



## BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria

---

AUTOR: Orlando Cruz Hernández

---

FECHA: 15/07/2020

---

PALABRAS CLAVE: Actividades lúdicas, Funciones trigonométricas, Resolución de problemas, Trigonometría, Trabajo en equipo.

---

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO**

**SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN**

**INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA**

**ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

**GENERACIÓN**



**2016**

**2020**

**“ACTIVIDADES LÚDICAS QUE FAVORECEN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS DEL CONTENIDO FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN  
TERCER GRADO DE SECUNDARIA”**

**ENSAYO PEDAGÓGICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

**PRESENTA:**

**ORLANDO CRUZ HERNÁNDEZ**

**ASESOR: DR. JAIME ÁVALOS PARDO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO DEL 2020**



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ  
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

---

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO  
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA  
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

---

**A quien corresponda.  
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito CRUZ HERNÁNDEZ ORLANDO  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

**"ACTIVIDADES LÚDICAS QUE FAVORECEN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL  
CONTENIDO FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN TERCER GRADO DE SECUNDARIA"**

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el  
Título en Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2016-2020 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el  
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines  
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras  
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en  
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE  
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se  
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los  
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos  
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en  
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 12 días del mes de JULIO de 2020.

ATENTAMENTE.

**ORLANDO CRUZ HERNÁNDEZ**

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200  
Zona Centro, C.P. 78000  
Tel y Fax: 01444 812-11-55  
e-mail: cicyt@becenesp.edu.mx  
www.becenesp.edu.mx



BENEMÉRITA Y CENTENARIA  
 ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
 SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

BECENE-DSA-DT-PO-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 8  
 DIRECCIÓN: Administrativa  
 ASUNTO: Dictamen Aprobatorio

San Luis Potosí, S.L.P., a 06 de julio del 2020,

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Titulación y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

**DICTAMINAR**

que el(la) alumno(a): ORLANDO CRUZ HERNÁNDEZ

De la Generación: 2016-2020

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: (x)Ensayo Pedagógico ( )Tesis de Investigación ( )Informe de prácticas profesionales ( )Portafolio Temático ( )Tesina. Titulado:

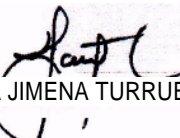
"ACTIVIDADES LÚDICAS QUE FAVORECEN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL CONTENIDO FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN TERCER GRADO DE SECUNDARIA".


Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en Educación SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS

**ATENTAMENTE  
 COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

  
 MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO.

  
 DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

  
 MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ.

  
 DR. JAIME AVAL OS PARDO

## ***DEDICATORIA:***

*Quiero dedicarle este ensayo pedagógico a Dios quien me ha permitido luchar día a día con diversas situaciones.*

*De igual forma, se lo dedico especialmente a mis padres María Hernández González y Orlando Cruz Cruz, quienes siempre estuvieron al pendiente de mí, de todo corazón les agradezco la comprensión y el cariño que tienen hacia mí, agradezco que me hayan formado con buenos hábitos y principalmente con valores, lo cual me ha ayudado durante este transcurso a seguir a delante buscando un mejor camino de vida.*

*A mi tía Alberta Cruz Cruz por apoyarme y ayudarme durante estos cuatro años, quien ha sido parte fundamental para mi desarrollo personal y académico.*

## ***AGRADECIMIENTO:***

*Agradezco infinitamente al Dr. Jaime Ávalos Pardo, por la enseñanza que nos brindó a lo largo de este último año, por su paciencia, tolerancia y sobre todo por el ese apoyo que me brindó al aconsejarme para ser una mejor persona.*

*De igual manera, agradezco a la Dra. Erika Zúñiga Banda por haberme dado la oportunidad de trabajar con su grupo, por darme consejos día a día para mejorar la práctica docente y por encontrar mi estilo de enseñanza.*

*También, agradezco a mi fiel amigo y compañero de práctica Carlos de Jesús Govea Solano quien siempre estuvo para ayudarme, apoyarme y escucharme en momentos difíciles y principalmente por su confianza.*

*Y por último quiero agradecer a mis dos amigas que me dejó el grupo de danza Nancy Y Mónica con quien compartí grandes momentos académicos y personales, y por apoyarme cuando siempre necesité de su sabiduría.*

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. TEMA DE ESTUDIO</b> .....	15
2.1 Núcleo y línea temática.....	15
2.2 Descripción del hecho o caso estudiado. ....	17
2.3 Datos generales y ubicación.....	25
2.3.1 Características del entorno. ....	25
2.3.2 Infraestructura. ....	26
2.4 Características sociales relevantes.....	27
2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo.....	29
2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica..	30
2.7 Descripción del grupo de estudio.....	37
<b>III. DESARROLLO DEL TEMA</b> .....	39
Sesión 1: “Jugando con el dominó de razones trigonométricas” .....	42
Sesión 2: “Graficando la razón seno” .....	45
Sesión 3: “Bingo de la razón seno” .....	49
Sesión 5: “Tripas de gato con coseno y gana con más cartas” .....	51
Sesión 6: “Soluciones razonadas” .....	56
Sesión 7: “Dos cadenas trigonométricas” .....	59
<b>IV. CONCLUSIONES</b> .....	62
<b>V. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	67
<b>VI. ANEXOS</b> .....	70

## I. INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los principales derechos universales del ser humano, la Declaración Universal de los Derechos Humanos en el art. 26 menciona que la educación debe ser gratuita, la instrucción elemental será obligatoria, se encargara del desarrollo de la personalidad humana y los padres de familia decidirán qué tipo de educación tendrá que darse a sus hijos.

La educación se encargará de la formación práctica y metodológica de una persona al trasmitirle conocimientos de cierta información como lo es la enseñanza de diversas materias, es decir, que el alumno estará adquiriendo los conocimientos de algo por medio de la enseñanza del maestro a esto se refiere el concepto de aprender, por eso la educación abarca el enseñar a pensar y aprender a pensar, Fernando Savater (1998) testifica que:

La verdadera educación no sólo consiste en enseñar a pensar sino también en aprender a pensar sobre lo que se piensa y este momento reflexivo —el que con mayor nitidez marca nuestro salto evolutivo respecto a otras especies— exige constatar nuestra pertenencia a una comunidad de criaturas pensantes (p.16).

Esto se ve reflejado en todos los ámbitos, porque el enseñar a pensar es hacer que el alumno desarrolle su imaginación y pensamiento, para que esto suceda se le debe enseñar a comprender, conocer y pensar más de lo que sabe, es decir, que el estudiante sea capaz de pensar y de comunicar lo que piensa.

Por ejemplo, en las matemáticas el educando debe saber que las funciones trigonométricas solamente se pueden utilizar en triángulos rectángulos y ellos solos llegarán a la clasificación de los triángulos por la medida de sus ángulos y determinarán que puede ser un triángulo rectángulo escaleno o un triángulo rectángulo isósceles.

Por otro lado, la tarea más importante en la educación es la del maestro, porque es la principal fuente de la enseñanza-aprendizaje hacia el estudiante, ellos son propios de elaborar sus secuencias didácticas de acuerdo a los estilos de aprendizaje y necesidades de los estudiantes generando un ambiente propicio para la construcción del conocimiento. El Programa de estudio (2011) afirma que:

La acción de los docentes es un factor clave, porque son quienes generan ambientes propicios para el aprendizaje, situaciones didácticas y buscan motivos diversos para despertar el interés de los alumnos e involucrarlos en actividades que les permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias (p.12).

En las secuencias didácticas siempre se encontrarán las actividades que motiven y favorezca el aprendizaje de los alumnos, para este caso se utilizaron actividades lúdicas, ante ello esta estrategia creó un ambiente de armonía donde los alumnos estuvieron involucrados en el proceso de aprendizaje mediante las actividades realizadas para la enseñanza del contenido de funciones trigonométricas.

La palabra lúdico, ca en la Real Academia Española la define como: Perteneiente o relativo al juego, proviene del latín *ludus* 'juego' e *-'ico*. Lo lúdico es el juego el cual permite potenciar las habilidades de la persona de una forma divertida.

El autor de este documento define lo lúdico como la operación del juego que permite la interacción social con otros alumnos, fomentando la motivación e interés para la enseñanza de la matemática en el que se tiene una gran participación por parte de los estudiantes, favoreciendo la retroalimentación de conocimientos y que vaya enfocada al desarrollo de las habilidades y destrezas de los educandos.



Las actividades lúdicas se refieren a la implementación de actividades atractivas y divertidas que permitan generar la motivación, competición, atención. Posada (2014) describió que:

Las actividades lúdicas mejoran la motivación, atención, concentración, potencia la adquisición de información y el aprendizaje generando nuevos conocimientos. En su accionar vivencial y por su alta interacción con otros y con el medio aumenta la capacidad de cambio, de recordar y de relacionarse dentro de ambientes posibilitantes, flexibles y fluidos (p.28).

Jimenez (1996) menciona que:

La actividad lúdica constituye el potenciador de los diversos planos que configuran la personalidad del niño o la niña o adolescente. El desarrollo sicosocial, la adquisición de saberes, la conformación de una personalidad, son características que se van adquiriendo a través del juego y en el juego. La actividad lúdica es una condición para acceder a la vida, al mundo que nos rodea (Citado en Ramirezparis, 2009, p.141).

El docente en formación con la experiencia obtenida de la secuencia describe las actividades lúdicas metodológicamente como las acciones que permite aprender contenidos y desarrollar saberes mediante el juego, motivando a los alumnos, cambiando la perspectiva de la asignatura, fortaleciendo los procesos afectivos en el intercambio de ideas durante el trabajo colectivo y la competencia.

El primer acercamiento a la trigonometría en la educación básica fue en el tercer trimestre en donde los alumnos antes de que sepan resolver problemas de funciones trigonométricas seno, coseno, y tangente, el programa de estudios 2011 indica que el alumno debe de aprender cómo es que se forma la función tangente a través de la gráfica de una recta en donde

identificarán que la pendiente es igual a la razón de los catetos de los triángulos rectángulos que se construyeron en la recta, y durante el transcurso poco a poco conocerán las otras dos razones. Al decir funciones trigonométricas o razones trigonométricas se refiere a lo mismo, se tratará de ambos términos de manera indiferente haciendo referencia al concepto matemático ya explicado.

En las primeras dos semanas del ciclo escolar 2019 – 2020, del 26 de agosto del 2019 al 06 de septiembre del 2019 en la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga”, se aplicó el examen de diagnóstico referente a los aprendizajes esperados de segundo año de secundaria, también se empleó el estudio socioeconómico y además se realizó el test de estilos de aprendizajes, en este último se obtuvo que la mitad de los alumnos de tercer grado son kinestésicos, es decir, aprenden mediante la manipulación de ahí proviene la primera idea de utilizar las actividades lúdicas para la enseñanza del contenido de funciones trigonométricas.

Para entender el significado de funciones trigonométricas primero debemos de conocer el significado de función y de trigonométrica, según la Real Academia Española define la función en matemáticas como: relación entre dos conjuntos que asigna a cada elemento del primero un elemento del segundo o ninguno y proviene del latín *functio, ónis*, en caso de trigonométrica la define como: perteneciente o relativo a la trigonometría. Es decir, que la trigonometría se encarga del estudio de las relaciones numéricas entre los elementos que forman los triángulos planos.

Al conjuntar estas definiciones, se puede expresar que las funciones trigonométricas se refieren a las distintas relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo rectángulo y para esto existen seis funciones, seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente. El libro para el maestro (2006) menciona que “una razón trigonométrica es el cociente entre dos de las medidas de los lados de un triángulo rectángulo” (p.149).

Después de una estancia en los siguientes meses de Septiembre, Octubre y Diciembre del 2019 en la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” en donde se realizó el trabajo docente y con el apoyo del diario de observación se ha concretado que a los alumnos de tercer grado no se les aplican actividades lúdicas para el aprendizaje de las matemáticas, debido a esta falta se planteó la siguiente pregunta detonadora ¿Qué actividades lúdicas favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria? Del cual se obtuvo el consiguiente tema de estudio a desarrollar “**Actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria**”

El tema de estudio se basó en un aprendizaje esperado, este consiste en “un descriptor de logro que define lo que se espera de cada estudiante, gradúan progresivamente los conocimientos, las habilidades, actitudes y valores que los estudiantes deben alcanzar para acceder a conocimientos cada vez más complejos” (SEP, 2017, p.251). Por lo tanto, se espera que el alumno cumpla el siguiente aprendizaje esperado “*Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente*” que marca los Planes y Programas de Estudio 2011, dentro del eje Forma, Espacio y Medida, bajo la temática: Medida de los siguientes contenidos matemáticos:

- 9.4.3 Análisis de las relaciones entre el valor de la pendiente de una recta, el valor del ángulo que se forma con la abscisa y el cociente del cateto opuesto sobre el cateto adyacente.
- 9.4.4 Análisis de las relaciones entre los ángulos agudos y los cocientes entre los lados de un triángulo rectángulo.
- 9.4.5 Explicitación y uso de las razones trigonométricas, seno, coseno y tangente.

Al hablar de resolución de problemas en matemáticas están inmersos dos aspectos, una meta y un medio, “una meta por qué se trata de que los alumnos puedan usar los conceptos, las técnicas y habilidades, un medio porque permite analizar, discutir y desplegar algunas estrategias de solución, generando una construcción de conocimientos” (Balbuena, García y López, 2019, p.9).

Como se ha de saber las matemáticas son una herramienta fundamental para la vida de cualquier individuo porque brinda conocimientos y habilidades, pero en el nivel de secundaria es un poco difícil a tal grado que los alumnos puedan tener el gusto por esta asignatura o el rechazo mismo, por tanto, el docente tiene que cambiar las percepciones de los estudiantes y para eso se plantean las actividades lúdicas, pero no siempre el contenido matemático será factible para estas actividades y se tendrán que buscar otras maneras diferentes de hacerlo. El programa de estudios (2011) establece que:

La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o el rechazo por ellas, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos según el criterio del docente (p.19).

Recalcando que la enseñanza de las matemáticas debe ser más dinámica y atractiva para los educandos y que no se ha venido haciendo. Por lo anterior las matemáticas tienen un papel muy importante en la formación del individuo ante el desarrollo de capacidades cognitivas, de razonamiento, deducción, análisis y reflexión, aplicando en problemas o situaciones de la vida cotidiana. Hoy en día las niñas, niños y adolescente toman en cuenta las matemáticas emocionantes y atractivas al plantearles actividades diferentes para la enseñanza de un contenido en el que les consienta resolver problemas, encontrar soluciones y realizar

descubrimientos al ritmo de sus habilidades o capacidades y que no sea solamente la resolución de consignas.

En las escuelas pueden existir maestros que no están preparados para la enseñanza-aprendizaje de una asignatura, ya que son especializados en otras áreas como lo es una ingeniería, entre otras, y esto repercute en la educación del niño y/o adolescente por el motivo que no están capacitados para tratar con los estudiantes, en algunas ocasiones se pueden encontrar docentes que imparten sus clases aburridas en donde el educando deja de mostrar interés, se pierde la comunicación docente-alumno.

Para ser un buen maestro consta de mantener una buena relación con los educandos, sin tenerlo que regañar, hay que respetarlos y comprenderlos, tratando de hacer las clases divertidas y entendibles para toda aquella persona y pueda adquirir un conocimiento.

En este presente ensayo pedagógico se expondrá un análisis que favorece a la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) para ello se implementaron actividades lúdicas, las cuales se tuvieron que adaptar al grupo realizándoles pequeñas modificaciones con el fin de que estas actividades fueran eficaces en la aplicación a los estudiantes, por tanto, se tomaron las siguientes para su ejecución: Dominó de funciones trigonométricas, bingo de la función seno, tripas de gato de la función coseno, gana el valor más alto y dos cadenas trigonométricas.

Por otra parte, el motivo por el cual se eligió este tema fue que, en la gran parte de las observaciones docentes los maestros encargados de los grupos no enseñaban las matemáticas con actividades recreativas y divertidas y a partir de ahí se sostuvo la idea que para el documento se elegiría la aplicación de actividades lúdicas, también tuvo influencia la asignatura de los números y sus relaciones que impartió una excelente

catedrática en el tercer semestre de la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas en la Escuela Normal de Estado.

Con ella se aprendió a elaborar secuencias didácticas utilizando la metodología que opta la SEP de la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau desarrollando la sesión en los siguientes cuatro momentos, la verbalización, socialización, puesta en común y la institucionalización. Además, a la secuencia didáctica se le anexaba una actividad divertida o un juego didáctico inventado por uno mismo, se tenía que hacer acorde a la enseñanza del contenido matemático y con estos conocimientos adquiridos se fortaleció la idea de aplicar actividades lúdicas para la resolución de problemas de funciones trigonométricas.

Una experiencia que se obtuvo en el nivel de bachillerato en la asignatura de trigonometría, el tema que se vio era la clasificación de ángulos y para que a los alumnos no se les olvidara la maestra aplicó un dominó de ángulos y su clasificación en las fichas por la parte superior se encontraba un ángulo marcado y en el lado inferior una de las clasificaciones de los ángulos.

Para esto la docente organizó 4 equipos aleatorios con el fin de que todos tuvieran la misma oportunidad de ganar, el ambiente que se generó dentro del salón fue favorable para el desarrollo de la actividad fomentando la participación, convivencia y competencia, hay que destacar que no solamente con esa actividad se reforzaría sino que también ayudaría mucho el material concreto al desarrollar este tipo de actividades, para cualquier tema siempre debe de haber un material que sea visible y permanente el cual fortalezca los aprendizajes de los alumnos.

En el desarrollo de la secuencia didáctica se tomaron los siguientes propósitos de estudio de las matemáticas para la educación básica en el que se pretenden que los niños y adolescentes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

Estos propósitos estuvieron presentes en cada una de las actividades lúdicas planteadas para la resolución de problemas de funciones trigonométricas, en el que se fomentó al alumno que pensará, buscará diferentes procedimientos para resolver la situación problemática, pero haciéndolo de manera individual o en equipos según dependiera la actividad a realizar.

En cambio, el propósito de estudio de las matemáticas a desarrollar en la educación secundaria de acuerdo al contenido 9.4.5 Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente, es que el alumno utilice las funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente en la resolución de problemas, y al trabajar con esto se alcanzó el aprendizaje esperado que plantea el Programa de estudios 2011 “Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente”.

Los propósitos que se trabajaron durante el desarrollo del tema de estudio para la elaboración del Ensayo Pedagógico son los siguientes:

- Analizar las actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.
- Reflexionar sobre las actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.

- Describir la actitud de los alumnos al trabajar con las actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.
- Evaluar las actividades lúdicas que más favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.

Para la elaboración este Ensayo Pedagógico y selección del tema fue necesario realizar las siguientes 5 actividades de indagación:

En primer lugar, se encuentra la observación del grupo que fue del 26 de agosto al 06 de septiembre, se basó en la metodología observacional que permite estudiar la conducta del alumno en la enseñanza-aprendizaje, consistió en ver y anotar en el diario los gestos, actitudes, comentarios y las relaciones con los demás docentes y alumnos, con esto se pudo reajustar la planeación, estrategias y las actividades. En segundo el Nivel Socioeconómico (NSE) creado por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) (ANEXO A) se aplicó el día 28 de agosto de 2019 y permitió recabar la información suficiente para saber y conocer las condiciones en la que habita el educando.

En tercer puesto se localiza la aplicación de test de estilos y ritmos de aprendizaje esta se efectuó el 30 de agosto de 2019, se accedió a conocer el estilo y ritmo que más utilizan los alumnos de 3° "C" que fueron eficaces para la adaptación de actividades, por otra parte, también se aplicó el examen de diagnóstico (ANEXO B) el día 29 de agosto de 2019 y consistió en plantear un problema de cada aprendizaje esperado de segundo año permitiendo saber si estos fueron cumplidos. Y por último se encuentra el diario de observación el cual se llevó en todo el año, este instrumento fue utilizado por el docente en formación en el que describe profundos relatos de las clases, actividades y conductas desde la fase intensiva del ciclo escolar 2019-2020.



Los resultados obtenidos por cada instrumento en especial el estudio socioeconómico, examen de diagnóstico, el test de estilos y ritmos de aprendizaje, se graficó cada aspecto y fueron esenciales para la elaboración del informe del grupo el cual permito que la maestra y el docente en formación conociera a sus alumnos y para después ser entregado a la autoridad de la institución.

Además, se puso en juego los rasgos del perfil de egreso del normalista que plantea el plan de estudios 1999 las cuales se agrupan en 5 campos:

1. Habilidades intelectuales específicas: se refiere a que el normalista posee alta capacidad de comprensión del material escrito, hábito de la lectura, expresión de ideas con claridad en forma escrita y oral, plantea, analiza y resuelve problemas a partir de sus conocimientos y experiencias, tiene capacidades para investigar y utiliza información de diverso tipo.
2. Dominio de los propósitos y contenidos de la educación secundaria: consiste que el docente en formación conozca con profundidad los contenidos y propósitos y el enfoque de enseñanza de la asignatura, en este caso de matemáticas, dominio del campo disciplinario de la especialidad para manejar los temas del Programa de estudios.
3. Competencias didácticas: reside a que el normalista debe saber diseñar y organizar estrategias didácticas y actividades didácticas, adecuadas a las necesidades e intereses, reconocer las diferencias individuales de los alumnos, conoce y aplicar diversas estrategias y formas de evaluación, además de ser capaz de establecer un clima de trabajo que favorecen actitudes y confianza, entre otras.
4. Identidad profesional y ética: consiste a que el docente en formación asume, como principios de acción y de sus relaciones con los alumnos, madres y padres de familia y sus colegas, tiene información suficiente sobre la orientación filosófica, conoce los principales problemas, necesidades, y

diferencias que deben resolverse, asume su profesión como una carrera de vida y valora el trabajo en equipo.

5. Capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela: hace referencia a que el normalista aprecie y respete la diversidad regional, social, cultural y étnica del país, valore la función educativa de la familia, promueve la solidaridad y el apoyo de la comunidad hacia la escuela, reconoce los principales problemas que enfrenta la comunidad en la que labora, asume y promueve el uso racional de los recursos naturales.

Una de las dificultades a la que se enfrentó el docente en formación en la aplicación de la secuencia fue la inasistencia constante de algunos alumnos lo cual resultó afectarlos porque no fortalecían sus conocimientos, otra de las dificultades presentadas fue la falta de material en este caso la calculadora científica y en otros casos el cuadernillo de consignas que eran vital para realizar los trabajos, por tanto, esto repercutió al retraso de las actividades, así mismo incitando el descontrol del grupo.

En algunos casos las actitudes de los alumnos ocasionaron la destrucción de materiales permanentes, por tanto, el docente volvía a elaborarlas con un costo extra de lo que ya se había ocupado, dado en ocasiones que no se hacían por falta de recurso económico.

