

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CHONTALES

“CORNELIO SILVA ARGÜELLO”



INFORME FINAL DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN FÍSICA -  
MATEMÁTICA

**TÍTULO**

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS Y SUS  
APLICACIONES PARA LA VIDA

**AUTOR**

BR. ÁNGEL DAVID CLEMENTE

**TUTOR**

MSC. WINSTON JOSEPH ZAMORA

JUIGALPA ENERO 2015

## **TEMA**

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

## **SUB TEMA**

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS Y SUS  
APLICACIONES PARA LA VIDA

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación lo dedico con mucho cariño a mi mamá y a todos los docentes de la UNAN FAREM CHONTALES, quienes aportaron positivamente a los largo de mi formación académica, dándonos el apoyo que necesitamos para trabajar día con día, ya que son los testigos del trabajo perseverante para lograr un nuevo éxito en nuestras vidas profesionales.

Por eso y por mucho más les dedico este trabajo de formación que constituirá el crecimiento fundamental en nuestra vida profesional y a través del cual forjaremos un nuevo presente en las labores que desempeñemos todos los días.

## **Agradecimientos**

**A Dios**..... Nuestro padre celestial, que es la luz que guía nuestros caminos hacia el futuro mejor lleno de fe y esperanza.

**A nuestros padres**..... Por su apoyo moral e incondicional en todos los días de nuestras vida.

**A nuestro tutor**... Por habernos guiado decididamente en la planificación y culminación de este informe de investigación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CHONTALES**  
**“CORNELIO SILVA ARGUELLO”**

**VALORACIÓN POR PARTE DEL TUTOR**

WINSTON JOSEPH ZAMORA DÍAZ, profesor del departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales, hace constar que el trabajo final desarrollado por Br. Ángel David Clemente, mismo que ha de presentar como modalidad de graduación, en el marco del curso Seminario de graduación, ha sido desarrollado bajo mi tutela y dirección.

Del mismo modo es meritorio resaltar que a lo largo del período de tutorización, mantuvimos un sin número de encuentros para definir y desarrollar en conjunto las líneas de trabajo, el tema de investigación, los objetivos, la metodología y todo lo que implicó el desarrollo y ejecución del trabajo en su totalidad. Ante esto considero pues, que el trabajo cumple con las expectativas planteadas y con el rigor científico requerido.

Asumimos que el trabajo está **apto** para presentarse como defensa de graduación de la carrera de licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática.

En la ciudad de Juigalpa, a los 15 días del mes de diciembre del año 2014.

MSc. Winston Joseph Zamora

Profesor Tutor

**Winston Joseph Zamora Díaz** Profesor titular del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades, de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

**CERTIFICA** que el informe final de Seminario de graduación:

Funciones Trigonométricas en Triángulos Rectángulos y sus Aplicaciones para la Vida

Ha sido realizado bajo su dirección por la Br. Ángel David Clemente, y constituye su trabajo final para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática.

Y para que así conste, en cumplimiento con la normativa vigente, certifico que el Br. Ángel David Clemente, ha incorporado las recomendaciones que realizó el tribunal examinador después de su presentación y defensa pública.

Managua, Nicaragua, 12 de Febrero 2015.

El tutor

**MSc. Winston Joseph Zamora**

## ÍNDICE

1. Resumen .....	9
2. Introducción.....	10
3. Justificación.....	12
4. Objetivos.....	14
5. Fundamentación Teórica .....	15
5.1 Proceso Enseñanza Aprendizaje.....	15
5.2 Conocimientos Previos y Aprendizaje Significativo .....	16
5.3 La Pirámide del Aprendizaje de Cody Blair .....	17
5.4 Utilidad del Aprendizaje .....	21
5.5 Motivación .....	22
5.6 Evaluación de los Aprendizajes .....	24
5.7 Práctica Docente.....	25
6. Actividades con Innovación Didáctica .....	27
7. Contexto Educativo .....	32
8. Preguntas de Investigación .....	33
9. Material y Método .....	34
9.1 Tipo de Investigación .....	34
9.2 Población y Muestra.....	37
9.3 Técnica de Recogida de Datos .....	38
9.3.1 Notas de Campo.....	38
9.3.2 El Diario del Estudiante .....	39
10. Plan de Análisis.....	42
11. Resultados .....	45
11.1 Matriz de categorías con los resultados del diario del estudiante .....	45
11.2 Registro Notas de Campo.....	50
12. Análisis y la Discusión de los Resultados.....	60
12.1 Categoría: Aprendizajes Adquiridos: .....	60
12.2 Categoría: Utilidad de lo Aprendido .....	63
12.3 Categoría: Motivación.....	64
12.4 Categoría: Formas de evaluación .....	65

12.5	Categoría: Aspectos a mejorar .....	67
13.	Conclusiones .....	69
14.	Bibliografía .....	71
15.	Anexos .....	74
15.1	Anexos 1 - Fotos .....	75
15.2	Anexo 2 – Diario del Estudiante .....	91

## **1. Resumen**

El presente trabajo de investigación que ponemos en sus manos describe el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el tema de funciones trigonométricas en triángulos rectángulos y sus aplicaciones para la vida, dicho trabajo tiene como objetivo determinar la apreciación de los estudiantes sobre la implementación de las actividades secuenciadas didácticamente y los resultados en función de sus aprendizajes en el tema funciones trigonométricas.

Este trabajo investigativo pretende incentivar a los docentes a realizar clases más significativas y eficaces, demostrándole que actividades secuenciadas didácticamente planificadas estratégicamente impacta positivamente en los estudiantes incentivando su interés en la asignatura

Para poder llevar a cabo esta investigación se hizo uso de dos instrumentos para la recolecta de datos, el diario del estudiante y las notas de campo los cuales que son compuesto por 6 categorías: aprendizajes adquiridos, motivación, evaluación, utilidad de lo aprendido, aspectos a mejorar.

