSCAR JAVIER GALEANO QUEVEDO	1	1	0	

---

22. JUAN ANGEL LARA TRUJILLO	1	1	0	
23. JOSE LUIS VARON	1,8	1,2	0,6	23
24. DARCY YULIANA SCALANTE	2,3	2,2	0,1	2
MURCIA				
25. ALEJANDRO TOVAR REYES	1,3	1,6	-0,3	11,5
26. EDUARDO JOSE FALLA	1,7	1,9	-0,2	6
TRUJILLO				
27. DIEGO JESUS GUARNIZO	1,3	1	0,3	11,5
TRUJILLO				
28. JULIAN EDUARDO	1,4	1,2	0,2	6
VALENZUELA CRUZ				
29. JESUS DAVID ALMANZA	2,6	2,2	0,4	16
ORRES				
30. JHONATAN PASTRANA	1,5	1,7	-0,2	6
ESCALANTE				
31. ADISON ARTUNDUAGA	1,9	1,7	0,2	6
CRIOLLO				

*Nota.* Tabla de cálculo para el método de Wilcoxon.

Al separar la clasificación según el signo de la diferencia obtenemos la siguiente tabla.

**Tabla 9**

POSITIVOS	NEGATIVOS
11,7	0,7

El valor de Wilcoxon es la menor sumatoria, en este caso es 0,7.

Para rechazar la hipótesis nula, se requiere que  $W$  sea menor que el valor crítico de las tablas.

Para una hipótesis bilateral de dos colas, el valor de  $p$  se divide en dos, por lo tanto, el nivel de significancia se reduce a  $p < 0.025$

Y el valor crítico de 0,025 para una muestra de 31 estudiantes es de 148.

Con lo anterior se concluye que dado que el valor de  $W$  es menor que el valor crítico a una  $p < 0.025$ , se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Por lo tanto, el nivel de ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes antes y después de resolver la secuencia didáctica de actividades, es diferente.

Además, los estudiantes manifiestan un gran agrado por las actividades y a medida que avanzaba cada actividad se acoplaban más al método implementado.

Por tales resultados podemos concluir que la secuencia didáctica aplicada a los estudiantes de grado 10-2 de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del municipio de Tarqui, lograron disminuir la ansiedad hacia las matemáticas que presentaban dichos estudiantes.

Teniendo en cuenta la pautas que se tomaron para analizar los resultados tanto cualitativos como cuantitativo, se puede mencionar que, en un primer momento el test que mide el nivel de ansiedad mostró como resultado que en efecto la secuencia didáctica logró reducir los niveles de ansiedad hacia las matemáticas. Por otro lado, desde una mirada integradora frente a los resultados de la investigación, la información obtenida de la encuesta resulta favorable: todas las observaciones de los estudiantes frente a las actividades son positivas y representadas con

argumentos propios de cada uno de ellos. Esto indica que la secuencia de actividades y la respectiva interacción con los estudiantes fue acogida y entendida de manera favorable.

### **CONCLUSIONES.**

Al momento de enfrentarse con un aula de clase, se debe tener en cuenta la posibilidad de encontrar situaciones problémicas que influye en la estimulación del aprendizaje de cada estudiante. En esta investigación partió de la identificación de posibles niveles de ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de grado decimo. Para comprobar la hipótesis, se procedió a plantear los objetivos en términos de fases. La ejecución de cada uno de ellos permitió verificar que:

1. Se logra identificar un nivel significativo de ansiedad hacia las matemáticas en los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar de Tarqui, pues al realizar el pretest para medir los niveles de ansiedad hacia las matemáticas, se encontró que tomando las dos respuestas que indican mayor nivel de ansiedad, las cuales son, siempre y casi siempre; se obtuvo de ellas un 43% de resultado positivo frente al fenómeno medido. Se establece así que efectivamente existen niveles de ansiedad en los estudiantes.
2. Al diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de la ley de seno y coseno, mediada por códigos QR y el uso de TIC, se puede concluir que los estudiantes tienen una favorable acogida frente a las actividades presentadas, y las encontraron motivadoras para el fortalecimiento de sus conocimientos.
3. Frente a la aplicación de la secuencia didáctica, inicialmente los estudiantes no mostraron mayor acogida ante las actividades. Esto llevó a fortalecer la estrategia metodológica de intervención, con el resultado de ser acogidas por el grupo de

estudiantes, lo que generó mayor participación en la aplicación de la secuencia didáctica

4. Tras aplicar las actividades planteadas en la fase de intervención, se llegó el momento de evaluar nuevamente el nivel de ansiedad hacia las matemáticas. Con estos últimos resultados y comparándolos el instrumentos en los dos momentos (pre y post test) se puede afirmar que los estudiantes de la Institución Educativa Esteban Rojas Tovar del grado decimo redujeron de manera significativa el nivel de ansiedad hacía la enseñanza de las matemáticas.