Un error que se cometió fue no haber dado las instrucciones completas trayendo como consecuencia la distracción de los alumnos y pérdida de tiempo, ya que se tenía que dar ejemplos o explicar a cada uno de los equipos de trabajo. Otras de las dificultades fue que los estudiantes no realizaban las tareas a tal grado que solamente una tercera parte del grupo cumplía con lo encargado.

El tiempo fue otro factor que ocasionó un descontrol en la planificación, el docente tuvo que reorganizarla para no perder el ritmo de la enseñanza, esta

dificultad es común en las instituciones no porque uno las haga, sino que depende de otras circunstancias.

En base a todo lo que se presenta es de gran utilidad debido a que las actividades realizadas propician la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas favoreciendo las actitudes, valores y la construcción de conocimientos de los estudiantes durante el desarrollo de las clases, y de acuerdo con las experiencias adquiridas se estuvieron fortaleciendo los rasgos del perfil de egreso del futuro docente:

Habilidades intelectuales específicas (se fortaleció al investigar distintos libros referentes al tema de estudio y a al contenido seleccionado como lo son los planes y programas de estudio 2011, ¿Cómo plantear y resolver problemas?, problemario de trigonometría, el libro para el maestro, orientaciones académicas para la elaboración del documento recepcional, matemáticas 3 y la teoría de las situaciones didácticas), dominio de los propósitos y contenidos de la educación secundaria (se fortaleció al abordar más contenidos matemáticos para el trabajo docente de casi un año completo), competencias didácticas (se fortaleció con cada una de las secuencias didácticas que se realizaron y el diseño de actividades en base a las necesidades).

En caso de la identidad profesional y ética (se fortaleció al tener la autoridad de interactuar con padres de familia sobre el rendimiento académico del estudiante, manteniendo una relación docente-alumno estrictamente educativa), capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela (este último se fortaleció al respetar y trabajar con las condiciones que se encontraban los espacios educativos aprovechándolos al máximo en cada trabajo docente).

El llevar a cabo las actividades lúdicas generó una experiencia muy bonita en la que los alumnos se involucraron en realizarlas, mostrando una actitud positiva, cumpliendo con la tarea que debe de hacer maestro para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de competencias y habilidades. La elaboración de la secuencia didáctica permitió al docente mejorar cada uno de los sus elementos

como lo son las actividades. Todo lo que anteriormente se mencionó se utilizará en los siguientes años como docente, para mejorar día a día la práctica docente.

La estructura que mantiene este documento está conformada por 6 fragmentos que marca las “Orientaciones académicas para la elaboración del documento recepcional” y son las siguientes: introducción, tema de estudio, desarrollo del tema, conclusiones, bibliografía analizada y anexos.

De los seis fragmentos los cuatro primeros son conocidos como capítulos, como ya se mencionó el primer capítulo se refiere a la introducción esta está conformada por los conocimientos generales que tiene como contenido el ensayo pedagógico, en el segundo capítulo, hace referencia al tema de estudio y se puede encontrar el núcleo y la línea temática en la que se desarrolló el documento recepcional, la descripción del caso estudiado, la escuela y ubicación geográfica, características sociales relevantes, preguntas centrales que guiaron al desarrollo del trabajo y conocimientos obtenidos de la experiencia.

En el tercer capítulo se hace énfasis en el desarrollo del tema en el que se presentarán las sesiones de la secuencia didáctica aplicada al grupo de estudio dando respuestas a las preguntas planteadas en el capítulo 2 y a los propósitos. Y en el cuarto capítulo se expondrán las conclusiones, aquí se explicarán los casos con las respuestas provisionales y los nuevos problemas que el estudio permitió descubrir. Por otro lado, los dos fragmentos restantes uno se refiere a la bibliografía (textos citados) y a los anexos (producciones de los alumnos).

## II. TEMA DE ESTUDIO

### 2.1 Núcleo y línea temática

El maestro es el principal agente en brindar un aprendizaje significativo, y para que esto suceda debe existir un buen ambiente de aprendizaje dentro del aula. Y, por lo tanto, se considera un espacio en donde ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que participan los alumnos y especialmente el maestro. La SEP (2011) afirma que:

La acción de los docentes es un factor clave, porque son quienes generan ambientes propicios para el aprendizaje, plantean situaciones didácticas y busca motivos diversos para despertar el interés de los alumnos e involucrarlos en actividades que les permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias (p.12).

Por ello cabe destacar que el área de las matemáticas es esencial para la formación de todo ciudadano, y una buena enseñanza se puede entender como la encargada de lograr reconstruir el conocimiento que el alumno adquiere, este no lo aplica de tal forma que lo aprendió , sino de otra manera, es decir, las aplicaciones matemáticas intervienen en todos los campos de la vida, por ejemplo la estadística y porcentaje se utilizan en el periodismo, empresas, publicidad, economía, además el cálculo de cantidades se ve reflejado en la compras del supermercado, la arquitectura, e ingeniería.

El aprendizaje se define como un proceso individual que cada estudiante realiza mediante situaciones de grupo y este se ve reflejado en el momento de la socialización de la clase en donde el alumnos resuelve los problemas matemáticos, estas situaciones que se les presentan van de lo más fácil a lo más complejo para que traten de resolverlos sin ninguna dificultad, estos problemas tienen que estar planteados con situaciones cotidianas para que el estudiante se sienta familiarizado y motivado para

resolverlo. Cascallana (1999) afirma que “la motivación por encontrar la solución a los problemas es mayor si estos tienen alguna relación con su vida cotidiana y con sus intereses” (p.24).

El docente tendrá que adecuar los problemas matemáticos a situaciones que el alumno este socializado, por ejemplo, se le puede presentar una situación en el que calcule lo siguiente ¿cuánto pagarías si compras un pantalón que cuesta \$400.00 y este tiene un descuento del 25 %?, el alumno no tendrá mucha dificultad por resolverlo ya que el alumno ha vivido estas situaciones. Las actividades que integran la secuencia didáctica aplicada estuvieron socializadas con el medio que rodea al educando como el cálculo de un tirante que sostiene una torre, el barandal de un puente y la profundidad de una barranca.

Por lo que en el desarrollo de este tema se pretende resolver problemas mediante el uso de actividades lúdicas dentro del aula de clases haciendo que este aprendizaje sea efectivo en los educandos como el juego de dominó, tripas de gato, bingo y dos cadenas trigonométricas, esta problemática se desarrolló dentro del núcleo temático que hace referencia la SEP (2003) “*Las competencias didácticas para la enseñanza de las matemáticas*” (p.33). Basado en la línea temática “*Análisis de experiencias de enseñanza*” en el que se analizó la experiencia obtenida al aplicar la secuencia didáctica en un grupo de tercer grado de secundaria.

Para la aplicación de esta secuencia didáctica se puso en juego todos los conocimientos adquiridos en la Escuela Normal y los resultados que se expondrán serán las evidencias producidas por los alumnos para determinar si los propósitos planteados, se cumplieron o no.

## 2.2 Descripción del hecho o caso estudiado.

La matemática es una herramienta esencial para el ser humano en el que desarrolla capacidades personales y habilidades que en un futuro servirán para comprender e interpretar un problema real. Vergnaud (Citado por Gutiérrez, 1999) testifica que “El significado de las matemáticas viene esencialmente de los problemas a resolver, no de las definiciones y fórmulas” (p.67). Por lo tanto, si las razones trigonométricas no son ecuaciones, entonces el tema de estudio queda de la siguiente manera “*Actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido de funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria*”

El principal problema que se observó en el grupo de estudio, es que para la enseñanza de las matemáticas solamente se utilizan los ejercicios y las consignas para resolver problemas, pero en dadas ocasiones es pertinente que el docente cambie lo anterior mencionado por otras actividades como es el caso de actividades lúdicas, juegos, entre otras, ya que a través de realizar estas al docente le permite motivar e interesar al alumno para que desarrolle sus habilidades y al mismo tiempo fortalezca su pensamiento lógico-matemático, además que los alumnos tengan otro panorama diferente de la asignatura. El pedagogo alemán Froebel (1968) menciona que “La verdadera esencia para la enseñanza de las matemáticas en la etapa escolar está en los ambientes lúdicos” (Citado por García, 2018, p.10). Es por eso que se plantean actividades lúdicas para la resolución de problemas de funciones trigonométricas.

El tema de estudio es “*Actividades lúdicas que favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria*” en este apartado se describirá cada uno de los elementos que conforman el tema de estudio, empezando por la secuencia didáctica la cual está constituida por las actividades que se realizarán, el aprendizaje que se espera lograr, las competencias y habilidades a desarrollar, sin dejar atrás la evaluación del contenido, esta secuencia didáctica va encaminada con la teoría de las situaciones didácticas lo cual esta situación didáctica es presentada por Brousseau con el fin de hacer adquirir a los alumnos un determinado saber mediante un medio creado por el

docente para que puedan lograr resolver problemas, por lo tanto, el estudiante será el centro del proceso educativo, y va de la mano con el planteamiento central de la metodología didáctica planteada en el Programa de estudios (2011):

Utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo. Las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar (p.19).

La principal dificultad para resolver problemas matemáticos es la comprensión lectora, por falta de concentración o de lectura, y este factor en la metodología de las matemáticas involucra a que el estudiante pase por las fases que Guy Brousseau en marcaba en la metodología de las situaciones didácticas, mismas que efectúa la SEP. Por eso es fundamental que el alumno lea las veces que sean necesarias para poder entender la situación problemática que se le plantea y así poder encontrar una solución. Polya (1965) afirma “que para poder resolver un problema se necesitan cuatro pasos: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y examinar la solución” (p.19).

Mismos pasos que se detectaron y se describieron en la secuencia didáctica aplicada, como se observa la metodología de las situaciones didácticas, Guy Brousseau y Polya se unen para que el alumno pueda resolver un problema y para ello es necesario llevar a cabo la lectura y comprensión de la situación planteada.

El primer paso consiste en que el alumno tiene que saber a qué se refiere el enunciado y con ello entenderlo. El segundo paso se refiere a que una vez el alumno haya comprendido el problema podrá saber que procedimiento puede permitirle resolver el problema. En el tercer paso el estudiante debe haber cumplido con los dos pasos anteriores y realizar el



procedimiento. Y por último el alumno tendrá que verificar si la solución fue la correcta para el problema que se le planteó.

Hay que tener en cuenta las cuatro competencias matemáticas que el alumno debe desarrollar en la educación básica que establece el Programa de estudios 2011, en primer lugar se encuentra el resolver problemas de manera autónoma, es decir, que sepan identificar, plantear y resolver diferentes problemas, en segundo está el comunicar información matemática, aquí van a expresar, interpretar y expresar indagación matemática de la situación, en tercero se localiza el validar procedimientos y resultados, se refiere en tener la confianza para explicar y justificar los procedimientos y soluciones descubiertas, por último se localiza el manejo de técnicas eficientemente indica el utilizar los procedimientos adecuados.

En la secuencia didáctica (ANEXO H) se tomó en cuenta el siguiente estándar curricular matemático que plantea el Programa de estudios 2011 referente al tema de estudio *“Actividades lúdicas que favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria”* y es el 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno y tangente en la resolución de problemas.

Además, el Programa de estudios 2011 se enfoca en las actitudes hacia el estudio de las matemáticas, en donde los alumnos al concluir la educación básica deberán tener lo siguiente:

- Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.
- Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

- Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.
- Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

Los conocimientos necesarios para solucionar un problema matemático son los conocimientos previos de la situación, así como la demostración de teoremas. Al resolver estos problemas se está adquiriendo un conocimiento que favorece al individuo. “Los problemas a resolver son la fuente real del conocimiento y la resolución de problemas es también el criterio para la adquisición del conocimiento” (Balacheff cit. Por Gutiérrez, 1999, p.67). Y, por lo tanto, al recuperar conocimientos previos implica que estos sean el soporte de adquirir y comprender los nuevos conocimientos al resolver un problema.

Se puede decir que para resolver problemas cuesta mucho trabajo y por eso se necesita practicarlo constantemente como lo menciona Polya (1965): “El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica, y esta habilidad se adquiere mediante la imitación y la práctica” (p.27). Si bien la resolución del problema va encaminada de la comprensión y la ejercitación, y por lo tanto, el desarrollo del pensamiento matemático nos permite estar al pendiente de fortalecer un contenido de la asignatura mediante la ejecución constante de ejercicios y problemas matemáticos.

Dentro de esto se pueden encontrar estudiantes que son fanáticos en la resolución de problemas y es posible que recuerden que en tiempo atrás han resuelto situaciones de ese mismo tipo, permitiendo al alumno aplicar sus conocimientos previos, sin embargo, es importante que los estudiantes desarrollen la habilidad lectora que permita una mejor comprensión del problema.

Por lo antes mencionado se confirma que el núcleo fundamental de la actividad matemática, es sin duda resolver problemas, un verdadero problema debe de intrigar el interés a otras personas con el fin de que quieran resolverlo, por hecho existen cuatro tipos; el primero consiste en problemas por resolver, en segundo se

tiene problemas por demostrar, después están los problemas de rutina y prácticos, por último, se encuentran los problemas abiertos y cerrados (Polya, 1965).

Debido a lo anterior, se propone utilizar actividades lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) en tercer grado de secundaria, con ello se espera despertar el interés de los alumnos con la motivación de las actividades, dentro de estas podemos encontrar las actividades creativas y divertidas que permiten la adquisición de conocimientos que se pretende enseñar.

La actividad lúdica favorece al individuo autoconfianza, autonomía, motivación y personalidad, transformándose en una de las actividades educativas y recreativas más apreciadas por los alumnos, con esto también se puede decir que beneficia en la integración y socialización con el resto del grupo fortaleciendo la convivencia.

El salón de clases es el principal espacio donde se pueden desarrollar las actividades lúdicas, es esencial conocer a los alumnos para poder determinar las actividades más adecuadas y favorables para el aprendizaje del contenido de matemáticas en este caso la resolución de problemas de funciones trigonométricas. Estas actividades lúdicas son la combinación del juego y actividades simbólicas para la enseñanza de un contenido o tema en donde el alumno adquiere conocimientos e interactúa con el medio que lo rodea.

Al realizar estas actividades se contempla que el estudiante adquiera una actitud lúdica, es decir, que el comportamiento del individuo sea el correcto ante estas actividades implementadas, porque en dado caso de que no existiera no se podrá llevar a cabo la actividad lúdica como se desea hacerlo.

Para desarrollar el tema de estudio se debe tener conocimiento, por tanto, la trigonometría es una rama de las matemáticas que estudia los ángulos de triángulos, Barderas y Ramírez (1996) afirman que “la geometría propiamente dicha es el cálculo de la medida de los elementos de un triángulo” (p.15).

Rasgado (1997) expresa que “la trigonometría es la rama de las matemáticas que tiene por objeto el estudio de los triángulos planos y esféricos; determina sus elementos y la relación aritmética y algebraica que existe entre ellos” (p.194).

Etimológicamente trigonometría se refiere a TRI = TRES; GONOS = ÁNGULOS; METRÓN = MEDIDA. De ahí se deduce que la trigonometría estudia los ángulos y medidas de triángulos.

La trigonometría para Heineman (1988) es:

La rama de las matemáticas que se ocupa fundamentalmente de seis relaciones llamadas funciones trigonométricas. Estas relaciones son importantes por dos razones. La primera, porque son la base de una teoría que se usa en otras ramas de las matemáticas, así como la física e ingeniería. La segunda razón es porque se utiliza en la solución de triángulos (p.5).

El poder resolver problemas del contenido funciones trigonométricas es necesario conocerlas y saber de dónde provienen, primeramente, definir que las funciones solo se pueden encontrar en triángulos rectángulos, posterior definir las partes del triángulo como lo es: la hipotenusa (lado opuesto al ángulo recto), cateto adyacente (lado que conforma el ángulo seleccionado) y cateto opuesto (es el lado opuesto al ángulo seleccionado).

Al llegar a esto el alumno estará familiarizado con los conceptos matemáticos, ya que el contenido antecedente de este es el de Teorema de Pitágoras ahí el estudiante comprendió las partes de triangulo rectángulo (hipotenusa y catetos), por otra parte, el educando tendrá que repasar los tipos de ángulos y recordar que en todo triángulo rectángulo la suma de sus ángulos interiores es de  $180^\circ$ .

Una razón trigonométrica es una razón entre los lados de un triángulo rectángulo, un ejemplo de una función trigonométrica del  $\Delta ABC$  es  $\frac{AC}{AB}$ , es

decir, a las razones de los lados del triángulo rectángulo se llaman seno, coseno y tangente y se simbolizan de la siguiente manera: *sen*, *cos* y *tan*. Ángeles, Guerrero y Loyola (2013) mencionan que:

Las razones trigonométricas son relativas a los ángulos agudos de un triángulo rectángulo, no a su ángulo recto. El valor de una razón trigonométrica depende sólo de la medida del ángulo, no depende de la longitud de los lados del triángulo (p.191).

Se define a la razón como una comparación entre dos cantidades de la misma especie, mientras que para la razón trigonométrica especifica al resultado de la comparación por cociente de las magnitudes de dos lados de un triángulo rectángulo.

El programa de matemáticas para el tercer grado de la educación secundaria según el Libro para el maestro (1999):

Contempla una introducción a la trigonometría, una vez que los alumnos conocen y han resuelto diversas aplicaciones de los teoremas de Pitágoras y de semejanza. Se inicia con la definición y estudio de las razones trigonométricas: seno, coseno y tangente para ángulos comprendidos en  $0^\circ$  y  $90^\circ$  (p.235).

Las funciones trigonométricas que se estudian en la educación secundaria son:

- Seno
- Coseno
- Tangente
- Cotangente
- Cosecante
- Secante

Las tres últimas funciones trigonométricas son inversas a las primeras tres.

Se necesita tener un triángulo rectángulo ABC como la *Figura 1*. En donde el ángulo recto está formado por los lados BC y CA, y el ángulo de referencia  $\alpha$  se encuentra conformado por el lado AC y AB, por tanto el cateto adyacente es el lado AC tomando el ángulo  $\alpha$ , el cateto opuesto es el lado BC y el lado restante AB corresponde a la hipotenusa con estos datos se puede formular las funciones trigonométricas.

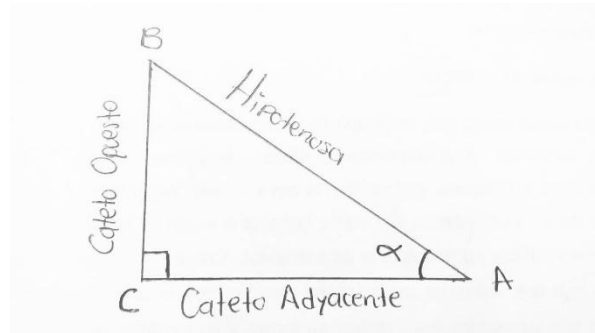


Figura 1. Creación

Para obtener el seno del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir el cateto opuesto (BC) con la hipotenusa (AB), para el coseno del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir el cateto adyacente (AC) con la hipotenusa (AB), para la tangente del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir el cateto opuesto (BC) con el cateto adyacente (AC), para la cotangente del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir el cateto adyacente (AC) con el cateto opuesto (BC), para la secante del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir la hipotenusa (AB) con el cateto adyacente (AC), para la cosecante del ángulo  $\alpha$  se tiene que dividir la hipotenusa (AB) con el cateto opuesto (BC).

Funciones trigonométricas:

1. La función seno (sen) de un ángulo es igual al cateto opuesto sobre la hipotenusa.
2. La función coseno (cos) de un ángulo es igual al cateto adyacente sobre la hipotenusa.
3. La función tangente (tan) de un ángulo es igual al cateto opuesto sobre el cateto adyacente.
4. La función cotangente (cot) de un ángulo es igual al cateto adyacente sobre el cateto opuesto.

5. La función secante (sec) de un ángulo es igual a la hipotenusa sobre el cateto adyacente.
6. La función cosecante (csc) de un ángulo es igual a la hipotenusa sobre el cateto opuesto.

Al decir "sobre" se refiere a la operación matemática de dividir la longitud de un lado expresado entre el otro al que se hace referencia, a lo que también se conoce como cociente entre ambos lados o también conocida como una razón.

### **2.3 Datos generales y ubicación.**

La Escuela Secundaria General "Camilo Arriaga" se fundada en el año 2007 con clave 24DES0112D Ubicada en la Av. Simón Díaz 1500 de la Col. Lomas de Satélite (ANEXO C). Cuenta solamente con el turno matutino con horario de 07:10 a.m. a 13:40 p.m., por lo que la mayoría de los alumnos llegan a la institución caminando acompañados de sus padres, otros en bicicletas, carro particular y en transporte público de las rutas 8 Saucito - Constitución y 7 Satélite.

La institución se ubica en la parte sur de la ciudad, prácticamente en los confines del Valle de Tangamanga, a las orillas de la Sierra de San Miguelito, la escuela se crea con el propósito de atender el excedente de alumnos de las escuelas secundarias vecinas; Esc. Sec. Gral. Vicente Rivera, Esc. Sec. Gral. Sentimientos de la Nación, Esc. Sec. Tec. 14 y Esc. Sec. Tec. 67.

#### **2.3.1 Características del entorno.**

La escuela está situada en una zona preferencial, a un costado se encuentra la Seguridad Pública, la Procuración de Justicia y la Fiscalía General de la República, por la parte de atrás se localiza el centro de eventos artísticos denominado El Domo haciendo franquicia con las instalaciones de la Feria Nacional Potosina (FENAPO).

Enfrente de la escuela se localiza una papelería, esta facilita a que los estudiantes compren los materiales necesarios para su estudio y para realizar sus tareas, además cerca de la secundaria se encuentran otras instituciones como lo son: el Colegio de Estudio Científico y Tecnológico “CECYTE 3” y Colegio de Bachilleres Plantel 25, la mayoría de los alumnos que egresan de la “Camilo Arriaga” realizan sus inscripciones a estas dos.

En el horario de la escuela existe una transición de transporte y personas, debido a que muchos van a tramitar el acta de antecedentes no penales a la Fiscalía General de la República y en ese transcurso del día la avenida se encuentra muy segura.

La institución está cerca de la colonia Simón Díaz, la cual es una de las más conflictivas, en el que se desenvuelven personas con poco nivel académico y trabajo, existen personas de esta colonia que incitan a robar, según los periódicos, noticias y redes sociales. Por ello mismo la inseguridad de esta colonia es muy constante, haciendo que los padres de familia constan de ir a dejar y recoger a los de la escuela para que no les pase nada.

En el periódico el Universal de San Luis, la Dirección de Seguridad Pública Municipal informo que las colonias más peligrosas de la ciudad consideradas por los habitantes y autoridades, la encabeza la colonia Santa Fe, Arbolitos, Simón Díaz, General I. Martínez, Tlaxcala, Garita de Jalisco, Progreso y la San Francisco. La mayor parte de estas se encuentra en un contexto de pobreza, en la que a veces el padre y la madre trabajan dejando solos a sus hijos o con otros familiares, y como consecuencia estos niños o adolescentes se empiezan a involucrar en pandillas, consumo de drogas o acciones ilícitas a la sociedad.

### **2.3.2 Infraestructura.**

La escuela funciona solo en el turno matutino, y cuenta con 15 grupos; 5 primeros, 5 segundos y 5 terceros. En cuanto a la infraestructura el plantel solo



cuenta con 12 aulas construidas, mientras que para las otras aulas se adaptaron dos espacios en una bodega y el otro fuera el comedor del antiguo internado de Don Bosco.

Además, cuenta con una cancha techada de fútbol rápido, una cancha de basquetbol, un área para desayunar y de lectura, una biblioteca, sala de conferencias, bebederos, baños para docentes y alumnos, aula de prefectura, dirección, subdirección, sala de maestro, aula de cómputo, aula de psicología, cooperativa. La institución no está construida en su totalidad, requiriendo 3 aulas, laboratorio, sala de cómputo y espacios para los talleres.

La escuela cuenta con energía eléctrica, agua potable, drenaje, teléfono e internet, además como se dijo anterior se presta el servicio de transporte público de diferentes rutas que conectan de ese extremo con el centro de la ciudad. La entrada a la institución se encuentra sobre la Av. Simón Díaz y el portón de salida se localiza sobre la calle República de Polonia.

La Escuela Secundaria está compuesta por 42 empleados de los cuales; 32 son docentes, 3 administrativos, 2 intendentes, 2 prefectas, 1 orientadora educativa y 2 directivos. Todos los docentes y algunos miembros del personal de apoyo han concluido sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado, mientras otros lo están cursando.

Todo lo mencionado en este apartado influye en el desarrollo del rasgo de perfil de egreso en cuanto al conocimiento del entorno escolar y respuesta a las percepciones del contexto, valorando la función educativa y haciendo uso de los diversos espacios disponibles de la institución.

#### **2.4 Características sociales relevantes**

El director quien es la máxima autoridad y es el agente que toma todas las decisiones que sean beneficiosas para el plantel, además tiene como función planear, organizar y evaluar las actividades académicas. Y para que todo esto fluya

de una manera excelente el director atribuye a cada actor de la institución una tarea de sus funciones de tal manera que esta organización sea más colaborativa en la que todos participen y el trabajo sea menor para la autoridad.

El subdirector es la segunda mano del director y su tarea es colaborar con las funciones de la máxima autoridad, en dado caso de que el director se ausente al plantel el subdirector es el que estará a cargo de mantener la organización y funcionamiento de la escuela.

Mientras el personal administrativo, está a cargo de llevar el registro y la documentación de cada alumno de la institución. Por otro lado, los intendentes quienes son los delegados de mantener limpia toda la institución educativa, así como mantener la vigilancia de esta misma.

El apoyo de las prefectas es fundamental para los maestros debido a que ellas tienen la función de mantener el orden de los alumnos en dado caso de que algún docente se haya ausentado, además son quienes realizan los reportes de estudiantes por algún motivo (Mala conducta). En esta parte se involucra el asesor de grupo, este es el encargado del grupo asignado por el director y quien atiende a las necesidades del mismo llevando un control de aprovechamiento y gestión del grupo.

Los docentes, tienen la tarea de impartir las clases en el aula con base a los Planes y Programas de Estudio de la asignatura asignada. Y para ello la ayuda de la Orientadora educativa es primordial, pues es la comisionada en atender las dudas de los educandos que tiene con su estudio, en el cual lleva un registro de cada caso estudiado y sus avances del mismo. Y por último los alumnos, son los principales actores de la institución quienes adquieren los aprendizajes que otorgan los docentes, estos deberán participar en las diversas actividades del plantel escolar.

Lo expresado anteriormente hace referencia al desarrollo del rasgo de perfil de egreso identidad profesional y ética, donde el docente asume, como principios

de acción y de sus relaciones con los alumnos, padres de familia y colegas, además de tener en cuenta los posibles problemas y necesidades.

## **2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo**

Una vez definido el tema de estudio ***“Actividades lúdicas que favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria”*** se formularon los siguientes cuestionamientos que son derivados de los propósitos planteados y serán respondidas durante el desarrollo de la secuencia didáctica.

- ¿De qué manera las actividades lúdicas favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Qué estrategias didácticas se pueden utilizar para favorecer la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Qué actividades lúdicas favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Qué actividades lúdicas no favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Cuáles son los beneficios de utilizar actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?

- ¿Qué actitudes manifiestan los alumnos al trabajar con actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Qué resultados matemáticos se obtienen al utilizar actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?
- ¿Qué instrumentos se pueden utilizar para evaluar las actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?

Las primeras dos preguntas nacen del siguiente propósito referente al análisis de las actividades lúdicas que favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria, las siguientes tres preguntas emergen de este propósito que consiste en reflexionar sobre las actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.

La sexta pregunta proviene de este otro propósito describir la actitud de los alumnos al trabajar con actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria y las últimas dos preguntas proceden del siguiente propósito evaluar las actividades lúdicas que más favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria.

## **2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica**

El presente tema de estudio se desenvuelve de la temática de medida que se localiza en el eje Forma, Espacio y Medida, por lo tanto, el docente en formación ejecutó los conocimientos y experiencias adquiridas durante su educación primaria,

secundaria, media superior y superior, al aprender las propiedades del triángulo como lo es la clasificación por la medida de sus lados, los cuales son triángulos equiláteros estos tiene sus tres lados iguales, los triángulos isósceles tiene dos lados iguales y uno desigual, los triángulos escalenos que tiene sus tres lados de diferentes medidas.

Otra de las clasificaciones es por la medida de sus ángulos y estos se determinan en triángulo acutángulo tiene tres ángulos agudos (menores de  $90^\circ$ ), triángulo rectángulo tiene un ángulo recto ( $90^\circ$ ) y dos agudos (menores de  $90^\circ$ ) y el triángulo obtusángulo tiene un ángulo obtuso (mayor de  $90^\circ$  y menor de  $180^\circ$ ) y dos agudos (menores de  $90^\circ$ ).

Además de las propiedades también se aprendió teoremas como es el caso el teorema de Pitágoras que solamente se aplica en triángulos rectángulos ya sea isósceles o escalenos y este consiste en que la suma de los cuadrados de los catetos (lados menores del triángulo) es igual al cuadrado de la hipotenusa (lado mayor del triángulo rectángulo). Por otra parte, se usa el triángulo rectángulo para determinar las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante) y para llevarlo a cabo es fundamental conocer las partes del triángulo rectángulo:

Teniendo un ángulo de referencia de un triángulo rectángulo, se indica el cateto opuesto (lado opuesto al ángulo de referencia), el cateto adyacente (lado contiguo al ángulo de referencia) y la hipotenusa (lado opuesto al ángulo recto), al conocer estos datos se puede obtener las razones trigonométricas en donde la función seno (es la razón entre el cateto opuesto y la hipotenusa), la función coseno (es la razón entre el cateto adyacente y la hipotenusa), la función tangente (es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente).

La función cotangente (es la razón entre el cateto adyacente y el cateto opuesto), la función secante (es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente) y la función cosecante (es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto).

El docente en formación puso en práctica los conocimientos obtenidos de la educación primaria de los siguientes contenidos curriculares del eje temático FE y M (Forma, Espacio y Medida) que fueron esenciales para la resolución de problemas de funciones trigonométricas:

Identificación y descripción de las características de figuras por la forma de sus lados, obtención de ángulos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$ , a través del doblado de papel, reproducción de los ángulos en papel, clasificación de triángulos con base en la medida de sus lados y ángulos, identificación de rectas paralelas, secantes y perpendiculares en el plano, así como de ángulos rectos, agudos y obtusos, localización y trazo de las alturas en diferentes triángulos, identificación de algunos elementos importantes como radio, diámetro y centro, representación gráfica de pares ordenados en el primer cuadrante de un sistema de coordenadas cartesianas.

De la misma manera en educación secundaria fueron fundamentales los siguientes contenidos:

Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría, justificación de las relaciones entre las medidas de los ángulos interiores de los triángulos y paralelogramos, construcción de figuras congruentes o semejantes (triángulos, cuadrados y rectángulos) y análisis de sus propiedades, análisis de las relaciones entre las áreas de los cuadrados que se construyen sobre los lados de un triángulo rectángulo, explicitación y uso del teorema de Pitágoras.

Análisis de las relaciones entre el valor de la pendiente de una recta, el valor del ángulo que se forma con la abscisa y el cociente del cateto opuesto sobre el cateto adyacente, análisis de las relaciones entre los ángulos agudos y los cocientes entre los lados de un triángulo rectángulo, explicitación y uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

En la educación media superior, se enfocó en la asignatura de geometría y trigonometría:

Conceptos fundamentales del espacio y la forma, “lo geométrico”, el estudio de las figuras geométricas y sus propiedades, tratamiento de las fórmulas geométricas para áreas y volúmenes, tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos, conceptos básicos de lo trigonométrico, usos y funciones de las relaciones trigonométricas en el triángulo, funciones trigonométricas y sus propiedades, medidas de ángulos y relaciones trigonométricas, del círculo unitario al plano cartesiano y una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales.

En la educación normal los conocimientos que se adquirieron en la asignatura de trigonometría fue esencial para fortalecerlos con el fin de que los estudiantes normalistas dominen los contenidos matemáticos de la educación secundaria.

Lo mencionado anteriormente, fue más que nada a lo que el docente en formación aprendió y efectuó en la aplicación de la secuencia didáctica, para esta misma los contenidos antecedentes que se tuvieron que enseñar de manera gradual para poder comprender la resolución de problemas de funciones trigonométricas seno, coseno y tangente, cumpliendo cada una de las intenciones didácticas.

Una intención didáctica es lo que el alumno debe aprender durante la sesión y si esta no se cumple, entonces los estudiantes no podrán asimilar lo que sigue en la enseñanza, es decir, para esto antes se tuvo que instruir el siguiente contenido 9.4.4 análisis de las relaciones entre los ángulos agudos y los cocientes entre los lados de un triángulo rectángulo haciendo que los estudiantes cumplieran con cada una de las siguientes intenciones didácticas:

- Que los alumnos reflexionen acerca de la relación que existe entre las razones trigonométricas de un ángulo y las de su complemento.
- Que los alumnos indiquen que las razones trigonométricas de triángulos semejantes son iguales.
- Que los alumnos utilicen el teorema de Pitágoras para determinar el valor de la hipotenusa de triángulos rectángulos y las funciones trigonométricas para obtener el valor del ángulo de referencia y su complemento.

Y para poder haber enseñado lo anterior el docente tuvo que aplicar antes el contenido 9.4.3 Análisis de las relaciones entre el valor de la pendiente de una recta, el valor del ángulo que se forma con la abscisa y el cociente del cateo opuesto sobre el cateto adyacente, de tal manera que el educando haya cumplido con cada una de las intenciones didácticas que se establece:

- Que los estudiantes, a partir de la gráfica de una recta, identifiquen a la pendiente como la razón de los catetos de los triángulos rectángulos construidos con la recta, el eje de las abscisas y paralelas al eje de las ordenadas.
- Que los estudiantes analicen la relación entre la medida del ángulo y el valor de la pendiente en diferentes rectas.
- Que los alumnos adviertan la constante de dividir el cateo opuesto adyacente entre la hipotenusa en triángulos rectángulos semejantes y la relación con la medida del ángulo agudo de referencia.

En este apartado se refleja desarrollado el rasgo de perfil de egreso dominio de propósitos y contenidos de la educación secundaria y competencias didácticas, los cuales permitieron realizar y diseñar la secuencia y actividades didácticas para el desarrollo del Ensayo Pedagógico.

El plan de estudios (1999) describe:

Dominio de propósitos y contenidos de la educación secundaria:

- Conoce con profundidad los propósitos, los contenidos y el enfoque de enseñanza de la asignatura que imparte, y reconoce que el trabajo con los contenidos de su especialidad contribuye al logro de los propósitos generales de la educación secundaria.
- Tiene dominio del campo disciplinario de su especialidad para manejar con seguridad y fluidez los temas incluidos en los programas de estudio, y reconoce la secuencia de los contenidos en los tres grados de la educación secundaria.



- Reconoce la articulación entre los propósitos de la educación primaria y la educación secundaria y asume a ésta como el tramo final de la educación básica en el que deben consolidarse los conocimientos básicos, habilidades, actitudes y valores, establecidos en los planes de estudio.
- Sabe establecer una correspondencia adecuada entre la naturaleza y grado de complejidad de los contenidos educativos con los procesos cognitivos y el nivel de desarrollo de sus alumnos.

#### Competencias didácticas:

- Sabe diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas, adecuadas a las necesidades, intereses y formas de desarrollo de los adolescentes, así como a las características sociales y culturales de éstos y de su entorno familiar, con el fin de que los educandos alcancen los propósitos de conocimiento, de desarrollo de habilidades y de formación valoral establecidos en el plan y programas de estudio de la educación secundaria.
- Reconoce las diferencias individuales de los educandos que influyen en los procesos de aprendizaje y aplica estrategias didácticas para estimularlos; en especial, es capaz de favorecer el aprendizaje de los alumnos en riesgo de fracaso escolar.
- Identifica necesidades especiales de educación que pueden presentar algunos de sus alumnos, las atiende, si es posible, mediante propuestas didácticas particulares y sabe dónde obtener orientación y apoyo para hacerlo.
- Conoce y aplica distintas estrategias y formas de evaluación sobre el proceso educativo que le permiten valorar efectivamente el aprendizaje de los alumnos y la calidad de su desempeño docente. A partir de la evaluación, tiene la disposición de modificar los procedimientos didácticos que aplica.
- Es capaz de establecer un clima de trabajo que favorece actitudes de confianza, autoestima, respeto, disciplina, creatividad, curiosidad y placer por

el estudio, así como el fortalecimiento de la autonomía personal de los educandos.

- Reconoce los procesos de cambio que experimentan los adolescentes, pero distingue que esos procesos no se presentan de forma idéntica en todos, sino de manera individual y única. A partir de este conocimiento aplica estrategias adecuadas para atender las necesidades e inquietudes de sus alumnos.
- Conoce los materiales de enseñanza y los recursos didácticos disponibles y los utiliza con creatividad, flexibilidad y propósitos claros.

La aplicación de actividades lúdicas ayudo a fomentar el gusto hacia el estudio de las matemáticas generando actitudes positivas para la enseñanza-aprendizaje, de tal manera que a los estudiantes no se les enseñara con el método tradicionalista.

Gómez, Molano y Rodríguez (2015) define la lúdica como:

Algo tan amplio como complejo, pues se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, de sentir, expresarse y producir en los seres humanos una serie de emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar en una verdadera fuente generadora de emociones (p.29).

Por ello la actividad lúdica presenta un papel muy importante en el aprendizaje académico del estudiante, en el que se puede contar para observar y aprender nuevas habilidades y que está a la vez sea un equilibrio emocional para el desarrollo del alumno, en el que el maestro cambia su papel de instructor a orientador con respecto a la actividad.

## **2.7 Descripción del grupo de estudio.**

El grupo de 3° C, en el que lo componen 40 estudiantes de ellos 18 son hombres y 22 son mujeres aproximadamente entre los 14 y 15 años de edad, para la obtención de información de este grupo se aplicaron diversos instrumentos, el test de estilos de aprendizaje, cálculo mental, estudio socioeconómico, examen de operaciones básicas y de aprendizajes esperados de segundo año, esto permite una amplia vista de cómo se encuentran los estudiantes en la asignatura de Matemáticas, y con ello implementar estrategias para que el alumno sea competente.

En la aplicación del estudio socioeconómico se observó en la gráfica (ANEXO D) que en el grupo el 30% concierne a los que pueden cubrir sus gastos, el 20% corresponde al segundo estrato con el más alto nivel de vida, el 15% indica a los que muy apenas pueden cubrir sus gastos, el 12.5% pertenece al segundo segmento con menos calidad de vida, otro 12.5% se encuentran en el más alto nivel de vida y el 10% recae a un nivel de vida práctica.

Los resultados que se obtuvieron al aplicar el cálculo mental y como se muestra en la gráfica (ANEXO E) el 47.5% de los alumnos están en desarrollo, por lo tanto, se espera que casi todo el grupo desarrolle esa habilidad, ya que el 40% pertenece a los que tienen el nivel esperado y el 12.5% les concierne a los estudiantes que requieren apoyo y por lo que se observa es que no son muchos, así que la tarea principal es estos se acoplen con los otros.

Otros de los resultados que se obtuvieron en el grupo fueron los estilos de aprendizaje como muestra la gráfica (ANEXO F) que el 48.38% aprende de manera visual, esto permitirá que se utilice material didáctico para la clase, mientras que el 29% nos hace saber que los alumnos son kinestésicos, mientras que el 16.13% aprende escuchando, pero por otro lado el 6.49% de los estudiantes aprenden mediante 2 o 3 estilos.

En el caso de los resultados de ritmos de aprendizaje la gráfica (ANEXO G) muestra que el 57.5% pertenece a los alumnos rápidos, esto quiere decir que se tienen estudiantes con un intelectual más avanzado, el 40% es asignado a los que son moderados, por tanto, el 2.5% indica a los lentos, si analizamos podemos deducir que el grupo se encuentra en un nivel favorable para trabajar actividades de colaboración, trabajo en equipos mediante la aplicación de consignas e implementación de la metodología de las situaciones didácticas.

Los resultados de la aplicación del examen de aprendizajes esperados (ANEXO B), indica que la mayoría del grupo tiene grandes problemas en recordar conocimientos de matemáticas de 2do años, principalmente en la resolución de problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica, resolución de problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad, lectura y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.

Por lo tanto, hay mucho que trabajar para que los educandos tengan un mejor conocimiento, sin embargo, hay reconocer los aprendizajes que los estudiantes dominan como: resolución de problemas que impliquen calcular el área y el perímetro del círculo y resolución de problemas que implican el uso de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

### III. DESARROLLO DEL TEMA

En este capítulo se presentará la secuencia didáctica aplicada en el grupo de 3°C de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” en el cual se tomó en cuenta los estilos de aprendizaje de los alumnos, planeando las actividades acordes el aprendizaje esperado del contenido, como lo menciona el Programa de estudios (2011):

La planificación es un proceso fundamental en el ejercicio docente ya que contribuye a plantear acciones para orientar la intervención del maestro hacia el desarrollo de competencias, al realizarla conviene tener presente que:

- Los aprendizajes esperados y los estándares curriculares son los referentes para llevarla a cabo.
- Las estrategias didácticas deben de articularse con la evaluación.
- Se deben de generar ambiente de aprendizajes lúdicos y colaborativos que favorezcan el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas.
- Las estrategias didácticas deben propiciar la movilización de saberes y llevar al logro de los aprendizajes esperados de una manera continua e integrada.
- Los procesos o productos de la evaluación evidenciarán el logro de los aprendizajes esperados y brindarán información que permita al docente la toma de decisiones sobre la enseñanza, en función del aprendizaje de sus alumnos y de la atención a la diversidad.
- Los alumnos aprenden a lo largo de la vida y para favorecerlo es necesario involucrarlos en su proceso de aprendizaje (p.61).

En la presente secuencia didáctica se organizó el aprendizaje de conocimientos del contenido “Explicitación y uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente” tomando en cuenta el ajuste necesario de acuerdo al contexto del estudiante. Guy Brousseau (2000) afirma que:

El propósito de la teoría de las situaciones es permitir organizar localmente el aprendizaje de conocimientos elementales considerando su adecuación a las circunstancias y a las posibilidades del sujeto, y al mismo tiempo permitir su reorganización de acuerdo con necesidades lógicas y teóricas que son el fruto de una adaptación completamente diferente de la sociedad (p.18).

A lo largo que se fue aplicando la secuencia, se tuvo que reajustar los tiempos programados de cada momento de la clase debido intervenciones externas del aula, la secuencia didáctica fue basado en el modelo de Guy Brousseau de la teoría de las situaciones didácticas en las que menciona que el alumno deberá crear su propio conocimiento ante un problema a través de cuatro momentos de la clase: verbalización, socialización, puesta en común y la institucionalización. Jessenia Chavarría (2006) describe los momentos de la clase que anteriormente se mencionaron como:

Situación acción, consiste en que el estudiante trabaje de manera individual e interactúe con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y poder adquirir el conocimiento. Situación de formulación, consiste trabajar en grupo donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartan experiencias, ideas y puedan interactuar con el medio didáctico para la construcción del conocimiento.

Situación de validación, se presenta al concluir el trabajo individual o grupal con el medio didáctico, en el que se valida lo que sea realizado y se discute con el docente del trabajo realizado para cerciorarse de que los resultados sean correctos. Situación de institucionalización, al haber pasado por los tres momentos los alumnos habrán construido su conocimiento, por tanto el docente retoma lo efectuado hasta ese momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos (Chaverría, 2006).

La evaluación es muy importante ya que nos permite verificar si los aprendizajes esperados, habilidades y actitudes se lograron en los

estudiantes, Etelvina Sandoval (1999) considera la evaluación como: “Una práctica social más compleja, que debe arrojar pistas para comprender el proceso de aprendizaje que se da en las escuelas y detectar sus dificultades” (p.146).

En la evaluación se utilizó una lista de cotejo para el trabajo del alumno, está conformada por frases que señalan las acciones, procesos y actitudes que se evaluaron. (ANEXO H).

El modelo de enseñanza a seguir para la aplicación de la secuencia es el constructivismo (el alumno será el encargado de crear su propio conocimiento y el aprendizaje será único), y poco el conductismo como introducción a la enseñanza de graficar las razones trigonométricas, como lo hace mención Jean-Pierre Astolfi (1997):

Condicionamiento: En este modelo, el aprendizaje resulta de una serie de reglas. El maestro divide la tarea que hay que cumplir en unidades suficientemente pequeñas como para que los alumnos tengan éxito (p.129).

Constructivismo: La idea fundamental es que el alumno aprenderá por un método de carácter inductivo: va a observar, comparar, razonar, sacar conclusiones (p.132).

**Contenido:** 9.4.5 Explicitación y uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Tema:** Medida.

**Aprendizaje Esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Estándares curriculares:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

## Sesión 1: “Jugando con el dominó de razones trigonométricas”

28 de febrero de 2020

Horario: 09:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos repasen las razones trigonométricas.