## REFERENCIAS

Enríquez, Silvia Cecilia. (2012). Luego de las tic, a las tac.

Tumbajulca Gabriel, María Azucena. (2021). Contribución de las TIC a la educación matemática en los estudiantes de la Educación Básica Regular entre los años 2014 a 2020.

Alexander Rodriguez; Cecilia Medel; Monica Morales. (2021). Validacion de un instrumento cuantitativo para medir la ansiedad a las matematicas en niños de primaria.

Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Propuestas Didácticas.

APA. (2022). *Que es la Ansiedad*.

Arias, E. E. (Febrero de 2002). Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/21184.pdf>

- Ausubel, D. (1986). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*.
- BARNHIL, J. W. (2020). *Introducción a los trastornos de ansiedad*.
- Buitrago; Gomez; Romero. (2021). *Diseño De Aplicación Móvil Para La Prevención De La Ansiedad En Situaciones De Evaluación Académica*. BOGOTA D.C.
- Caisa, S. M. (2020). *Estrategia Metodologica Para Identificar y calcular casos de factorización con el uso de códigos qr*.
- Carlos Soneira ; Dorinda Mato-Vázquez. (2020). *Estructura de un cuestionario para evaluar la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería*. *REVISTA DE ESTUDIOS E Investigación en psicología y educación*.
- Carolina Corrales, A. M. (2005). *LOS CENTROS DE INTERÉS LIBRES Y CREATIVOS*.  
Obtenido de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/521/1/PB0088.pdf>
- (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.
- Chamorro, M. d. (2005). *La didáctica de las matemáticas en preescolar*. Madrid: Síntesis Educación.
- Clara; Cristina ; Antonio; Lara. (2015). *Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior*.
- Colombia, C. d. (s.f.). *Secretaría de educación de Bogotá*. Obtenido de [http://sintraeducacionbogota.org/images/PDF/Legislacion/LEY\\_GENERAL.pdf](http://sintraeducacionbogota.org/images/PDF/Legislacion/LEY_GENERAL.pdf)
- Colombia, U. L. (s.f.). *Políticas de infancia Colombia*. Obtenido de <https://politicas-de-infancia-colombia.webnode.com.uy/histora-de-la-educacion-infantil-en-colombia/>

Cristian Camilo Mesa Macias; Gabriel Jaime Villegas González. (2021). El juego como estrategia para mejorar las dificultades emocionales en el aprendizaje y evaluación de las matemáticas. Antioquia.

Cristian Meza, Jaime Villegaz. (2021). El juego como estrategia para mejorar las dificultades emocionales en el aprendizaje y evaluación de las matemáticas .

Cruz Pichardo; Angel Puentes. (2012). innovación educativa: uso de las tic en la enseñanza de las matemáticas básicas.

Decroly, O. (1987). *Experiencias educativas e innovadoras* . Madrid: Passat.

Eloiza Guerrero; Lorenzo J; Blanco Nieto. (2004). diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Feldman, R. (2005). *Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana*. México: McGrawHill.

Fernández, J. A. (2003). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil* . Madrid: Ediciones Pedagógicas.

García, S. M. (1994). *Bases Psicopedagógicas de la educación especial*. Marfil.

Gelman, R. (1972). *La naturaleza y el desarrollo de los primeros conceptos numéricos*. Prensa académica .

Gordillo; Arana; Mestas. (2011). *Tratamiento de la ansiedad en pacientes prequirúrgicos*.

Graells, P. M. (2012). Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones.

Guerra; Gutierrez. (2017). *Relación entre ansiedad y ejercicio físico*.