En esta sesión los alumnos jugaron un dominó de razones trigonométricas por equipos para repasar y consolidar la función seno, coseno y tangente, este juego consiste en colocar todas las fichas antes que los contrarios, para jugar se necesitan 36 fichas rectangulares y cada una de estas está dividida por dos espacios iguales en los que aparece los elementos del triángulo rectángulo (hipotenusa, cateto opuesto y cateto adyacente), las funciones trigonométricas (seno, cosen y tangente) y la definición de cada una, el total de fichas cubren todas las combinaciones posibles. El juego termina cuando un equipo ya no tenga ninguna ficha en la mano.

### Verbalización (8 minutos):

Se comenzó la sesión dándoles la indicación de que en este día se aplicaría un juego en este caso fue el dominó de las razones trigonométricas, en el segundo periodo de Trabajo docente también se aplicó este juego, pero del contenido del teorema de Pitágoras, por ello se preguntó ¿Quién se acuerda del dominó de Pitágoras y cómo se jugó? Con el fin de reafirmar que los alumnos sepan las instrucciones para jugar.

Alumna: - ¡Yo!! Profe, el juego consiste en que alguien ponga la mula para comenzar y de ahí sigue otra persona, poniendo la carta que en uno de los extremos tenga el mismo valor de la mula. –

Docente en formación: - Muy bien en este caso fue diferente. –

Las fichas del domino de las funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) fue la definición de estas misma al igual que las partes del triángulo rectángulo (hipotenusa, cateto opuesto y cateto adyacente), es decir, la parte que



señalará la función seno debería estar unida con la parte que de la definición “Cateto opuesto entre hipotenusa”, este ejemplo se les escribió en el pizarrón para que se dieran una idea de cómo se tendría que jugar por si no recordaban. Este juego consta de 36 cartas (ANEXO I), y como se desarrollaría en 8 equipos a cada uno le tocaría de cuatro cartas y el resto sería para agarrar en dado caso que no se tenga una ficha que siga la cadena.

#### Socialización (37 minutos):

Una vez de haber concluido de dar las instrucciones del juego, se indicó que acomodarán las butacas alrededor del salón para tener más espacio, se organizaron por equipos para llevar a cabo la actividad. Cada equipo está conformado por 5 alumnos y tiene un jefe quien es el encargado de la responsabilidad del trabajo, debe guiar, motivar, escuchar y ayudar a sus demás compañeros para cumplir los objetivos de cada actividad, a los jefes se les entregó las cuatro cartas que les correspondía.

Estos equipos de trabajo de manera homogénea fueron recién formados por el docente en formación mediante los resultados del segundo trimestre (ANEXO J) esto para que los alumnos convivieran más con otros compañeros, pero lo más importante es que los educandos aprendieran de sus otros colegas.

Se dio comienzo con el juego con el equipo que tuviera la mula de Homotecia y el equipo en tener la ficha fue número 3 y el que seguía por ley es el equipo de la derecha en este caso el número 4, un integrante de ese equipo colocó la siguiente ficha en uno de los extremos que decía “Lado opuesto al ángulo recto” y el otro “Seno”, entonces el equipo 5 colocó una ficha en uno de los extremos que dijera “Lado opuesto al ángulo recto” o “cateto opuesto entre cateto adyacente” y así es como se desarrolló el juego del dominó.

Lo que se observó al momento de monitorear la actividad fue que los estudiantes mostraron algunas actitudes ante el juego y estas fueron; interesadas, competentes, pacientes, tolerantes, participativas, activas, debido a que el equipo que ganara iba tener el privilegio de obtener .5 más en su calificación final.

También en el desarrollo del juego ocurrió lo siguiente:

El equipo 5 pasó a colocar su ficha, pero esta estaba incorrecta, por tato, el docente en formación no dijo nada con la intención de que el resto de los equipos observaran la equivocación que existió en el juego, solamente el equipo 3 se percató hice lo mencionó al equipo 5 que esa carta no era la correcta porque se estaba pidiendo la definición de cateto opuesto y ellos habían puesto la definición del cateto adyacente.

El equipo 5 estaba de acuerdo con lo que le dijo el equipo 3 y para esto cambiaron la carta y como no tenían de esa ficha tuvieron que sacar del montón de en medio y por suerte a la primera les salió la carta correcta, y se siguió con el juego hasta tener un ganador. El equipo 7 fue el vencedor del juego al terminar sus cartas antes que los demás, el equipo se conformaba por dos hombres y tres mujeres.

#### Institucionalización (5 minutos):

Se dio a conocer el equipo ganador de la actividad al resto del grupo y la importancia de repasar cada una de las funciones trigonométricas, así mismo el repaso de cada uno de los elementos del triángulo rectángulo (hipotenusa, cateto opuesto y cateto adyacente), para que no se les dificulte más adelante en la resolución de problemas.

Para evaluación de la actividad se tomó en cuenta la coevaluación de trabajo en equipo con respecto al juego de dominó. (ANEXO L).

La intención de la sesión fue cumplida al ver que los alumnos efectivamente recordaron las funciones seno, coseno, tangente, y las definiciones de cateto opuesto, cateo adyacente e hipotenusa, además de que los estudiantes estuvieron involucrados e interesados por la actividad.

El Programa de estudios 2011 indica que los alumnos resuelvan problemas de funciones trigonométricas, pero para que esto suceda se necesita repasar los contenidos antecedentes donde los estudiantes empiezan a conocer las tres razones trigonométricas seno, coseno y tangente. Al desarrollar la actividad de

conocimientos previos fue esencial, porque así se determinó qué tanto recordaron del contenido, además, mediante la observación en la socialización se pudo descubrir que el grupo trabaja más en equipo y con actividades diferentes a las consignas, también se visualizó que tuvieron un poco de problema en recordar la función coseno, sin embargo, no hay que dejar atrás que la involucración entre compañeros crea y fortalece el conocimiento de lo enseñado.

El alumno habrá recordado las funciones trigonométricas a través del dominó, en donde se puede observar un poco de la memorización, aunque no es cien por ciento efectiva si se pudo cumplir la intención didáctica de la sesión. Tapson, menciona que “el dominó es una actividad lúdica atractiva que puede permitir a cualquier persona desarrollar un razonamiento, lógico de conciencia espacial y habilidades cognoscitivas” (Citado en Torres, 2016, p.40).

## **Sesión 2: “Graficando la razón seno”**

*02 de marzo de 2020*

*Horario: 08:20 – 09:10*

***Intención didáctica:*** *Que los alumnos utilicen el círculo unitario para identificar la razón de seno, a medida que crece o disminuye el ángulo asociado.*

***Material utilizado en la sesión:*** *Hoja milimétrica, lápices, marcadores, juego de geometría, calculadora científica, tabla de razones trigonométricas y círculo unitario.*

La finalidad de esta sesión fue usar el círculo unitario como procedimiento geométrico en donde los alumnos determinarán los valores al graficar la función seno de los ángulos  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $60^\circ$ , se les hizo énfasis de que en este día aprenderían de donde resultaban los valores de la función seno que vienen marcadas en la tabla trigonométrica y en la calculadora científica. En este círculo unitario se vio que  $x$  y  $y$  fueron los puntos de la circunferencia localizado en el primer

cuadrante siendo las longitudes de los catetos del triángulo rectángulo que se construyó teniendo de medida 1 la hipotenusa.

Verbalización (10 minutos):

Dentro de la metodología de las situaciones didácticas, se halla la oportunidad de aclarar las dudas, por lo tanto, en el preciso momento de que los alumnos por voluntad propia, se aprovecha la circunstancia para resolver las dudas existentes y al mismo tiempo retomar conocimientos previos, por lo que progresivamente se les pregunta y las respuestas obtenidas se utilizan como soporte y fundamento para proseguir con la comprensión de la situación presentada, al mismo tiempo rescatar y fortalecer el uso adecuado del lenguaje matemático.

La sesión se inició con la entrega de una hoja milimétrica a cada estudiante, un educando preguntó lo siguiente ¿Para qué vamos a utilizar esta hoja? El docente en formación: - Muy buena pregunta, bueno con esta hoja que se llama milimétrica primero se va a trazar un plano cartesiano, ¿Alguien sabe que es un plano cartesiano? –

Alumno: - Profe, un plano cartesiano sirve para graficar y está compuesta por el eje de las  $x$  y de las  $y$ .

Docente en formación: - Muy bien. ¿Y que otro nombre reciben esos ejes? -

Alumna: - El eje de las  $x$  es el de las abscisas y el eje de las  $y$  es el de las ordenadas. -

Docente en formación: - Excelente. ¿Además de los ejes que otras características tiene el plano? -

Alumno: - Tiene un centro.

Docente en formación: - Efectivamente, pero se le conoce como origen. -

Alumna: - Los números que están en eje de las  $x$  hacia la izquierda del origen son negativos y los que están a la derecha son positivos. -

Alumna: - También los números que están en el eje de las  $y$ , hacia abajo del origen son negativos y positivos los que van hacia arriba. -

Docente en formación: - Todos están correctos, pero les hace falta algo. Que el plano está dividido en 4 cuadrantes y este se establece en contra de las manecillas del reloj, es decir, el primer cuadrante corresponde al eje de las  $x$  y  $y$  positivas, el segundo cuadrante el de las  $x$  negativa y el eje de la  $y$  positiva, el tercer cuadrante pertenece al eje de las  $x$  y  $y$  negativas y por último el cuarto cuadrante concierne al eje de la  $x$  positiva y el eje de la  $y$  negativa, pero en esta actividad solamente utilizaremos el primer cuadrante. –

#### Socialización (40 minutos):

Una vez que se realizó el plano cartesiano los alumnos trazaron una circunferencia de radio 1 a escala sería 10 unidades de su hoja milimétrica, enseguida se les plasmó el plano cartesiano y el círculo unitario en grande para que les sirviera como referente (ANEXO M). La dificultad que se observó fue que una tercera parte del grupo no contaba con el juego de geometría completo y esto retrasó un poco la actividad ya que en días pasados se les mencionó que para estas fechas se estaría utilizando diariamente. Como consecuencia a esto se indicó a los alumnos que si lo traían apoyaran a los que no tenían, favoreciendo muy poco a la actividad.

Una vez que los estudiantes habían trazado el círculo unitario, se les dijo que se trazara un ángulo de  $30^\circ$  tomando como referencia el eje de las  $x$  y el origen, a la vez prolongarlo hasta que toque la circunferencia del círculo, al pasar 3 minutos y ver que algunos estudiantes tenían problemas para su elaboración el docente en formación lo trazó en su plano que estaba como referencia en el pizarrón, posterior se dio la indicación de que trazarán una perpendicular al eje de las  $x$  y que pasará por la intersección del ángulo con la circunferencia.

Docente en formación: - ¿Al trazar la perpendicular que figura se formó? -

Alumno: - Se formó un triángulo rectángulo. -

Docente en formación: - ¿Por qué es un triángulo rectángulo? -

Alumna: - Porque tiene un ángulo recto. -

Docente en formación: - Ahora que saben que es un triángulo rectángulo, colocaron las partes necesarias que debe tener para poder calcular las razones trigonométricas. -

Alumno: - El cateto adyacente sería el valor del eje  $x$  del origen con la perpendicular. -

Alumna: - El cateto opuesto sería el valor del eje de las  $y$ . -

Alumna: - El valor de la hipotenusa es 1 por que es el radio. -

Al observar que se trataba del triángulo rectángulo dedujeron que los valores de la figura formada se sustituirían en las razones, pero en esta ocasión solo se utilizó la función seno, sabiendo que éste es el resultado de la división del cateto opuesto y la hipotenusa, una estudiante realizó la sustitución y la operación dando como resultado que la razón seno del ángulo de  $30^\circ$  es igual al valor de eje las  $x$ .

Los alumnos observaron el triángulo rectángulo en su círculo unitario y determinaron que el valor de  $x$  es de 5 unidades y el radio de 10 unidades pero en un principio se mencionó el radio valía 1, por lo tanto el valor de  $x$  fue 0.5, al descubrir este número los educandos verificaron con su calculadora y la tabla de razones trigonométricas y efectivamente todos concluyeron que fue el mismo resultado 0.5.

Al haber entendido como se obtiene el valor de la razón seno del ángulo de  $30^\circ$ , el docente en formación les pidió que calcularan la función seno de  $45^\circ$  y  $60^\circ$ . Y en el transcurso se observó a los estudiantes centrados en el cálculo de la función trigonométrica sin tener ninguna duda, al término del tiempo otorgado para calcular los valores, se recogió la hoja milimétrica para ser evaluada y por la extensión de la actividad no se efectuó la puesta en común, el cual se retomó en la siguiente sesión.

La planificación de la sesión pidió que los alumnos determinaran de donde proviene los valores y calcular los valores de las funciones, pero esta ocasión solo fue la razón seno, lo que se observó en el desarrollo de la actividad del círculo unitario fue que no todos los alumnos contaban con el material como lo fue la calculadora o el juego de geometría, porque a causa de esta circunstancia se extendió la actividad, pero hay que resaltar que si se cumplió la intención didáctica, y en cuanto a la metodología no se efectuó como se había planeado y como experiencia docente es fundamental limitar el tiempo a la actividad para que los alumnos se vean apresurados y busquen otras maneras para terminar el trabajo.

También hay que tomar en cuenta que si pasa el tiempo disponible para la socialización y solo han concluido muy poquitos con eso será más que suficiente para la puesta en común, la actividad se retomó en la siguiente clase donde dos equipos pasarían a transcribir sus procedimientos y explicarlos a sus demás compañeros.

### **Sesión 3: “Bingo de la razón seno”**

*03 de marzo de 2020*

*Horario: 08:20 – 09:10*

***Intención didáctica:*** *Que los alumnos utilicen el círculo unitario para identificar la razón de coseno, a medida que crece o disminuye el ángulo asociado.*

***Material utilizado en la sesión:*** *Círculo unitario, juego de geometría, calculadora científica, marcadores, lápices, cuadernillo de consignas, tabla de valores de las funciones trigonométricas.*

El objetivo de esta sesión fue que los alumnos graficarán la razón coseno, pero debido al tiempo no se alcanzó a realizarlo y por motivo de que se tomó la puesta en común de la sesión pasada y además de la aplicación del juego “Bingo

de la función seno”, sin embargo, esta actividad benefició a los alumnos a utilizar la calculadora científica y la tabla de razones trigonométricas para determinar los valores de ángulos.

Puesta en común (10 minutos):

Al principio de la sesión, a los alumnos se les entregó la actividad revisada de la clase anterior, en seguida dos educandos pasaron al pizarrón en el cual uno trazó la función seno de  $45^\circ$  y el otro seno de  $60^\circ$  apoyándose del círculo unitario que el docente en formación les proporcionó y ahí mismo calcularon el valor de seno de ambos grados, dedujeron que esa medida es lo mismo que vale el cateto opuesto en este caso el valor de del eje de las  $y$ . (ANEXO M).

Al finalizar la explicación, el resto del grupo comprobaron que los procedimientos expuestos fueran correctos, para eso se apoyaron de su calculadora científica y la tabla de razones trigonométricas y calcularon el valor de la función seno de  $45^\circ$  y  $60^\circ$  y efectivamente el resultado fue el mismo, es decir, los valores trigonométricos de esta función provienen del círculo unitario.

Verbalización (5 minutos):

Para fortalecer la razón seno, se aplicó la siguiente actividad lúdica llamada “Bingo de razón seno” para llevar acabo la actividad se le otorgó a cada alumno una tabla de bingo en el que ellos anotarían 9 valores de la función seno, pero solamente los que se encuentran de  $1^\circ$  hasta  $60^\circ$  sin repetir valores (ANEXO Ñ).

Además, se indicó que las primeras 5 personas en ganar tendrán participación extra en la asignatura esto como motivación, pero para que esto sucediera el alumno deberá llenar la tarjeta completa, se les mencionó que en las tarjetas venían el enunciado de seno y el grado, y a ellos les correspondía calcular el valor de la tarjeta mencionada utilizando la calculadora o la tabla de razones que se encontraba en la página 61 de su cuadernillo de consignas, y cada tarjeta que salía se anotaba en el pizarrón esto como estrategia para poder llevar un control y no exista alguna trampa por parte de los estudiantes.



### Socialización (35 minutos):

En el desarrollo de la actividad desde un inicio los alumnos guardaron mucho silencio, porque solamente se decía una vez el enunciado de la tarjeta, así que si no escuchaban la oportunidad de ganar sería menos, una vez que los alumnos verificaban si tenían el valor escrito lo debían de tachar o de colorear. Esta estrategia favoreció mucho dentro del aula creando un excelente ambiente de aprendizaje, además de propiciar la competencia entre compañeros, a tal grado que si alguno hiciera tantito ruido los demás se molestaban y se lo reclamaban.

Durante el monitoreo, se observó que al menos 5 alumnos les faltaban 3 valores para poder ganar, de los 5 solamente 3 salieron victoriosos y el resto ya no pudo ganar porque se llegó al límite de ganadores y en total fueron 10 estudiantes, este tipo de actividad promueve en los educandos la paciencia y el escucha.

Las actitudes que los educandos mostraron en el juego fueron las siguientes: atención, curiosidad, interés, optimismo y pasión todo esto conforma la motivación que tienen por aprender, además esto forma parte del progreso de su educación. También se puede decir que mediante el aprendizaje que adquiere los alumnos, puede existir un desarrollo de cambio de actitudes, por ejemplo, que el estudiante tenga más interés y curiosidad por aprender el tema que se les está enseñando.

### **Sesión 5: “Tripas de gato con coseno y gana con más cartas”**

*05 de marzo de 2020*

*Horario: 08:20 – 09:10*

***Intención didáctica:*** Que los alumnos calculen las razones de seno, coseno y tangente, pero solamente de algunos ángulos con ayuda de la calculadora científica o la tabla de razones trigonométricas.

*Material utilizado en la sesión:* Cartas de ángulos y sus valores de la función coseno, cartas de ángulos de las funciones seno, coseno y tangente, calculadora científica y tabla de valores de las funciones trigonométricas.

En esta ocasión la intención didáctica se fue construyendo poco a poco mediante la implementación de dos actividades en el que los alumnos utilizaron la calculadora científica y la tabla de valores de las razones de seno, coseno y tangente permitiendo que más adelante los estudiantes pudieran estos recursos para calcular las razones trigonométricas.

La finalidad de esta sesión es que los alumnos utilicen la calculadora científica y la tabla de razones trigonométricas para verificar los valores de seno, coseno y tangente de algunos ángulos de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , para ello se aplicó el juego de “tripas de gato” y “gana con más carta”.

Verbalización (5 minutos):

Para iniciar la sesión el docente en formación cambió de lugares a los estudiantes otorgándoles a nuevos equipos, el cual se mantuvo por el resto del ciclo escolar y con ello realizaran las actividades que sean de manera colaborativa, la integración de los equipos fue basada por medio de las calificaciones correspondientes al segundo trimestre (ANEXO K), de tal manera que fueran homogéneas.

Se dieron indicaciones a los alumnos de sacar su calculadora o su tabla de las funciones trigonométricas, mientras tanto el docente en formación colocó diferentes medidas de ángulos y el valor coseno de ellos dispersos por el pizarrón de tal manera que estuvieran revueltos, seguido de esto se les preguntó a los educandos ¿Alguien sabe jugar a las tripas de gato? Y varios respondieron:

Alumna: - ¡Yo! Profe, en las tripas de gato se tienen que unir dos números o imágenes que sean iguales por medio de una línea. -

Alumno: - Mi compañera tiene razón, pero las líneas no se pueden tocar ni cruzar y si lo hace entonces pierde. -

Docente en formación: - Las dos respuestas de sus compañeros son correctas, las tripas de gatos es un juego en el que se tienen que unir dos cantidades o imágenes que sean iguales sin tocar o cruzar las líneas. -

Alumno: - Profe, ¿cómo vamos a unir las tarjetas que están pegadas en el pizarrón? -

Docente en formación: - Bueno la actividad de hoy consiste en un juego y este es las tripas de gatos, las tarjetas que están colocadas en el pizarrón algunas corresponden a medidas de ángulos y las otras a los valores de la razón coseno de esos ángulos, entonces algunos de ustedes pasarán a unir la medida del ángulo con el valor de su coseno y esto contará como participación siempre y cuando el resultado sea correcto. -

#### Socialización (10 minutos):

Para esta actividad solamente pasaron 8 alumnos, la manera en la que se escogieron fue de aleatoriamente donde se pidió al grupo que mencionaran solo 8 números del 1 al 40 y luego se les aclaró que esos números iban a ser de los 8 que participarían según su número de lista que escogieron, el primer alumno en pasar eligió el ángulo de  $60^\circ$  y con ayuda de la calculadora verificó la razón de coseno de  $60^\circ$  que es igual al 0.5000 al identificar el valor enseguida lo unió y para saber si el resultado era correcto.

Se le preguntó al resto del grupo si está bien lo que su compañero hizo y todos respondieron que sí, posteriormente pasó una alumna y ella escogió el ángulo de  $15^\circ$  pero ella se apoyó de la tabla de razones trigonométricas en el que identificó

el valor de coseno de  $15^\circ$  y lo conectó al resultado que fue 0.9659 sus compañeros aseguraron que estaba correcto.

La siguiente alumna en pasar optó por ángulo de  $30^\circ$ , ella ocupó la misma forma de su anterior compañera ayudándose con la tabla de razones trigonométricas e identificó el valor de coseno de  $30^\circ$  dando como resultado 0.8660 y lo asemejó con las cartas sobrantes para después unirlos, el cuarto participante fue un alumno y el seleccionó el ángulo de  $69^\circ$  y con la calculadora verificó el valor se coseno de este, le dio como resultado 0.3584 el cual buscó en el pizarrón y unió con el ángulo seleccionado, el quinto estudiante en participar eligió el valor de  $45^\circ$  y este contrastó el coseno de  $45^\circ$  en la calculadora teniendo como resultado 0.7071 y lo identificó en el resto de las cartas a verlo para después entrelazarlos.

Otra estudiante en pasar se fue por el ángulo de  $2^\circ$  y esta utilizó la tabla de razones trigonométricas para cotejar el valor coseno de  $2^\circ$  que fuera 0.9994 está la identificó de los valores restantes del pizarrón y al encontrarla la unió. El penúltimo en participar optó por el ángulo de  $85^\circ$  y mediante la calculadora comprobó el valor coseno que dio a 0.0872 y de las últimas dos cartas que sobraban vio la del resultado y las adhirió. Por ultimo participó una alumna que lo único que hizo fue unir las últimas dos cartas que sobraban que pertenecían al ángulo de  $49^\circ$  y 0.656, pero para estar seguros la estudiante se apoyó con la calculadora comprobando resultado fuera correcto. (ANEXO O).

#### Verbalización (10 minutos):

Después de haber concluido con las tripas de gato, se aplicó la siguiente actividad llamada “Gana con más carta”, es decir, la persona que quede con más cartas sobre la mano era el ganador. (ANEXO P).

El docente en formación dio las indicaciones generales y las instrucciones del juego, para terminar con la sesión se iba a realizar un juego, pero para esta

ocasión se reunirán en equipos, la actividad consistía en que a cada equipo se les entregaría 40 cartas y se las repartirían equitativamente, en estas cartas venían las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente de algunos ángulos.

Una vez que ya tenían sus debidas cartas cada uno tendría que colocarla en el centro de su equipo, al hacerlo cada quien buscaría el valor del ángulo referente la función que les había tocado ya sea seno, coseno o tangente y se apoyarían con la calculadora científica o la tabla de las razones trigonométricas y al estudiante que le había salido el valor más grande ganaría la ronda y debería tomar las cartas jugadas del resto del equipo para integrarlas a su mano de juego y al final quien resultara con mayor número de cartas sobre la mano habría ganado el juego y como recompensa tendría una participación extra.

#### Socialización (25 minutos):

Los estudiantes se acomodaron por equipos y se entregó las 40 cartas a cada uno, y comenzaron con la actividad, durante el monitoreo se observó que todos estaban compitiendo, cada quien buscaba el valor de su tarjeta usando su calculadora o la tabla de razones trigonométricas, una de las técnicas que usaban los equipo es que un integrante localizaba los valores de los demás y otro los anotaba en una hoja y ahí concluían quien de ellos ganaba.

En ocasiones algunos de los integrantes de los equipos se quedaban sin tarjetas y esto automáticamente quedaría eliminado, pero en dos sucesos los integrantes de esos equipos recibieron cartas por parte ello, aquí mismo observamos los valores que practican los alumnos como es el caso del compañerismo y la generosidad, permitiendo que ninguno se quede sin jugar. Con ambas actividades se generó un excelente ambiente de participación debido a que los educandos estaban muy centrados en la competencia que existían en su equipo, de tal manera que al buscar los valores de las razones era muy rápida, lo que sorprendió fue ver a los alumnos que más batallan trabajar muy bien.

## Sesión 6: “Soluciones razonadas”

06 de marzo

Horario: 09:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen las razones trigonométricas para calcular valores de ángulos y lados de triángulos.

Materiales utilizados en la sesión: Cuadernillo de consignas, lápices, calculadora científica, tabla de valores de las funciones trigonométricas.

La finalidad de esta sesión fue que los alumnos aplicaran las razones seno, coseno y tangente para encontrar medidas de ángulos y lados según la situación que se planteó, además de repasar el teorema de Pitágoras para calcular una medida faltante ya sea hipotenusa o cateto. Para esta sesión se pretendía resolver los 5 problemas que se tenía planeado, pero por motivos de interrupciones ajenas del salón solamente los alumnos pudieron resolver los tres primeros problemas, el número 1 consistía en calcular la altura de la asta bandera, en segundo calcularon la altura de una torre y la longitud del tirante que la sostenía y en tercero se calculó la profundidad de una barranca en donde se localizaba un puente.

### Verbalización (10 minutos):

Para comenzar la sesión el docente en formación mencionó que nuevamente utilizarían la calculadora y la tabla de razones trigonométricas que se encontraban en la página 61 de su cuadernillo de consignas, luego se pasó a la verbalización de la situación problemática y para ello los alumnos tuvieron 5 min para analizarla y comprenderla.

Al terminar con ese momento se les cuestionó lo siguiente a los alumnos:

Docente en formación: - ¿En qué consistía la actividad de hoy? -

Alumno: - Profe, lo que tenemos que hacer es encontrar las medidas de los 5 problemas. -

Docente en formación: - ¿Y qué medidas se tenían que calcular? -

Alumno: - Encontrar la altura de la asta bandera. -

Alumna: - Calcular la altura de la torre y la medida del tirante suelo sostiene. -

Alumna: - Encontrar la medida de la profundidad de la barranca. -

Alumno: - Encontrar la medida de la bandera del puente y a qué distancia del cauce se situará el comienzo de la rampa. -

Alumno: - Profe, ¿y qué significa cauce? -

Docente en información: - El cauce se refiere al ancho del río por donde corre el agua y por último ¿Qué más se tiene que calcular? -

Alumna: - La altura de la torre. -

Docente en formación: - Muy bien chicos. –

Los alumnos comenzaron a formarse en parejas con las que ya habían trabajado con anterioridad, posterior comenzaron a resolver la consigna planteada.

#### Socialización (35 minutos):

En la socialización se observó que más de la mitad pudo resolver la primera situación en el que ellos utilizaron la función tangente, debido a que tendrían que calcular la medida del asta bandera en este caso el cateto opuesto, para esto sustituyeron los valores en la función tangente (Tangente = Cateto Opuesto / Cateto adyacente) quedando de la siguiente manera  $\text{Tan } 37^\circ = \text{Cateto Opuesto} / 20\text{m}$  y como solamente se tenía que encontrar el cateto opuesto, por eso se despejó la medida del cateto adyacente (20 m) obteniendo lo siguiente  $\text{Tan } 37^\circ (20\text{ m}) = \text{Cateto}$

opuesto y por último multiplicaron el valor de la tangente de  $37^\circ$  (0.7553) por 20 m para obtener la medida de está resultando la altura de 16.07 metros.

Para el segundo problema los alumnos utilizaron la misma función (Tangente) por que tenían que calcular la altura de la torre (Cateto opuesto) e hicieron el mismo procedimiento que el primer problema en el que sustituyeron los valores en la función  $\text{Tangente} = \text{Cateto Opuesto} / \text{Cateto Adyacente}$ , quedando de la siguiente forma  $\text{Tan } 60^\circ = \text{Cateto Opuesto} / 30 \text{ m}$  y como se requería obtener el Cateto Opuesto, se despejó el Cateto Adyacente (30 m) resultando lo siguiente ( $\text{Tan } 60^\circ$ ) (30 m) = Cateto Opuesto y para tener la medida de la torre se multiplicó el valor de la tangente de  $60^\circ$  (1.7320) por la medida del Cateto Adyacente (30 m) dando como resultado a 51.96 m.

Al determinar la altura de la torre solamente quedaba calcular la longitud del tirante en este caso la hipotenusa, los alumnos observaron y se dieron cuenta que ya tenían dos medidas del triángulo rectángulo cateto opuesto y cateto adyacente y les hacía falta calcular la hipotenusa, los estudiantes dedujeron que el problema que se les estaba planteando era similar a las situaciones del teorema de Pitágoras y lo utilizaron para encontrar la medida del tirante, los educandos repasaron sus apuntes y mencionaron que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos esto quiere decir, que el cuadrado del tirante  $x^2$  es igual a  $30^2 + 51.96^2$  y de esta forma queda la ecuación cuadrática  $x^2 = 30^2 + 51.96^2$ .

Posteriormente resolvieron la ecuación elevando las cantidades al cuadrado  $30^2 = 900$  y  $51.96^2 = 2599.84$  y después se sumaron ambas cantidades obteniendo el siguiente resultado 2699.84 ya por último despejaron el cuadrado de la ecuación  $x^2 = 2699.84$  pasándolo al lado contrario del signo igual con la operación inversa, es decir, ahora se obtendrá la raíz cuadrada de 2699.84 y de esa forma se obtiene el valor se  $x$  en este caso la longitud del tirante sería 59.99 m.



Como ya se mencionó al inicio de la actividad no se desarrolló como se tenía planeada esto a causa de diversas interrupciones, lo que se observó es que los estudiantes por si solos pudieron resolver los problemas con ayuda de sus conocimientos, las actitudes que se mostraron fueron las necesarias para crear un ambiente de aprendizaje satisfactorio en el cual los estudiantes se integraron más con sus equipos, se interesaron por la actividad y además se motivaron por ganar una participación y con esto se puede decir que la intención de la sesión se estaba cumpliendo por que los alumnos utilizaron las razones trigonométricas para calcular medidas de lados y ángulos.

### **Sesión 7: “Dos cadenas trigonométricas”**

*11 de marzo de 2020*

*Horario: 10:20 – 11:10*

***Intención didáctica:*** *Que los alumnos repasen las razones trigonométricas para calcular valores de ángulos y lados de triángulos.*

***Materiales que se utilizaron en la sesión:*** *Cartas trigonométricas, cuadernillo de consignas, calculadora científica y tabla de valores de las funciones trigonométricas.*

El objetivo de esta sesión fue que los estudiantes repasaran y aplicaran las razones trigonométricas seno, coseno y tangente según correspondía el problema, además permitió reforzar el concepto de cada una de estas razones y para ello se aplicó la siguiente actividad lúdica “Dos cadenas trigonométricas” es un juego

parecido al dominó, pero en esta ocasión se debería resolver la situación que se presenta.

#### Verbalización (5 minutos):

La clase se comenzó formando a las parejas, seguido se dio a conocer las indicaciones pertinentes de la actividad y se les mencionó que jugarían un juego llamado “Dos cadenas trigonométricas”.

Alumna: - Profe, ¿Por qué son dos cadenas? -

Docente en formación: - Bueno son dos cadenas, una de color rojo y la otra de color verde. -

Alumno: - ¿Y por qué unas son rojas y otras verdes? -

Docente en formación: - Es que una será para una pareja y otra para la restante pareja y entre ellas competirán. –

El juego consta de 24 cartas, de ellas 12 son para la cadena verde y las otras 12 corresponden a la cadena roja y en cada cadena se derivan 6 cartas en las que la pareja deben encontrar la medida de uno de los lados de un triángulo y los otros 6 restantes se hallarán la medida del ángulo que les pida en la tarjeta. Las cartas son parecidas a las fichas de dominó, en la parte superior de esta se encuentran los resultados (medidas de los lados y ángulo de los problemas) y en la parte inferior se localiza el problema planteado. (ANEXO Q).

Cada pareja realizó su debida cadena según el color que les había tocado y para que esto sucediera, las parejas tuvieron que resolver los 12 problemas que estaban planteados en las cartas y al obtener el resultado comenzaron a identificarlos por todas las fichas para unirlos e iniciar a formar la cadena.

#### Socialización (30 minutos):

De las parejas que competían las primeras en terminar su cadena ganarían el juego siempre y cuando la unión de las cartas fuera el correcto. Durante el desarrollo de la actividad se observó que la mayor parte del grupo utilizaban la función incorrecta para resolver el problema de la carta, es decir, con los datos del problema se deducían que razón debían utilizar, cuando la situación tendría que solucionarse con la función seno los alumnos empleaban la función coseno o tangente.

Lo que se observó durante la actividad es que los alumnos tenían dificultades, de tal modo que se empezó a generar una indisciplina de los estudiantes, no hacer nada, estar gritando, platicando, etc. Y para evitar que la actividad se estancara por esta causa, se les explicó un ejemplo de una de las cartas resolviéndolo paso a paso junto con los alumnos para que orientaran como tendría que saber que función utilizar y despejar los valores para poder encontrar el resultado que se estaba pidiendo.

Al hacer esto se perdió tiempo del cual no se tenía contemplado y a causa de estos se tomaron minutos de la siguiente sesión para seguir con la actividad, pero en este caso ellos solamente resolvieron tres problemas de las cartas. Lo más apropiado que pasara en la sesión era aplicar la actividad con diferentes problemas a los que se les ha venido planteando, y por ello mismo las actitudes que mostraron los alumnos fueron diferentes a las anteriores actividades, en este caso se observó estudiantes sin interés, sin motivación, sin participación a causa de una clase mal planteada.

## IV. CONCLUSIONES

Este Ensayo Pedagógico concierne al análisis de la reflexión de la práctica docente, en este caso a las actividades lúdicas que se emplearon para favorecer la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas referente al contenido 9.4.5 explicitación y uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

Para la elaboración de la secuencia didáctica el docente en formación tuvo que aprender a diseñar, orientar y adecuar las actividades lúdicas acorde al contenido y a los alumnos para lograr el aprendizaje esperado, como lo plantea el rasgo de perfil de egreso “competencias didácticas” el docente en formación debe diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas adecuadas a las necesidades e intereses de los alumnos, por otro lado los Aprendizajes clave (2017) afirman que:

El proceso de planeación es una herramienta fundamental de la práctica docente, pues requiere que el profesor establezca metas, con base a los aprendizajes esperados de los programas de estudios, para lo cual ha de diseñar actividades y tomar decisiones de como los evaluará el logro de dichos aprendizajes (p.121).

Y con la ayuda de la aplicación del examen de diagnóstico y los estilos de aprendizaje se pudo determinar que para la enseñanza/aprendizaje se realizarían actividades didácticas, ya que a esta edad los estudiantes están más apegados a la diversión de los juegos, es por ello que se implementaron las siguientes actividades lúdicas, dominó de funciones trigonométricas, tripas de gato, ganas con más cartas, dos cadenas trigonométricas.

Es por eso que se diseñaron estas actividades como reforzamiento del contenido y para la resolución de problemas, también hay que entender a los alumnos que están cansados de clases monótonas, es decir, hay que

utilizar todas las herramientas matemáticas que existan para la enseñanza de contenidos.

Las ventajas de utilizar actividades lúdicas es que favorecen en la motivación, atención, interés en los alumnos, además de complementar la adquisición de la información del tema y aprendizajes de nuevos conocimientos, por otro lado, fortalecer la interacción y convivencia con los demás compañeros y el medio.

Las actividades implementadas también tenían como finalidad promover la participación de los alumnos en clase, desarrollar sus habilidades y destrezas, por tanto, fue necesario tomar en cuenta nuevos recursos y actividades que fueran creativos y que permitieran una activa participación por parte de los estudiantes y del docente.

En la aplicación de las actividades lúdicas el docente en formación deja por un lado el que todo lo sabe y el que conoce la respuesta correcta en este caso toma el papel de orientador, permitiendo que la clase sea dinámica y atractiva para los educandos, por otra parte, los estudiantes fortalecen sus vínculos afectivos y logran aprendizajes más significativos.

Las actividades que sí y no favorecieron a los alumnos en la resolución de problemas y dando respuesta a las siguientes preguntas ¿Qué actividades lúdicas favorecen en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria? ¿Qué actitudes manifiestan los alumnos al trabajar con actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria?

¿Cuáles son los beneficios de utilizar actividades lúdicas en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria? ¿Qué estrategias didácticas se pueden utilizar para favorecer la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas

en tercer grado de secundaria? ¿Qué actividades lúdicas no favorece en la resolución de problemas del contenido funciones trigonométricas en tercer grado de secundaria? fueron:

La actividad lúdica realizada “Juego de dominó de razones trigonométricas” fue propicia para recuperar los conocimientos previos, consintió a que los alumnos recordaran y reforzaran las razones trigonométricas seno, coseno y tangente, además de que repasaron los conceptos de hipotenusa, cateto opuesto y cateto adyacente. Por otra parte, las actitudes de los estudiantes cambiaron debido a que no iban a resolver problemas, sino que iban a jugar permitiendo un interés y una motivación por la actividad.

La actividad de graficar la función seno fue de gran ayuda, porque a pesar de corroborar los valores de seno de diversos ángulos, también se fortaleció conocimientos del plano cartesiano. La actitud que mostraron los alumnos ante este trabajo fue positiva ya que estaban ansiosos de cómo se obtendrían los valores y además de estar sorprendidos en la verificación de estos mediante la calculadora.

La actividad lúdica desarrollada “Bingo de la función seno” fue eficaz ya que con ello los alumnos buscaban el valor de seno del ángulo que tuvieran así mismo fortaleciendo esta función que más adelante les serviría para otras actividades, la combinación de las actitudes de los alumnos y la actividad fue esencial para generar un excelente ambiente aprendizaje el cual permitió construir un conocimiento y el desarrollo de habilidades en lo educandos, como lo menciona los Aprendizajes claves (2017):

El ambiente de aprendizaje es un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado. Implica un espacio y un tiempo donde los participantes construyen conocimientos y desarrollan habilidades actitudes y valores (p.119).

Las dos actividades lúdicas aplicadas “tripas de gato y gana con más cartas” favoreció a que los alumnos dominaran más la utilización de la calculadora científica y la tabla de las razones trigonométricas al buscar los valores de ángulos, además de fortalecer el trabajo en equipo existiendo una competencia fomentado los valores de respeto, tolerancia, honestidad y responsabilidad efectuado por el ambiente escolar, la SEP (2017) afirma que “El ambiente escolar debe propiciar una conciencia armonía en la que fomenten valores como el respeto, responsabilidad, la libertad, la justicia, la solidaridad, la colaboración y la no discriminación” (p.120).

La actividad que no favoreció ni un poco fue la de dos cadenas trigonométricas, no fue la adecuada por el motivo de que tenía un nivel de complejidad para el desarrollo de los adolescentes, la idea que se mantenía era llevarlos a situaciones que más adelante se les presentaría, pero fue erróneo al observar los resultados finales del juego.

A lo largo de la secuencia didáctica aplicada, las actividades lúdicas han permitido crear ambientes de aprendizajes favorables, más participaciones, además se observan cambios de los estudiantes tanto actitudinales como gestuales, por otra parte, el entusiasmo se percató en cada actividad realizada.

Además, en esta experiencia la lectura me permitió comprender documentos y libros matemáticos que se relacionaron con el trabajo docente, también se desarrolló la capacidad de describir, narrar y explicar, asimismo se tuvo el dominio y conocimiento amplio de los propósitos y contenidos y el enfoque de la enseñanza de las matemáticas.

Por otra parte, se tuvo en cuenta la articulación de los contenidos de la educación primaria con la educación secundaria, a la vez se diseñaron y organizaron estrategias y actividades didácticas acorde a los intereses y necesidades de los alumnos. En la práctica, el docente en formación asumió su profesión como carrera de vida en el que valoró el trabajo en equipo para

la formación continua y mejoramiento de la institución teniendo una excelente comunicación con los alumnos, padres de familia y docentes.

Algunas debilidades que presenté a lo largo del trabajo docente es el control de grupo, instrumentos de evaluación, y uso de materiales concretos, y para mejorar estos aspectos tendré que indagar y crear mis propias estrategias que me permitan un mayor control de grupo, y especialmente realizar mucho material concreto que dure un mayor tiempo pero que sean atractivos, interesantes y que se puedan reutilizar. Y lo pienso poner en práctica ya como docente, porque de mi depende la enseñanza-aprendizaje del alumno.



## V. BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles, Á. J. G. (2013). *Matemáticas 3. Habilidades y competencias. Secundaria*. San Pedro Mártir, Tlalpan , México: Ángeles Editores, p. 191.
- Balbuena, C. H. H., García P. S., y López, E. O. L. (2019). *Matemáticas. Libro para el maestro. Telesecundaria. Segundo grado*. Ciudad de México.: Secretaria de educación Publica, p. 9.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), p. 18.
- Cascallana, M. T. (1999). *Iniciación a la Matemática. Materiales y Recursos Didácticos*. Madrid, España: Santillana, p. 24.
- Chaverría, J. (2006). *La teoría de las situaciones didácticas. Fundamento y métodos de la didáctica*. México.
- García, M. H., (2018). *Club matemáticas lúdicas. Secundaria*. Cd. Victoria, Tamaulipas: Secretaría de Educación de Tamaulipas, p. 10.
- Gómez, R. T., Molano, O. P., y Rodríguez, C. S. (2015). *Actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa niño Jesús de Praga*. Universidad de Tolima. Ibagué – Tolima, p. 29.
- González, R. P. (2014). *La lúdica como estrategia didáctica*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá: Colombia.
- Heineman, (1988). *Geometría Plana*. México: McGraw-Hill, p. 5.
- Jean-Pierre, A. (1997). *"Tres modelos de enseñanza" en Aprender en la escuela*. Chile: Dolmen.
- Morayta, J. J. (1996). *Trigonometría*. México: Limusa.

- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas, p. 19-27.
- Ramírez, S. V. (1996). *Problemario de trigonometría*. México: Limusa.
- Ramirezparis, C. X. (2009). *La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas*. Zona Próxima, (10), 138-145. [Fecha de consulta 16 de junio de 2020]. ISSN: 1657-2416. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=853/85312281009>
- Rasgado, G. V. (1997). *Matemáticas 3. Tercer grado de secundaria*. México: Oxford University Press-Harla, p. 194.
- Sandoval, E. (1999). "La evaluación y los centros escolares. Calificaciones y prácticas escolares en secundaria" en *Seminario Internacional de Evaluación de la Calidad de la Educación Básica, Cumbre Iberoamericana de jefes de Estado y de Gobierno*. México: SEP/IEEPO.
- Savater, F. (1998). *El valor de educar* (Segunda ed.). México: Ariel, p.16.
- Secretaría de Educación Pública. (1999). *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. México.: p. 199-235.
- Secretaría de Educación Pública. (2002). *Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional*. México
- Secretaría de Educación Pública. (2003). *Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II*. México .: p. 33.
- Secretaría de Educación Pública. (2006). *Matemáticas III. Libro para el maestro. Telesecundaria*. Volumen II. México.: p. 149.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de estudios 2011. Guía para el maestro*. México.: p 12-19.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. Ciudad de México, México.: p. 119-251.

Torres, D. (2016). *El dominó como herramienta de enseñanza para favorecer el razonamiento matemático en el jardín de niños*. En A. Barraza y T. Cárdenas, *Proyectos de innovación didáctica, en y desde, los diferentes niveles educativos*. México: Instituto Universitario Anglo Español.

## VI. ANEXOS

### ANEXO A: Nivel socioeconómico.

**Los 8 indicadores de la regla 8X7**

Número de cuartos o habitaciones		1 a 4	5 a 6	7 o más		
	puntos:	0	8	14		
Tipo de piso		Tierra o cemento	Otro tipo de material			
	puntos:	0	11			
Número de baños		0	1	2	3	4 o más
	puntos:	0	16	36	36	52
Regadera		No tiene	tiene			
	puntos:	0	10			
Estufa de gas		No tiene	tiene			
	puntos:	0	20			
Número de focos		0 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 o más
	puntos:	0	15	27	32	46
Número de automóviles		0	1	2	3 o más	
	puntos:	0	32	41	58	
Escolaridad del persona que mas aporta		Menos de primaria completa	Primaria o Secundaria	Preparatoria o carrera técnica	Licenciatura	Posgrado
	puntos:	0	22	36	52	72

Figura A1. Indicadores del nivel de estudio socioeconómico.

## Puntos por Nivel Regla 8X7

Nivel	Puntos
AB	193+
C+	155 a 192
C	128 a 154
C-	105 a 127
D+	80 a 104
D	33 a 79
E	0 a 32

Figura A2. Puntos por nivel.