- Gustavo Villamizar Acevedo; Tammi Yulien Araujo Arenas; Wenddy Jurany Trujillo Calderón. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias psicológicas* .
- HerediA, M. (2019). El trabajo cooperativo: una estrategia para la atención a diferentes ritmos de aprendizaje.
- Hernandez, S. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Hidalgo, M. P. (2005). *Las Emociones en La Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias y Las Matemáticas*.
- Jesús Miguel MUÑOZ CANTERO<sup>1</sup>, M. D. (2007). Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la “ansiedad hacia las matemáticas”. *revista galego-portuguesa de psicología e educación*.
- Jesus Miguel Muñoz Quintero, Maria Dorinda Mato. (2007). Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la "ansiedad hacia las matemáticas" en alumnos de educación superior obligatoria . *Galego-Portuguesa de psicología e Educación* .
- Jorge Cueva Estrada<sup>1</sup>, Nicolás Sumba Nacipucha<sup>2</sup>, Roberto López Chila<sup>3</sup>. (2018). El uso de los códigos QR: una herramienta alternativa en la tecnología educacional.
- Kemmis, S. (1984). *Guía punto a punto para la investigación acción para el docente*. Deakin University.
- La ansiedad matemática . (2019). *Matemáticas, educación y sociedad*.
- Maria Isabel Nuñez Peña; Georgina Guilera. (2021 ). BMAS: Un cuestionario para medir la ansiedad matemática en contextos educativos . *CONFERENCE PROCEEDINGS* (págs. 729-733). 5th International Virtual Conference on Education Research and Innovation .

MARIN, G. E. (2018). Ayudas hipermediales dinamicas(ahd)para la enseñanza del teorema o ley del seno en trigonometria con estudiantes de decimo grado de la institucion educativa escuela de la palabra de Pereira, Risaralda .

MEN. (s.f.). *Ministerio de educacion nacional*. Obtenido de [https://www.magisterio.com.co/sites/default/files/document/matematicas-grado-1\\_.pdf](https://www.magisterio.com.co/sites/default/files/document/matematicas-grado-1_.pdf)

MEN. (s.f.). *Ministerio de educacion nacional*. Obtenido de Estandares Curriculares: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975\\_recurso\\_11.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_11.pdf)

Muñoz; Mato. (2007). Elaboración Y Estructura Factorial De Un Cuestionario Para Medir La Ansiedad Hacia Las Matematicas En Alumnos De Educacion Secundaria Obligatoria. *REVISTA GALEGO-PORTUGUESA DE PSICOLOGIA E EDUCACION*.

Muset, B. J. (1980). *Iniciació al metode Decroly*. Barcelona: Teide.

Nacional, G. (s.f.). *De cero a siempre* . Obtenido de Proteccion a la primera infancia: <https://deceroasiempreterritorial.icbf.gov.co/>

Némesis Larracilla Salazar; Elena Moreno García; Arturo García Santillán. (2019). Factores que Explican la Ansiedad Hacia las Matemáticas en Estudiantes de Economía en México. *scielo analytcs*.

Paredes, A. B. (2001). *Hacia una educación integral del niño en preescolar*. Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/18402.pdf>

Patricia Perez; Javier monje; Enrique Castro. (2013). Afecto y matematicas. diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes .

Perez, S. M. (2018). Formacion situada en ritmos y estilos de aprendizaje para discentes inclusivos. *escuela de postgrados*.

- Piaget, J. (1975). *Biología y conocimiento*. México DF: 3 ed Esp.
- Ramos, C. A. (2001). "La escuela para la vida y por la vida" El impacto de Ovidio Decroly en la pedagogía y la universidad colombiana. *Números 3 y 4*.
- Raquel Fernandez; Cesar Hernandez; Raul Prada; Pastor Ramirez. (2020). Creencias y ansiedad hacia las matematicas: un estudio comparativo entre maestros de colombia y España.
- Razzano, C. G. (1932). Los centros de interes en la escuela . *La revista de pedagogía* .
- Rodriguez, F. R. (1925). *El metodo decroly*. Madrid.
- Romaní1, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento .
- Sagasti-Escalona, M. (2019). LA ANSIEDAD MATEMÁTICA. *Matematicas, educacion y sociedad*.
- Santiago Castro; Belkys Guzman. (2005). Los Estilos De Aprendizaje En La Enseñanza Y El Aprendizaje: Una Propuesta Para Su Implementacion.
- Schumacher, J. H. (2004). *Investigación educativa* . Pearson.
- Señas, M. V. (s.f.). *Aprendizaje de contenidos lógico- matemáticos en educación infantil a través de los juego*. Universidad de Valladolid.
- Toro, M. T. (2019). Relajación De Jacobson Para Disminuir La Ansiedad Originada Por Evaluaciones e Incremento Del Rendimiento Académico En Estudiantes de Psicología de una Universidad Privada De Lima Metropolitana. *REVISTA DE LA FACULTAD DE PSICOLOGIA Y HUMANIDADES*.
- Torres, J. (2006). *Developmental psychology*. McGraw-Hill .

Tovar, I. E. (2021). *Proyecto Educativo Institucional*. Tarqui, Huila.

Viedma, M. N. (junio de 2019). *Ansiedad a las matematicas, una propuesta de intervencion .*

España.