### NSE AMAI 8x7

<b>Nivel A/B</b>	Es el segmento con el más alto nivel de vida del país. Este segmento tiene cubierta todas las necesidades de bienestar y es el único nivel que cuenta con recursos para invertir y planear para el futuro. Actualmente representa el 6.8% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel C+</b>	Es el segundo estrato con el más alto nivel de vida del país. Al igual que el anterior, este segmento tiene cubiertas todas las necesidades de calidad de vida, sin embargo tiene limitantes para invertir y ahorrar para el futuro. Actualmente representa el 14.2% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel C</b>	Este segmento se caracteriza por haber alcanzado un nivel de vida práctica y con ciertas comodidades. Cuenta con una infraestructura básica en entretenimiento y tecnología. Actualmente representa el 17% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel C-</b>	Los hogares de este nivel se caracterizan por tener cubiertas las necesidades de espacio y sanidad y por contar con los enseres y equipos que le aseguren el mínimo de practicidad y comodidad en el hogar. Actualmente representa el 17.1% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel D+</b>	Este segmento tiene cubierta la mínima infraestructura sanitaria de su hogar. Actualmente representa el 18.5% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel D</b>	Es el segundo segmento con menos calidad de vida. Se caracteriza por haber alcanzado una propiedad, pero carece de la mayoría de los servicios y bienes satisfactorios. Actualmente representa el 21.4% de los hogares urbanos del país.
<b>Nivel E</b>	Este es el segmento con menos calidad de vida o bienestar. Carece de todos los servicios y bienes satisfactorios. Actualmente representa el 5% de los hogares urbanos del país.

Figura A3. Nivel de estudio socioeconómico.

## ANEXO B: Examen de diagnóstico.

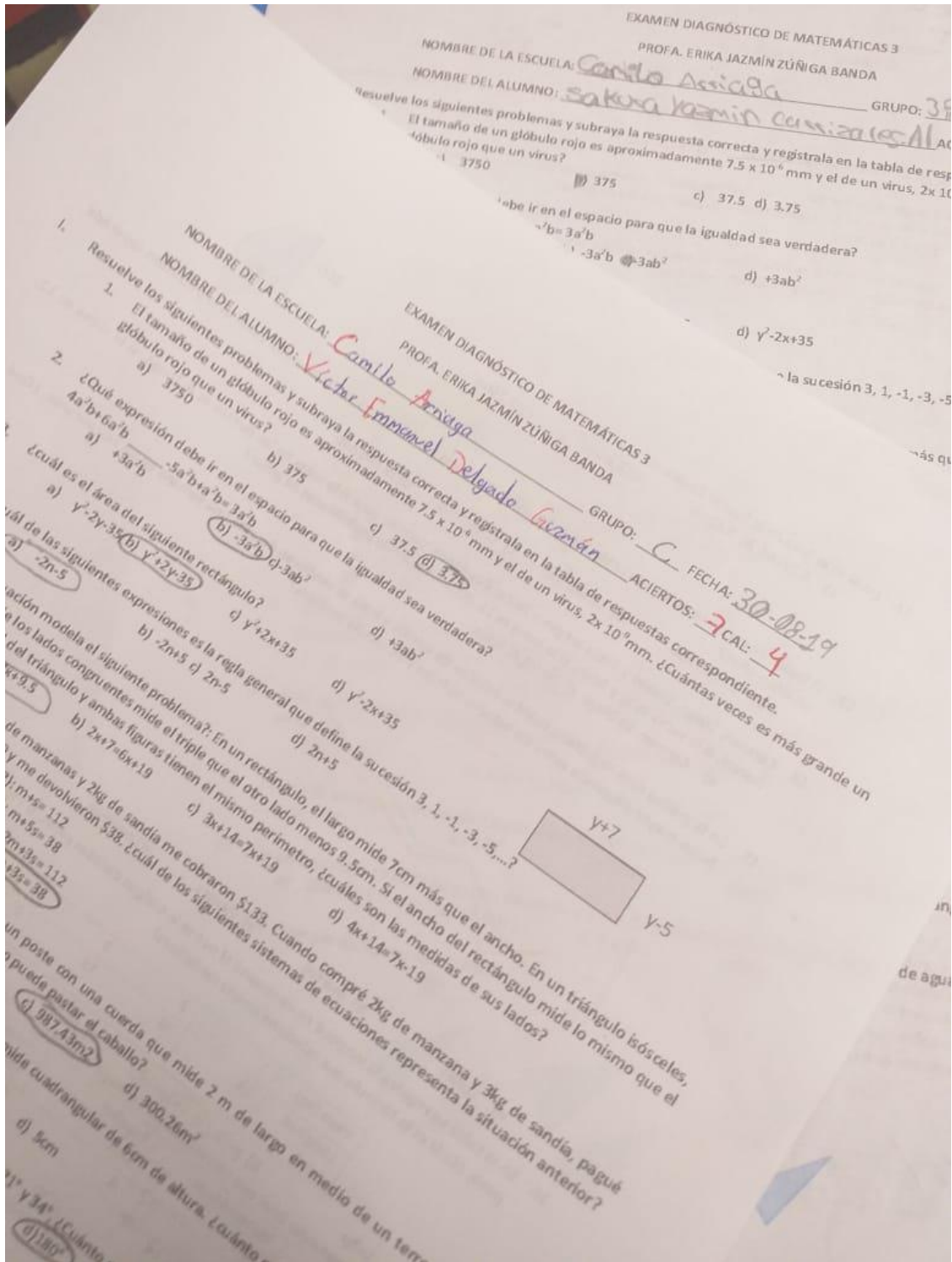
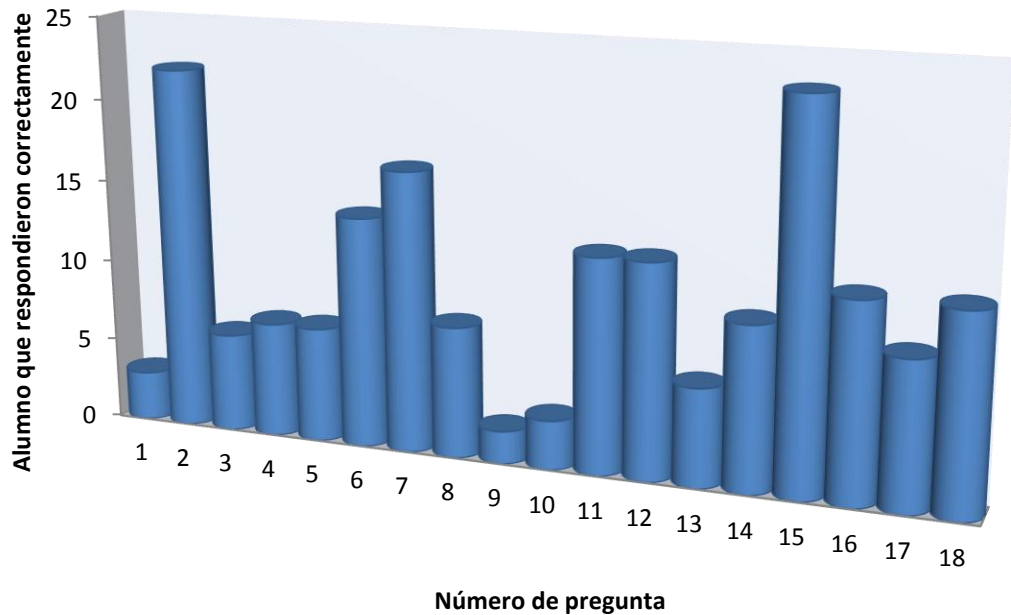


Figura B1. Examen de diagnóstico.

## EXAMEN DE APRENDIZAJES ESPERADOS DE 2DO AÑO



*Figura B2. Gráfica de resultados.*

No. de pregunta	Aprendizaje esperado
1	Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica.
2	Resuelve problemas que impliquen calcular el área y el perímetro del círculo.
3	Resuelve problemas que implican el cálculo de porcentajes o de cualquier término de la relación: Porcentaje = cantidad base $\times$ tasa. Inclusive problemas que requieren de procedimientos recursivos.
4	Compara cualitativamente la probabilidad de eventos simples.
5	Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios.
6	Resuelve problemas en los que sea necesario calcular cualquiera de las variables de las fórmulas para obtener el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos. Establece relaciones de variación entre dichos términos.
7	Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con expresiones algebraicas.
8	Justifica la suma de los ángulos internos de cualquier triángulo o polígono y utiliza esta propiedad en la resolución de problemas.

9	Resuelve problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.
10	Lee y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.
11	Representa sucesiones de números enteros a partir de una regla dada y viceversa.
12	Resuelve problemas que impliquen el uso de ecuaciones de la forma: $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos.
13	Identifica, interpreta y expresa relaciones de proporcionalidad directa o inversa, algebraicamente o mediante tablas y gráficas.
14	Resuelve problemas que implican calcular, interpretar y explicitar las propiedades de la media y la mediana.
15	Resuelve problemas que implican el uso de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
16	Construye figuras simétricas respecto de un eje e identifica las propiedades de la figura original que se conservan.
17	Resuelve problemas que implican determinar la medida de diversos elementos del círculo, como: ángulos inscritos y centrales, arcos de una circunferencia, sectores y coronas circulares.
18	Explica la relación que existe entre la probabilidad frecuencial y la probabilidad teórica.



## ANEXO C: Ubicación de la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga”



Figura C1. Ubicación geográfica (Mapa).

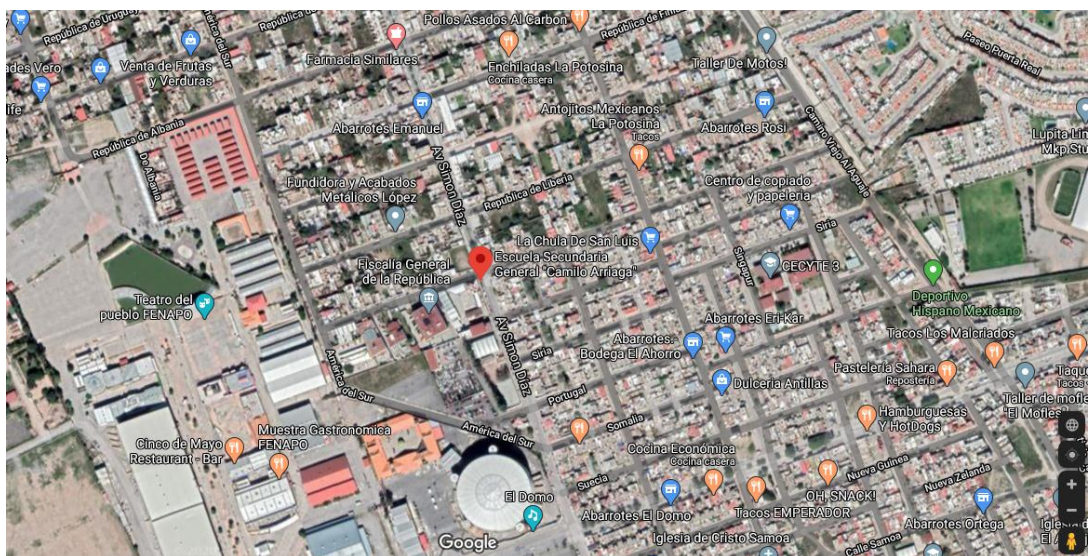
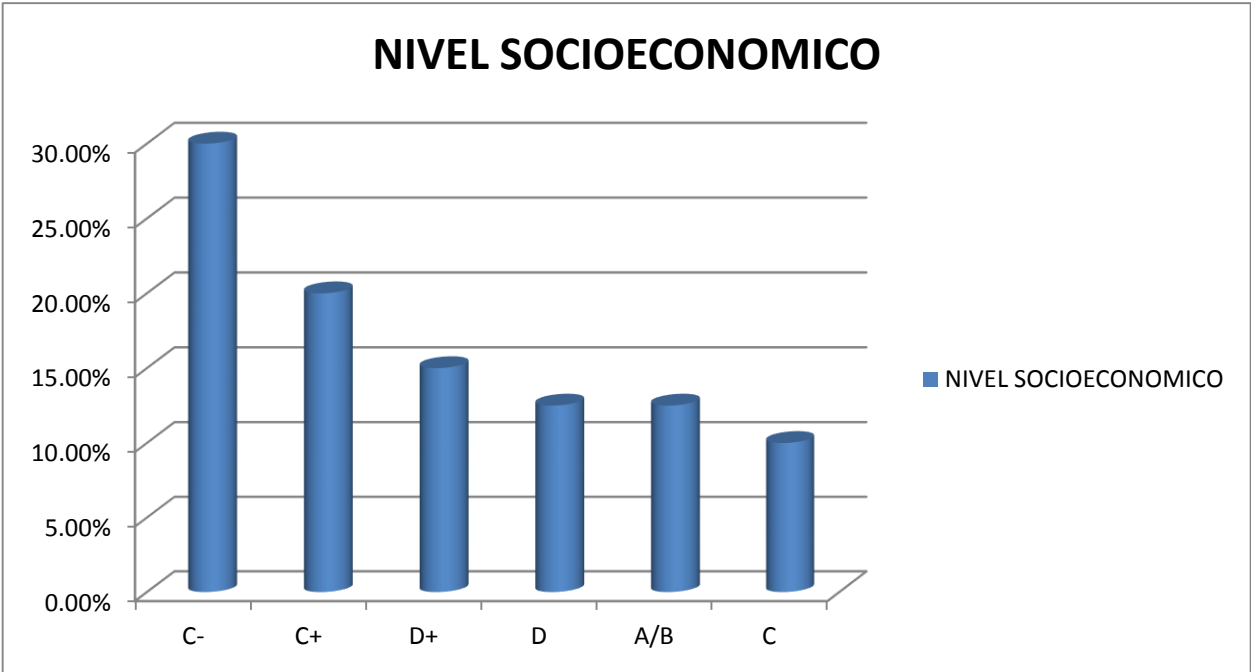


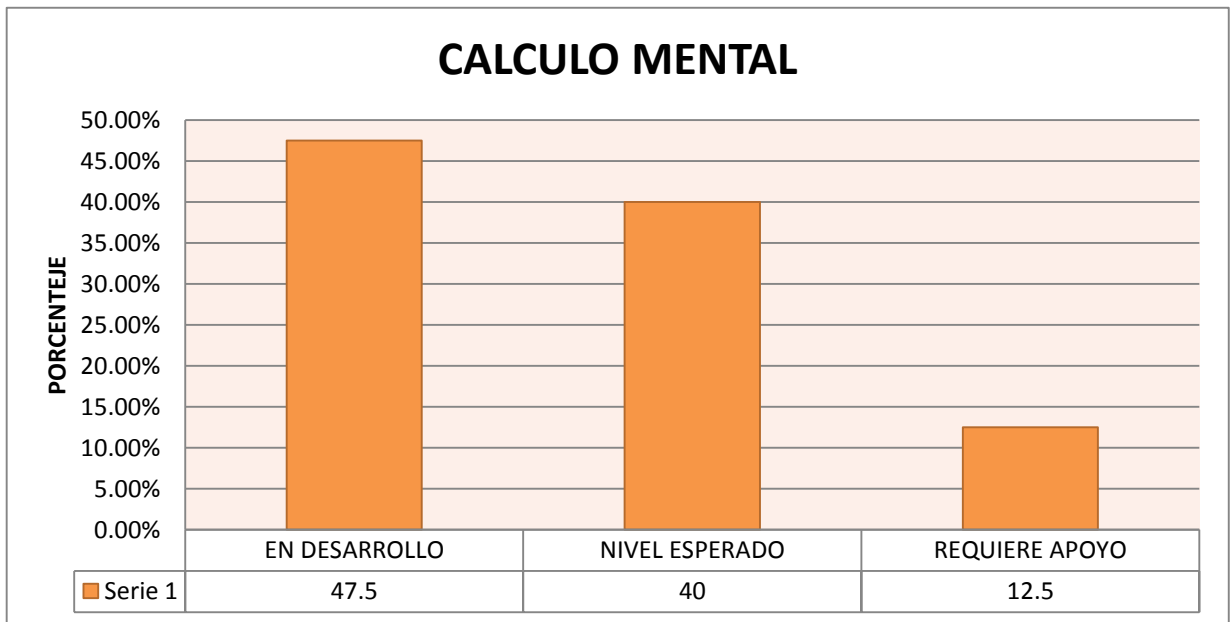
Figura C2. Ubicación geográfica (Satélite).

**ANEXO D: Estudio socioeconómico.**



*Figura D1: Gráfica de resultados del estudio socioeconómico de 3 "C".*

### ANEXO E: Cálculo mental.



*Figura E1: Gráfica de resultados de cálculo mental de 3 "C".*

### ANEXO F: Estilos de Aprendizaje.

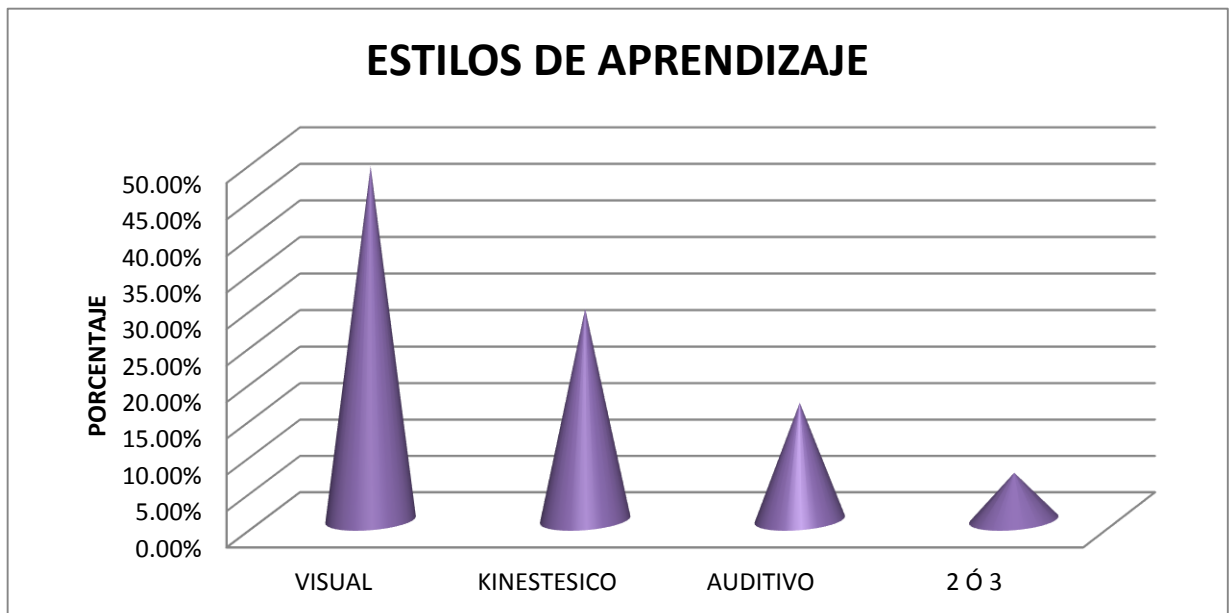


Figura F1: Gráfica de resultados de estilos de aprendizaje de 3 "C".

### ANEXO G: Ritmos de aprendizaje.

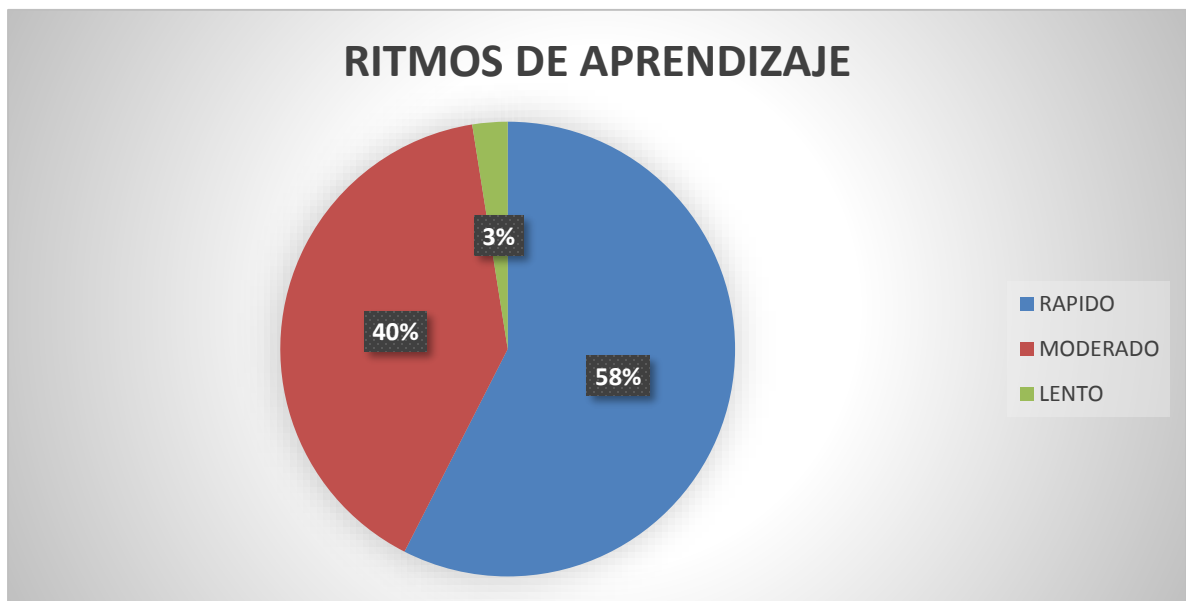


Figura G1. Gráfica de resultados de los ritmos de aprendizaje de 3 "C".

**ANEXO H. Planeación.**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL  
ESTADO**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON  
ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

**CICLO ESCOLAR 2019-2020**

**PLANEACIÓN**

**SEGUNDA JORNADA DEL TRABAJO DOCENTE**

**ESCUELA SECUNDARIA GENERAL “CAMILO ARRIAGA”**



**MAESTRO RESPONSABLE DEL TRABAJO DOCENTE II:**

**DR. JAIME ÁVALOS PARDO**

**DOCENTE EN FORMACIÓN:**

**ORLANDO CRUZ HERNÁNDEZ**

San Luis Potosí, S.L.P. 17 de Febrero del 2020

# CONCEPTOS

**Abscisa:** La abscisa es la distancia horizontal al eje vertical o de ordenadas.

**Ordenada:** La ordenada es la distancia vertical al eje horizontal o de abscisas.

**Cateto Opuesto:** Lado que forma el ángulo recto y opuesto al ángulo de referencia.

**Cateto Adyacente:** Lado que forma el ángulo recto y es adyacente al ángulo de referencia.

**Hipotenusa:** Es el lado mayor del triángulo opuesto al ángulo recto.

**Pendiente de la recta:** La pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas. La pendiente de una recta es la tangente del ángulo que forma la recta con la dirección positiva del eje de abscisas.

**Seno:** Es la razón entre el largo del cateto opuesto del ángulo dividido por el largo de la hipotenusa.

**Coseno:** Es la razón entre el largo del cateto adyacente al ángulo dividido por el largo de la hipotenusa.

**Tangente:** Es la razón entre el largo del cateto opuesto del ángulo dividido por el largo del cateto adyacente al ángulo.

## Plan de clase (1/8)

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° B

**Horario:** 08:20 a 09:10

**Fecha:** Viernes, 28 de Febrero del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos repasen las funciones trigonométricas y conceptos.



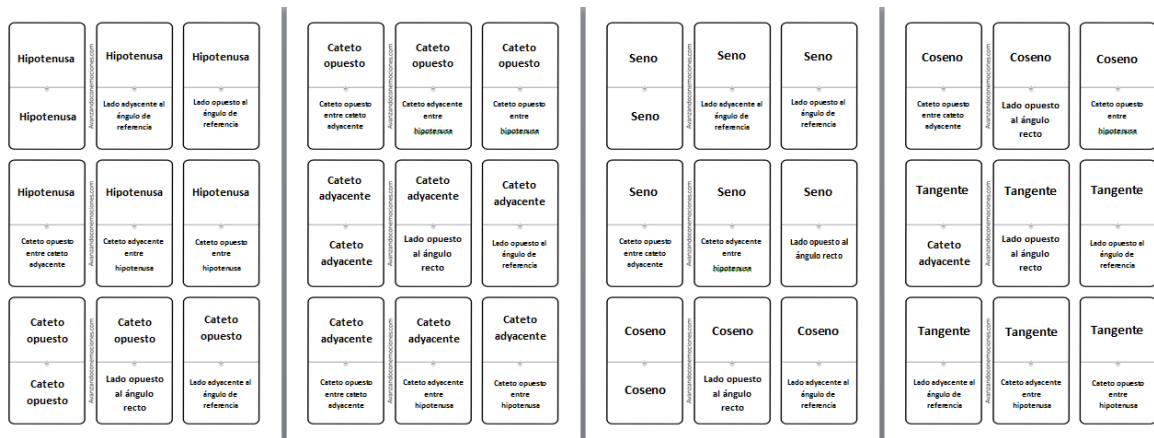
**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido:** 9.4.5. Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo en equipos.

**Verbalización (5 min):** Una vez finalizado el problema de BANREA, pasaremos a la aplicación del juego de dominó de trigonometría, se formarán 4 equipos de 10 y se llevará a cabo una eliminación donde competirán un equipo vs otro equipo y el que gane pasará a la final compitiendo con el ganador del otro enfrentamiento.

**Consigna:** La formación de equipos será rifado para que todos tengan la misma probabilidad de ganar.



**Resolución del problema (40 min):** Una vez que se hayan formado los equipos se les hará entrega de 10 cartas una a cada uno y el resto quedarán para en el centro para comer en dado caso de que al equipo le toque el turno no tenga una sucesión, esta actividad tendrá como finalidad repasar conceptos del triángulo rectángulo y de las funciones trigonométricas.

**Cierre (5 min):** Dar a conocer el ganador de la competencia y hacer entrega del premio, por su gran esfuerzo y trabajo en equipo

## Plan de clase (2/8)

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° C

**Horario:** 09:10 a 10:00

**Fecha:** Lunes, 02 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen el círculo unitario para identificar la razón de seno, a medida que crece o disminuye el ángulo asociado.

**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido: 9.4.5.** Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo de manera individual.

**Verbalización (5 min):** Al finalizar con el cálculo mental, les entregaré una hoja milimétrica con el apoyo de cuatro alumnos y mencionaré que sacarán su juego de geometría porque se trazará la función Seno y observará de donde se obtienen los valores trigonométricos de cada ángulo.

**Resolución del problema (25 min):**

**Consigna:** Individualmente trazarán un plano cartesiano y a partir del origen construirán un círculo con radio de valor 1, posterior con su transportador marcarán los siguientes ángulos  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$  tomando como  $0^\circ$  el eje de las abscisas positivo, después trazarán una recta paralela al eje de las ordenadas empezando de la de la interacción del ángulo con la circunferencia hacia el eje de las abscisas. Una vez que hayan terminado de realizar todos los trazos y verán que se forman triángulos rectángulos, y a partir de las medidas de sus lados ahora si sustituirán en la función seno para obtener el valor.

**Puesta en común (5 min):** Dos alumnos pasarán al pizarrón para trazar uno de los ángulos trabajados para determinar el valor de la función de seno y para verificar si es correcto el resultado el resto del grupo comprobará con la tabla de razones trigonométricas y con la calculadora. Los alumnos concluirán que el valor de seno del ángulo de referencia es igual a la distancia de Y.

**Institucionalización (15 min):** Entregaré una tabla de bingo a cada uno de los alumnos en donde ellos tendrán que anotar la equivalencia de seno de los grados que ellos deseen sin repetir las equivalencias, una vez hecho esto se comenzará con el bingo, en donde el docente de formación sacará una de las 90 cartas de los grados, por tanto el alumno verificará cual es el seno del valor del ángulo

mencionada en dado caso de que lo tenga, lo podrá marca y el primero en llenar la tabla gana la partida. (Pueden usar la calculadora o la tabla de las funciones trigonométricas).

### **Plan de clase (3/8)**

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° C

**Horario:** 08:20 A 09:10

**Fecha:** Martes, 03 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

#### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

#### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen el círculo unitario para identificar la razón de coseno, a medida que crece o disminuye el ángulo asociado.

**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido: 9.4.5.** Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo en equipos.

**Verbalización (5 min):** Una vez finalizado el problema de BANREA, les entregaré una hoja milimétrica con el apoyo de cuatro alumnos y mencionaré que sacaran su juego de geometría porque se llevará a cabo el trazo de la función Coseno y observará de donde se obtienen los valores trigonométricos de cada ángulo.

**Resolución del problema (25 min):**

**Consigna:** Individualmente trazarán un plano cartesiano y a partir del origen construirán un círculo con radio de valor 1, posterior con su transportador trazarán los siguientes ángulos  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$  tomando como  $0^\circ$  el eje de las abscisas positivo, después trazarán una recta paralela al eje de las ordenadas empezando de la de la interacción del ángulo con la circunferencia hacia el eje de las abscisas. Una vez que hayan finalizado de realizar todos los trazos y verán que se forman triángulos rectángulos, y a partir de las medidas de sus lados ahora si sustituirán en la función coseno para obtener el valor.

**Puesta en común (5 min):** Dos alumnos pasarán al pizarrón para trazar uno de los ángulos trabajados para determinar el valor de la función de seno y para verificar si es correcto el resultado el resto del grupo comprobará con la tabla de razones trigonométricas y con la calculadora. Los alumnos concluirán que el valor de coseno del ángulo de referencia es igual a la distancia de X.

**Institucionalización (15 min):** Entregaré una hoja a cada alumno y si jugará las tripas de gato, la actividad consiste en que el estudiante deberá de unir las equivalencias de la función seno con la medida de los ángulos que corresponda. (Pueden usar la calculadora o la tabla de las funciones trigonométricas)

### **Plan de clase (5/8)**

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° B

**Horario:** 07:30 a 08:20

**Fecha:** Jueves, 05 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

#### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen el círculo unitario para identificar la razón de tangente, a medida que crece o disminuye el ángulo asociado.

**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido:** 9.4.5. Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo de manera individual.

**Verbalización (5 min):** Al terminar con el cálculo mental, les entregaré una hoja milimétrica con el apoyo de cuatro alumnos y mencionaré que sacaran su juego de geometría porque se realizará en trazo de la función Tangente y observará de donde se obtienen los valores trigonométricos de cada ángulo.

### **Resolución del problema (25 min):**

**Consigna:** Individualmente trazarán un plano cartesiano y a partir del origen construirán un círculo con radio de valor 1, posterior con su transportador marcarán los siguientes ángulos  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$  tomando como  $0^\circ$  el eje de las abscisas positivo, proyectando cada una de estas hasta que haga intersección con una recta paralela al eje de las ordenadas que este en el valor de 1, Una vez que terminaran de realizar todos los trazos y verán que se forman triángulos rectángulos,

y a partir de las medidas de sus lados ahora si sustituirán en la función tangente para obtener el valor.

**Puesta en común (5 min):** Dos alumnos pasarán al pizarrón para trazar uno de los ángulos trabajados para determinar el valor de la función tangente y para verificar si es correcto el resultado el resto del grupo comprobará con la tabla de razones trigonométricas y con la calculadora. Los alumnos concluirán que el valor de seno del ángulo de referencia es igual a la distancia de Y.

**Institucionalización (15 min):**

Entregaré una tabla de bingo a cada uno de los alumnos en donde ellos tendrán que anotar la equivalencia de seno de los grados que ellos deseen sin repetir las equivalencias, una vez hecho esto se comenzará con el bingo, en donde el docente de formación sacará una de las 90 cartas de los grados, por tanto, el alumno verificará cual es el seno del valor del ángulo mencionada en dado caso de que lo tenga, lo podrá marca y el primero en llenar la tabla gana la partida. (Pueden usar la calculadora o la tabla de las funciones trigonométricas).

**Plan de clase (6/8)**

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° B

**Horario:** 08:20 a 09:10

**Fecha:** Viernes, 06 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.



### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen las razones trigonométricas para calcular valores de ángulos y lados de triángulos.

**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido:** 9.4.5. Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

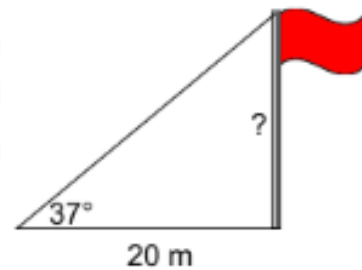
**Distribución grupal:** Trabajo en parejas.

**Verbalización (5 min):** Una vez dado por terminado el problema de BANREA, indicaré de saquen su cuadernillo de consignas y lo habrán en la página 59 y 60, comenzarán a dar lectura de manera individual y silenciosa, al término de lo leído realizaré algunos cuestionamientos para saber si realmente comprendieron los alumnos ¿En qué consiste la actividad? ¿Qué tipo de triángulos se muestran en los problemas? ¿Qué medidas faltantes nos pide en cada caso? Al término de la

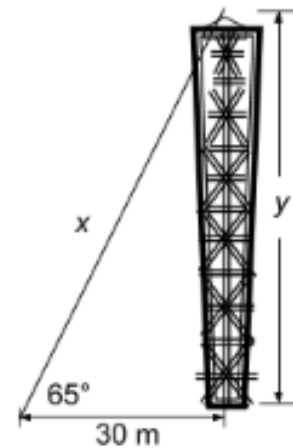
aclaración de dudas, indicaré que trabajaran con la misma pareja con la que ha trabajado en la semana.

**Consigna:** Organizados en parejas resuelvan los siguientes problemas. Para ello, usen su calculadora científica o la tabla de razones trigonométricas.

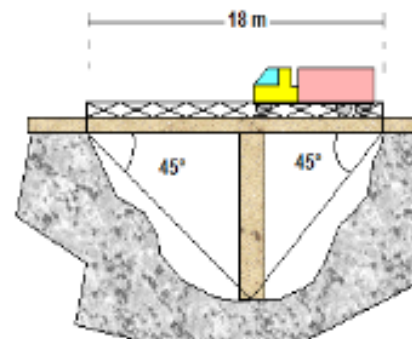
1. ¿Cuál es la altura del asta bandera, si a cierta hora del día el ángulo que forma el extremo de su sombra con la punta del asta mide  $37^\circ$ ? \_\_\_\_\_



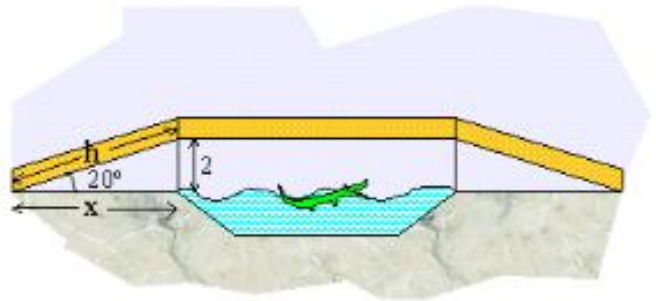
2. ¿Cuál es la altura de la torre y la longitud del tirante que la sostiene?  
\_\_\_\_\_



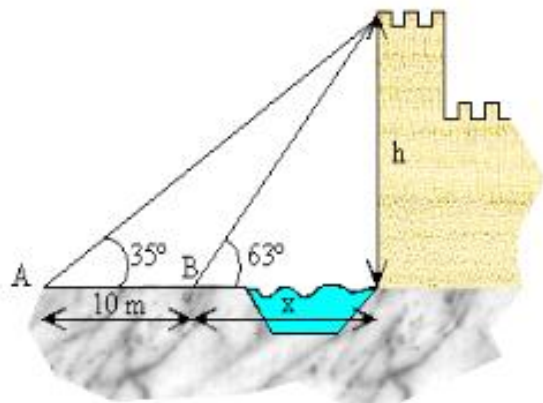
3. Un puente de 18 m de largo atraviesa por una barranca como se muestra en el siguiente esquema. ¿Cuál es la profundidad de la barranca?  
\_\_\_\_\_



4. Se desea construir un puente sobre un río que mide 10 m de ancho, de manera que quede a una altura de 2 m sobre el agua y que las rampas de acceso tengan una inclinación de  $20^\circ$ .
- a) ¿Cuál debe ser la longitud del barandal? \_\_\_\_\_
- b) ¿A qué distancia del cauce se situará el comienzo de la rampa? \_\_\_\_\_



5. Se desea calcular la altura de la torre, para ello se miden los ángulos de elevación desde los puntos A y B. Con los datos de la figura, ¿cuál es la altura de la torre?
- \_\_\_\_\_



**Resolución del problema (25 min):** Una vez que los alumnos hayan terminado de juntarse, les comunicaré que para la resolución solo contarán con 20 minutos, en el momento que los equipos resuelvan la actividad pasaré por cada uno de ellos para visualizar sus avances, así mismo los procedimientos utilizados y además calificar a cada uno mediante la lista de cotejo. Para estos problemas los alumnos deberán de usar las tres funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) dependiendo en la situación que se requiera.

**Puesta en común (15 min):** Pasaré al pizarrón a 5 parejas y cada una plasmará sus procedimientos y resultados de los problemas, y mientras tanto el resto del grupo irá checando cada uno de los resultados con los expuestos para reafirmar

que sus compañeros exponentes estén bien o no y así poder corregir lo que está mal en dado caso de que ocurra

**Institucionalización (5 min):** Se puede elegir la razón trigonométrica dependiendo de la situación que se plantea y los datos que contenga.

### Consideraciones previas:

Es importante asegurar que los alumnos cuenten con una calculadora científica o la tabla de razones trigonométricas que va como anexo 1 en este plan.

En el caso del problema 1, sólo existe un camino para resolverlo, que es usando la razón tangente.

En el problema 2, es probable que surjan diversos caminos, por ejemplo, con la razón tangente se puede calcular la altura de la torre. Luego, con este dato se podría aplicar el Teorema de Pitágoras para determinar la hipotenusa, que, en este caso, representa la longitud del tirante que sostiene a la torre. Otros alumnos, quizá no se les ocurra usar el Teorema de Pitágoras, por lo que para resolver el problema usen la razón coseno para calcular la longitud del tirante, luego, con la razón seno, obtengan la altura de la torre.

Con respecto al problema 3, se espera que los alumnos reconozcan que el esquema del puente representa un triángulo isósceles, por lo que se puede dividir en dos triángulos rectángulos, donde uno de los catetos mide 9 m, por lo que al hacer uso de la razón tangente se determina que la profundidad de la barranca es de 9 m porque:

$$(\tan 45^\circ) (9 \text{ m}) = (1) (9 \text{ m}) = 9 \text{ m}$$

En el caso del problema 4, para responder el inciso a), se debe calcular  $h$  con la razón seno y que resulta 5.84 m; sin embargo, hay que considerar que es un cálculo aproximado. Finalmente, se espera que puedan determinar que la distancia del cauce al comienzo de la rampa es de aproximadamente 5.5 metros.

En el caso del problema 5, una forma de resolverlo es a partir de establecer un sistema de ecuaciones y despejar  $h$  en cada ecuación para luego resolver el sistema por igualación.

$$\tan 35^\circ = \frac{h}{10 + x} \quad \Rightarrow \quad h = (10 + x)(\tan 35^\circ)$$

$$\tan 63^\circ = \frac{h}{x} \quad \Rightarrow \quad h = (x)(\tan 63^\circ)$$

Finalmente, resulta que la altura de la torre es de aproximadamente 10.88 metros.

En la puesta en común es importante que los alumnos expongan y argumenten claramente sus procedimientos y cálculos a sus compañeros, para que concluyan que la elección de la razón trigonométrica por usar dependerá de la situación que plantee el problema y los datos que contenga.

### **Plan de clase (7/8)**

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° C

**Horario:** 09:10 a 10:00

**Fecha:** Lunes, 09 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

#### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

#### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos

**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

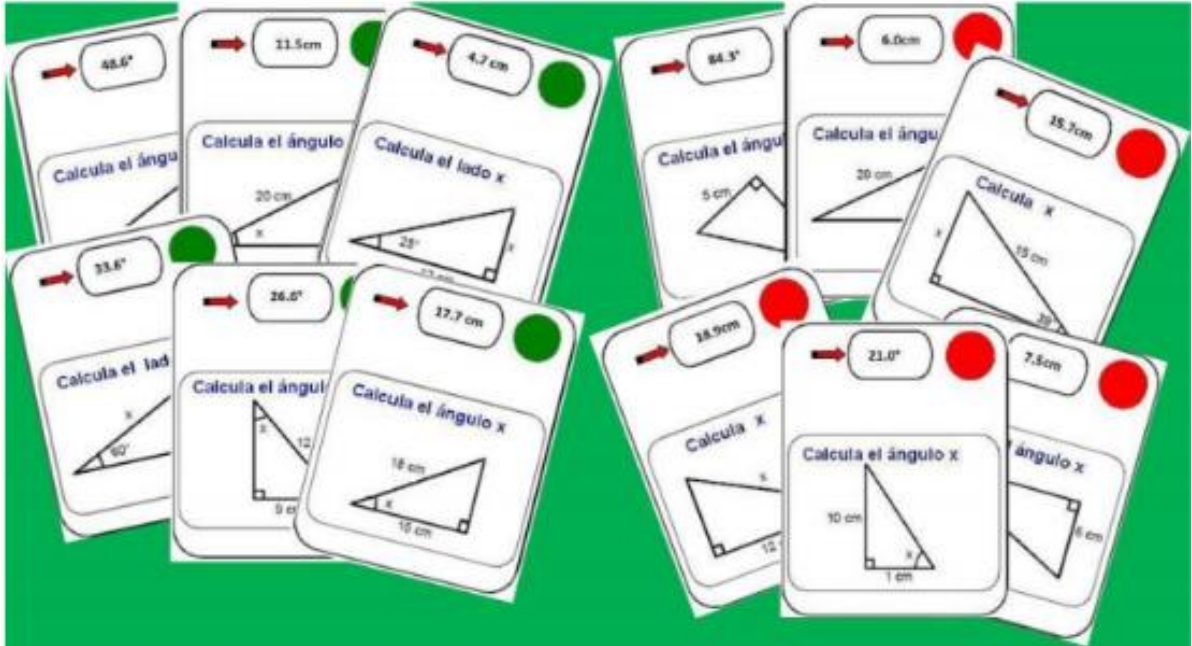
**Contenido:** 9.4.5. Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo en equipos.

**Verbalización (5 min):** Al terminar con el cálculo mental, se llevará a cabo el juego dos cadenas trigonométricas en donde el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos durante estas semanas, a 4 equipos les entregaré las tarjetas verde y a los otros 4 las tarjetas rojas, los equipos verdes escogerán a un equipo rojo con el cual van a competir y el equipo que logre acabar su cadena será el ganador y cada equipo deberá tener los procedimientos utilizados de cómo llegaron al resultado.

Consigna:

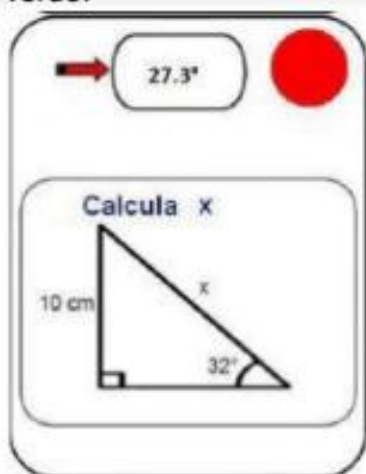
## DOS CADENAS TRIGONOMÉTRICAS



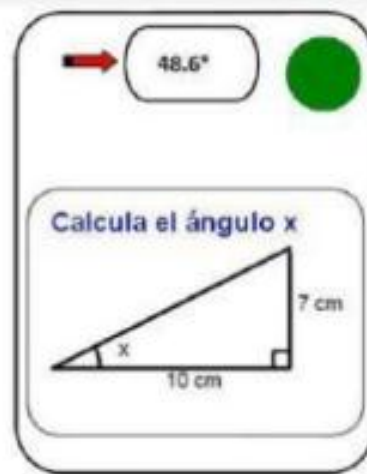
### Observaciones:

Presentamos un juego entre parejas que permite reforzar el concepto de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente. Es adecuado para el inicio de la trigonometría.

El juego está formado por dos cadenas de cartas, la cadena roja y la cadena verde.



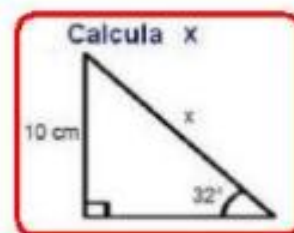
Carta 1



Carta 2

Cada carta tiene arriba un resultado y abajo una pregunta.

Por ejemplo la carta 1 tiene la siguiente pregunta:



**Material necesario:**

- 24 cartas, 12 cartas para la cadena roja y otras 12 para la cadena verde
- Una calculadora científica por alumno.

**Reglas del juego:**

- Juego para una pareja

**PRIMERA RONDA**

- Se reparten las dos cadenas, una para cada alumno
- Cada jugador debe formar lo antes posible su cadena trigonométrica.
- El jugador que acabe primero la cadena gana la ronda.

**SEGUNDA RONDA**

- Los jugadores intercambian sus cartas, formando entonces la otra cadena.
- El jugador que acabe primero la cadena gana la segunda ronda.

Al acabar las dos rondas, puede haber un ganador o simplemente, al haber ganado cada miembro de la pareja una ronda, puede haber un empate.



**Resolución del problema (40 min):** Los equipos tendrán 35 minutos para poder armar su cadena con todas las cartas, los alumnos podrán utilizar el teorema de Pitágoras y las funciones (seno, coseno y tangente) para determinar el dato faltante.

**Institucionalización (5 min):** El uso de las funciones utilizadas se basará dependiendo del tipo de problema que se plantee.

### **Plan de clase (8/8)**

**Escuela:** Secundaria General “Camilo Arriaga”

**Grado y grupo:** 3° C

**Horario:** 08:20 a 09:10

**Fecha:** Martes, 10 de Marzo del 2020.

**Tema:** Medida.

**Eje temático:** Forma, Espacio y Medida.

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.

#### **Competencias matemáticas:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

#### **Competencias matemáticas en la Ed. Básica:**

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.

- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

**Propósitos matemáticos en la Ed. Secundaria:** Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen las razones trigonométricas y el teorema de Pitágoras para calcular valores de ángulos y lados de triángulos rectángulos.

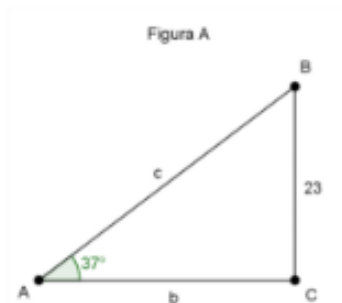
**Estándar curricular:** 2.2.3 Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno, tangente en la resolución de problemas.

**Contenido:** 9.4.5. Explicitación y uso de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente.

**Distribución grupal:** Trabajo en parejas.

**Verbalización (5 min):** Una vez dado por terminado el problema de BANREA, indicaré de saquen su cuadernillo de consignas y lo habrá en la página 61, comenzarán a dar lectura de manera grupal y al término haber leído haré algunas preguntas para saber si comprendieron los alumnos ¿En qué consiste la actividad? ¿Qué tipo de triángulos se muestran en la consigna? ¿Qué medidas faltantes nos pide en cada figura?

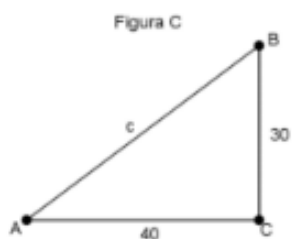
**Consigna:** Individualmente, calculen los valores que se piden en cada caso. Usen su calculadora científica o la tabla de razones trigonométricas.



$b =$  \_\_\_\_\_

$c =$  \_\_\_\_\_

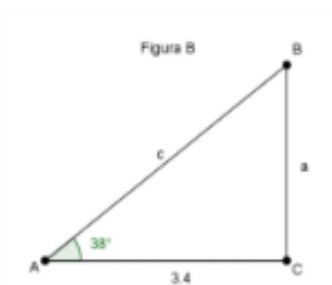
$\angle B =$  \_\_\_\_\_



$c =$  \_\_\_\_\_

$\angle A =$  \_\_\_\_\_

$\angle B =$  \_\_\_\_\_



$a =$  \_\_\_\_\_

$c =$  \_\_\_\_\_

$\angle B =$  \_\_\_\_\_



$a =$  \_\_\_\_\_

$\angle A =$  \_\_\_\_\_

$\angle B =$  \_\_\_\_\_

**Resolución del problema (25 min):** Les mencionaré al grupo que para la resolución solo contarán con 20 minutos, en el momento que los alumnos resuelvan la actividad pasaré por cada fila para observar los procedimientos que utilizan, también calificaré por medio de la lista de cotejo. Para estos problemas los alumnos deberán de usar las tres funciones trigonometrías y el teorema de Pitágoras para resolverlos. En dado caso de que tengan dificultad para hacerlos les diré que pueden checar las actividades pasadas.

**Puesta en común (15 min):** Pasaré al pizarrón a 4 estudiantes a que pasen a transcribir los resultados, los demás deberán de estar observar y compara sus resultados, en el momento que cada alumno explique la solución y si existe algún error, los otros alumnos tendrán que mencionarlo. Puede que algunos estudiantes hayan resuelto la consigna utilizando solamente las funciones y otros involucrando el teorema de Pitágoras.

**Institucionalización (5 min):** Si se tiene dos medidas de un triángulo rectángulo en un problema con ello pueden usar las funciones y además el teorema de Pitágoras para determinar las otras medidas.

### **Consideraciones previas:**

Ahora se tienen triángulos rectángulos con algunas medidas de lados y ángulos y se trata de calcular las medidas faltantes. Algunas herramientas que pueden utilizar los alumnos son el teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas y la relación entre las medidas de los ángulos interiores de un triángulo. La expectativa es que puedan ser utilizadas de manera flexible y que los estudiantes argumenten sus decisiones.

Por ejemplo, para encontrar los elementos faltantes de la figura B, los alumnos pueden seguir alguno de los siguientes procedimientos:

- a. Utilizar la razón tangente para encontrar la medida de **a**, después la razón seno para obtener **c** y finalmente la medida del ángulo B con la razón coseno.
- b. Calcular la medida de **c** con la razón coseno, después obtener la medida de **a** con el teorema de Pitágoras y finalmente la medida del ángulo B con la razón seno.
- c. Obtener la medida del ángulo B ( $52^\circ$ ), a sabiendas que los tres ángulos interiores deben sumar  $180^\circ$  y ya se tiene uno de  $38^\circ$  y otro de  $90^\circ$ , después utilizar el seno de B para calcular **c** y finalmente usar el teorema de Pitágoras para calcular la longitud de **a**.

Dado que varios valores se pueden obtener con diferentes herramientas, se sugiere que los estudiantes validen sus resultados utilizando más de una, por ejemplo, si obtienen el valor del ángulo B con alguna razón trigonométrica, que verifiquen que al sumar los tres ángulos interiores obtengan  $180^\circ$ ; si la longitud de **c** la obtienen utilizando el teorema de Pitágoras, que comprueben que se obtiene el mismo resultado utilizando alguna razón trigonométrica.

**ANEXO I: Instrumento de evaluación.**

## LISTA DE COTEJO

GRADO: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Alumno	Explica sus procedimientos	Pregunta cuando tiene dudas	Realiza los ejercicios	Trabaja bien en clases	Aporta al trabajo de su equipo	Realiza las tareas

Figura H1. Lista de cotejo.

## ANEXO J: Dominó de las razones trigonométricas.



Figura J1. Plantilla del dominó de funciones trigonométricas.

**ANEXO J2. Evidencias fotográficas.**



*Figura J2. Desarrollo del dominó de razones trigonométricas.*

**ANEXO K. Calificaciones de 3° “C” correspondiente al segundo trimestre.**

3° C		
	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACIÓN
1		10
2		7.9
3		8.7
4		7.6
5		10
6		6.2
7		8.5
8		6.2
9		7.1
10		8.6
11		7.7
12		8.4
13		9.5
14		8.4
15		8.3
16		7.4
17		9.8
18		8.2
19		6.5
20		9.3
21		7.3
22		9.4
23		8.3
24		6.4
25		10
26		8.8
27		8.1
28		8.3
29		7.3
30		8.9
31		8.7
32		8.6
33		7.2
34		9.3
35		9.2
36		10
37		10
38		8.3
39		7.0
40		8.4

*Figura H2. Calificaciones de 3° c*



ANEXO L. Coevaluación.

## RÚBRICA DE TRABAJO EN EQUIPO

Equipo: \_\_\_\_\_

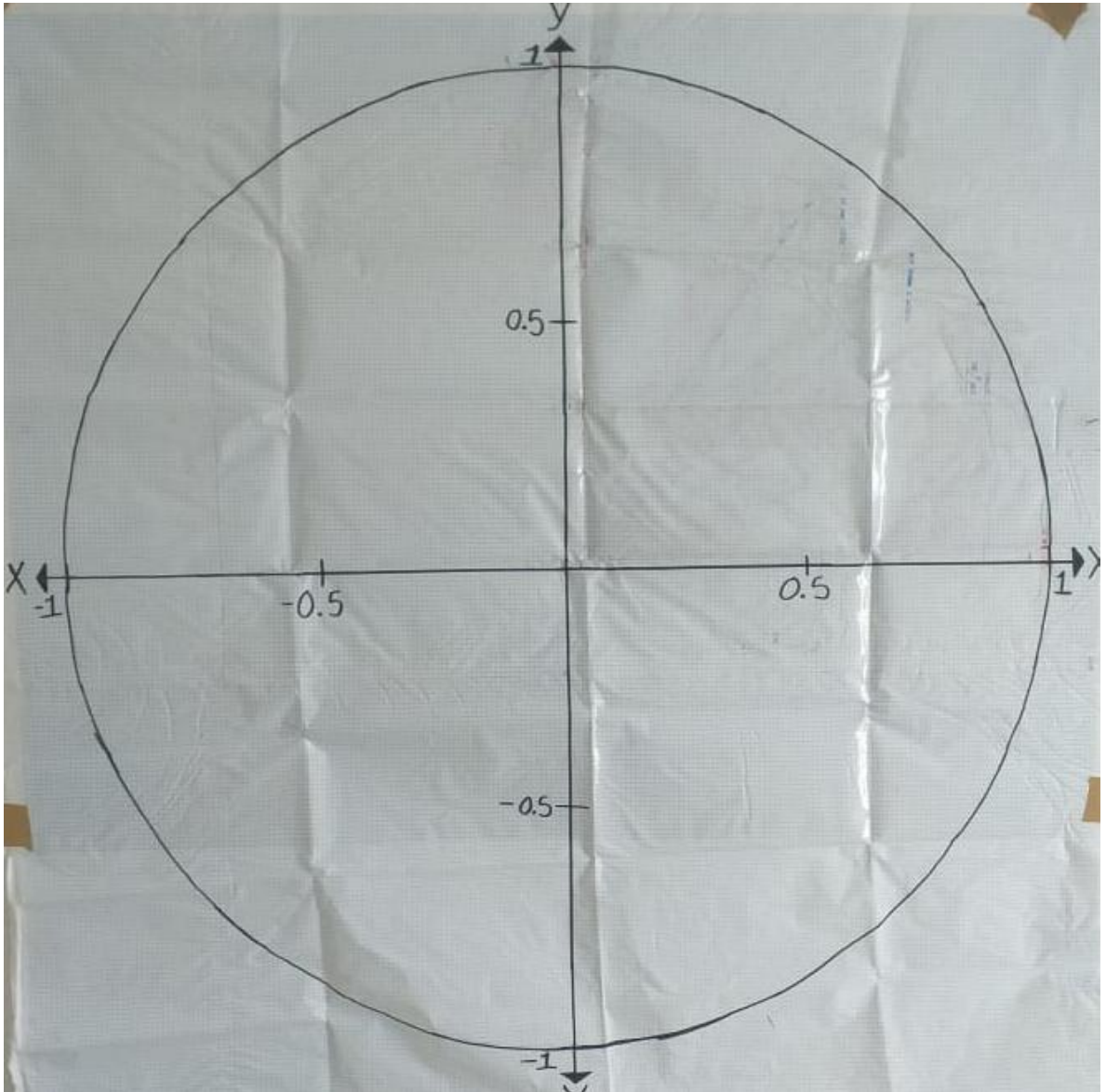
Fecha: \_\_\_\_\_

Indicadores			
1.- Ayuda a los integrantes del equipo.	2.- Cumple con lo que le encarga el equipo.	3.- Mantiene una buena conducta con sus compañeros.	4.- Es tolerante ante las opiniones y propuestas de los demás compañeros.

Integrante	1	2	3	4	Total

Figura L1. Rúbrica de trabajo en equipo.

**ANEXO M. Círculo unitario.**



*Figura M1. Círculo unitario.*

**ANEXO N. Gráfica de la función Seno.**



*Figura N1. Puesta en común.*

ANEXO Ñ. Bingo de la función seno.



Figura Ñ1. Plantilla del bingo.

**ANEXO O. Actividad Tripas de gato.**

<b>2°</b>	<b>0.9994</b>
<b>15°</b>	<b>0.9659</b>
<b>30°</b>	<b>0.8660</b>
<b>45°</b>	<b>0.7071</b>
<b>49°</b>	<b>0.6561</b>
<b>60°</b>	<b>0.5000</b>
<b>69°</b>	<b>0.3584</b>
<b>85°</b>	<b>0.0872</b>

*Figura O1. Plantilla de tripas de gato razón coseno.*

## ANEXO O2: Evidencias fotográficas.



Figura O2. Unión de valores de coseno con medida de ángulos.

ANEXO P. Gana con más cartas.

<i>Sen 0°</i>	<i>Sen 5°</i>	<i>Sen 10°</i>	<i>Sen 15°</i>	<i>Sen 20°</i>	<i>Sen 30°</i>
<i>Sen 35°</i>	<i>Sen 40°</i>	<i>Sen 45°</i>	<i>Sen 50°</i>	<i>Sen 55°</i>	<i>Sen 60°</i>
<i>Sen 65°</i>	<i>Sen 70°</i>	<i>Sen 80°</i>	<i>Sen 90°</i>	<i>Cos 0°</i>	<i>Cos 5°</i>
<i>Cos 10°</i>	<i>Cos 15°</i>	<i>Cos 20°</i>	<i>Cos 30°</i>	<i>Cos 35°</i>	<i>Cos 40°</i>
<i>Cos 45°</i>	<i>Cos 50°</i>	<i>Cos 55°</i>	<i>Cos 60°</i>	<i>Cos 65°</i>	<i>Cos 70°</i>
<i>Cos 80°</i>	<i>Cos 90°</i>	<i>Tan 0°</i>	<i>Tan 5°</i>	<i>Tan 10°</i>	<i>Tan 15°</i>
<i>Tan 20°</i>	<i>Tan 30°</i>	<i>Tan 40°</i>	<i>Tan 45°</i>	<i>Tan 50°</i>	<i>Tan 55°</i>
<i>Tan 60°</i>	<i>Tan 65°</i>	<i>Tan 70°</i>	<i>Tan 80°</i>	<i>Tan 85°</i>	<i>Tan 90°</i>

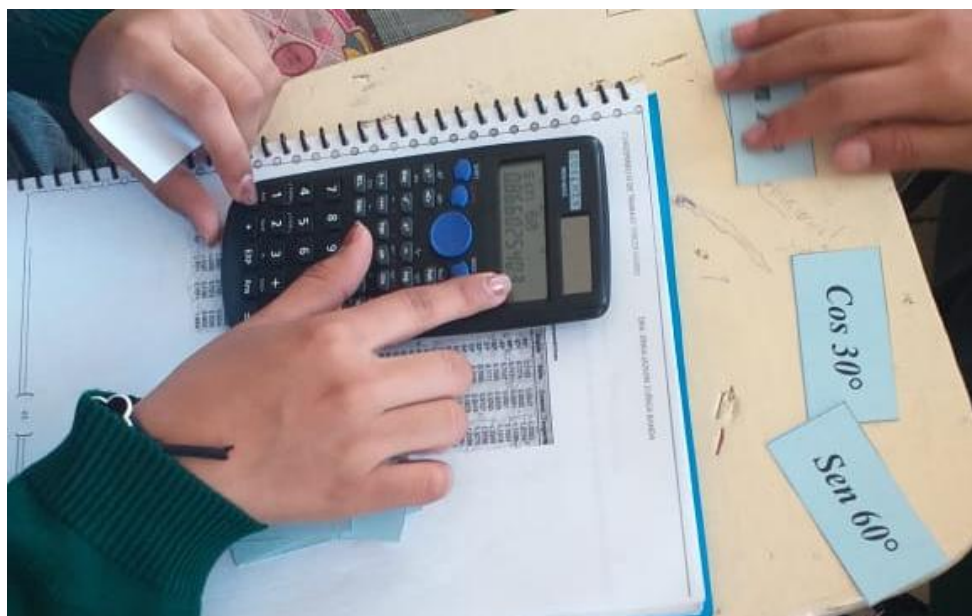
Figura P1. Plantilla de gana con más cartas.



## ANEXO P2. Evidencias fotográficas.



*Figura P1. Uso de la tabla de funciones trigonométricas.*



*Figura P3. Uso de la calculadora científica.*



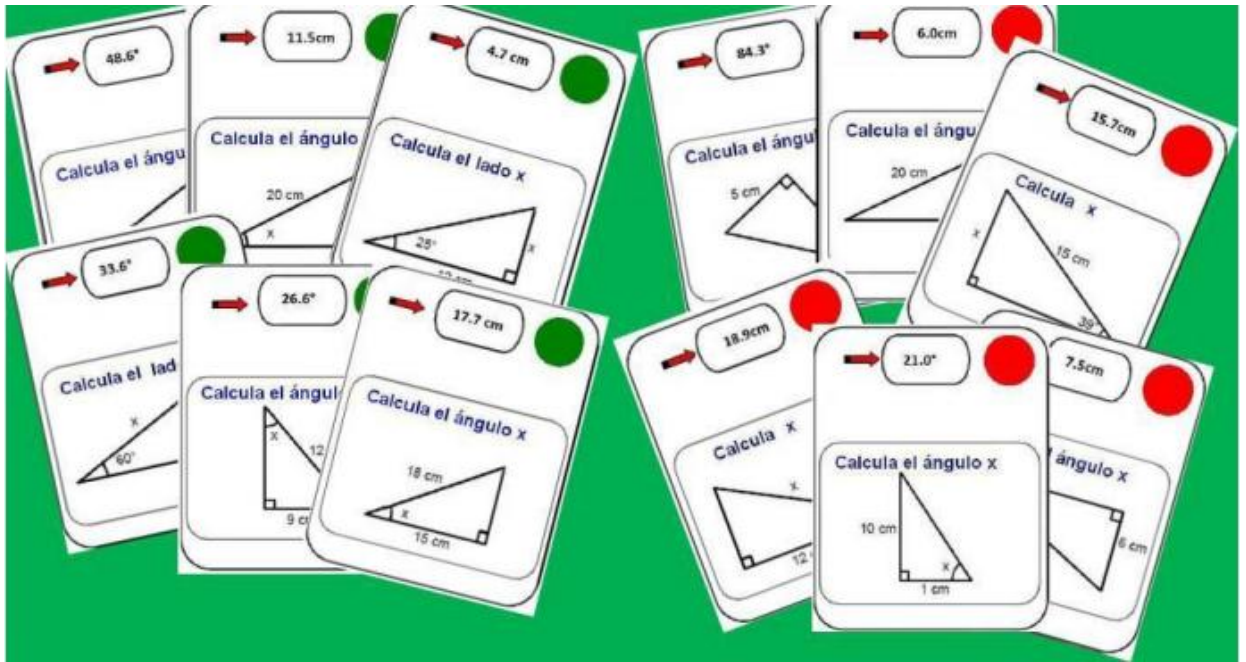


*Figura P4. Verificando la carta con mayor valor trigonométrico.*



*Figura P5. Buscando los valores de los ángulos según su razón trigonométrica.*

**ANEXO P. Dos cadenas trigonométricas.**



*Figura P1. Actividad dos cadenas trigonométricas.*

→ 48.6° ●

Calcula el ángulo x

7 cm  
10 cm  
x

→ 11.5cm ●

Calcula el ángulo x

20 cm  
6 cm  
x

→ 13.0cm ●

Calcula el ángulo x

15 cm  
10 cm  
x

→ 26.6° ●

Calcula el ángulo x

12 cm  
9 cm  
x

→ 5.1cm ●

Calcula el ángulo x

4 cm  
8 cm  
x

→ 17.7 cm ●

Calcula el ángulo x

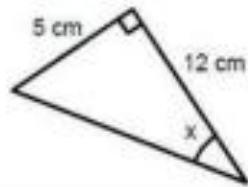
18 cm  
15 cm  
x



84.3°



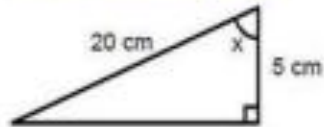
Calcula el ángulo x



6.0cm



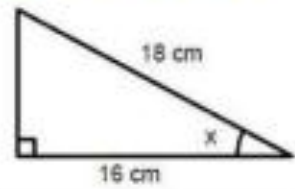
Calcula el ángulo x



8.7cm



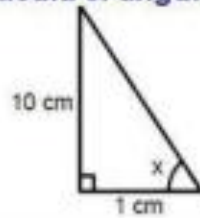
Calcula el ángulo x



21.0°



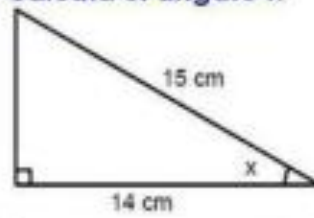
Calcula el ángulo x



9.4 cm



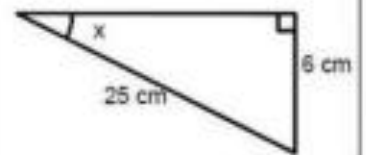
Calcula el ángulo x

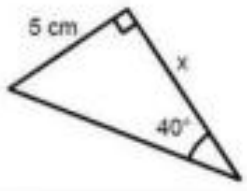
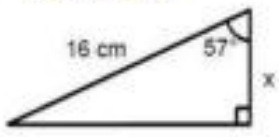
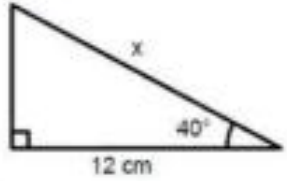
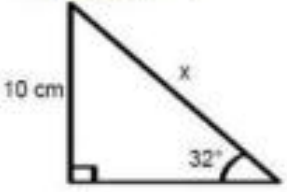
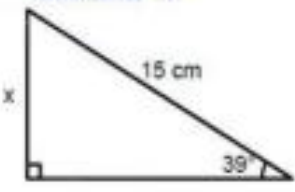
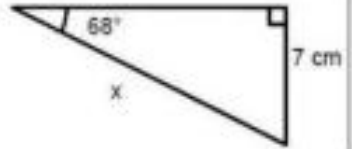


7.5cm



Calcula el ángulo x



<p>→ 13.9° ●</p> <p>Calcula x</p> 	<p>→ 75.5° ●</p> <p>Calcula x</p> 	<p>→ 18.9cm ●</p> <p>Calcula x</p> 
<p>→ 27.3° ●</p> <p>Calcula x</p> 	<p>→ 15.7cm ●</p> <p>Calcula x</p> 	<p>→ 22.6° ●</p> <p>Calcula x</p> 



→ 33.6° ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom right. The angle at the bottom left is  $60^\circ$ . The vertical side on the right is labeled  $10\text{ cm}$ . The hypotenuse is labeled  $x$ .

→ 17.5° ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom left. The angle at the bottom right is  $30^\circ$ . The hypotenuse is labeled  $15\text{ cm}$ . The horizontal side at the bottom is labeled  $x$ .

→ 4.7 cm ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom right. The angle at the bottom left is  $25^\circ$ . The horizontal side at the bottom is labeled  $12\text{ cm}$ . The vertical side on the right is labeled  $x$ .

→ 48.2° ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom left. The angle at the top left is  $65^\circ$ . The horizontal side at the bottom is labeled  $10\text{ cm}$ . The vertical side on the left is labeled  $x$ .

→ 5.6cm ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom left. The angle at the bottom right is  $25^\circ$ . The hypotenuse is labeled  $12\text{ cm}$ . The vertical side on the left is labeled  $x$ .

→ 35.0° ●

Calcula el lado x

A right-angled triangle with a right angle at the bottom right. The angle at the bottom left is  $28^\circ$ . The hypotenuse is labeled  $20\text{ cm}$ . The horizontal side at the bottom is labeled  $x$ .