La investigación es de carácter cualitativa por lo que describe el comportamiento y comentarios de los estudiantes respecto a las actividades secuenciadas didácticamente implementadas para observar la reacción de los estudiantes ante diversas actividades.

## **2. Introducción**

El presente trabajo es del tipo investigación aplicada centrada en el estudio del proceso enseñanza aprendizaje de las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos y su aplicaciones en la vida cotidiana, dicha investigación se llevó a cabo en el Instituto Rigoberto Cruz Argüello del municipio de La Libertad, ubicada en el barrio Camilo Ortega, con estudiantes de 10mo grado en el segundo semestre del año escolar 2014.

Las funciones trigonométricas son una poderosa herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana que antes no eran posibles de resolver, por este motivo nuestro trabajo investigativo contiene una propuesta didáctica con una actividad final práctica, adaptada a resolver problemas un problema de la vida real.

Con esta investigación pretendemos ser entes motivadores para que los docentes utilicen más metodologías y estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje de las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, que incentiven a los estudiantes a dedicarle más tiempo al estudio del contenido, a través de las conclusiones a las que logramos llegar para mejorar la enseñanza de las funciones trigonométricas en el 10mo grado.

En la actualidad, cada vez más, se necesita de estudiantes capaces de desenvolverse y enfrentar el diario vivir y la matemática juega un papel muy importante, para la formación de persona crítica y autocrítica que se preocupe por su desarrollo.

Por ese motivo según nuestra experiencia, es importante que los docentes reflexionemos sobre el tipo de metodología que estamos aplicando, por una metodología tradicional conlleva a que, los estudiantes tengan escasa comprensión del contenido, poca competencia cognitiva, problemas afectivos, falta de motivación y atención en la clase, aspectos que inciden de manera negativa en el proceso enseñanza aprendizaje.

### **3. Justificación**

Las funciones trigonométricas son de gran utilidad en la vida diaria, ya que están insertadas en el mundo de las industrias, la ingeniería civil, la arquitectura, la cartografía, la astronomía, la navegación entre otras áreas de gran relevancia para la sociedad por este motivo se necesita de estudiantes que tengan competencia y destrezas prácticas para desarrollar su potencial en dichas áreas.

El actual Currículo Nacional Básico de Nicaragua re direcciona la educación en sus grandes intencionalidades, proponiendo desarrollar en los estudiantes la comprensión del mundo y de las ciencias, y generar con estos conocimientos y aprendizajes útiles para la vida (MINED, 2009).

De la gran utilidad que tiene la trigonometría y de la necesidad que hay para desarrollarla de una forma más comprensible y significativa para los estudiantes surge esta investigación.

Con esta investigación pretendemos ser entes motivadores para que los docentes utilicen más metodologías y estrategias en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las funciones trigonométricas, que incentiven a los estudiantes a dedicarle más tiempo al estudio del contenido, a través de actividades secuenciadas didácticamente para mejorar la enseñanza de las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos.

Nuestra experiencia en la enseñanza de las Matemáticas adquiridos entre los años 2010-2012 en la educación media, nos permite aseverar que la situación, descrita en el párrafo anterior, conlleva a que, los estudiantes tengan escasa comprensión del contenido, poca competencia

cognitiva, falta de motivación y atención en la clase, aspectos que inciden de manera negativa en el proceso enseñanza aprendizaje y rendimiento del centro de estudio Rigoberto Cruz Argüello en el municipio de La Libertad.

Estos factores evidencian la contradicción existente entre la necesidad de desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico, la abstracción, la generalización, la creatividad a través del desarrollo de las asignaturas, en particular la Matemática y dentro de ella las funciones trigonométricas, y el procedimiento que utilizan los docentes en la práctica.

En el departamento de Chontales no se ha realizado ningún estudio sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas en triángulos rectángulos, del Municipio de Juigalpa, ya que después de revisar las tesis y monografía existentes en la biblioteca de la facultad multidisciplinaria, recinto Cornelio Silva Argüello, en las cuales no se encontró ningún estudio realizado sobre dicho tema.

## **4. Objetivos**

### **General**

Determinar la apreciación de los estudiantes sobre la implementación de las actividades secuenciadas didácticamente y los resultados en función de sus aprendizajes en el tema funciones trigonométricas.

### **Específicos**

Describir el contexto metodológico del proceso E-A en el que se desarrolla las funciones trigonométricas en la asignatura de matemáticas del Instituto Rigoberto Cruz Argüello.

Desarrollar situaciones de aprendizaje secuenciadas didácticamente en función de incentivar aprendizajes significativos en las funciones trigonométricas.

Obtener la percepción de los estudiantes del proceso de implementación de las actividades secuenciadas didácticamente en las funciones trigonométricas y su contraste con las implementadas por el docente de Matemática.

## **5. Fundamentación Teórica**

Este apartado contiene toda la base teórica de nuestro trabajo investigativo ya que es parte fundamental para la validación de los hallazgos que obtuvimos en nuestro análisis de resultados, el marco teórico según Arial (2006, p.1) es: "...el grupo central de conceptos y teorías que se utilizan para formular y desarrollar un argumento", por tal motivo hemos detallado 6 subtemas que determinan las teorías y argumentos que dan científicidad a nuestros hallazgos.

### **5.1 Proceso Enseñanza Aprendizaje**

El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje.

Un proceso de enseñanza aprendizaje con protagonismo deliberado del docente, no conduce a formar en los educandos estilos de aprendizajes activos. Con relación a ello se considera que el docente debe encaminar su preparación hacia estrategias desarrolladoras autónomas para lograr un aprendizaje independiente y creativo.

El proceso enseñanza aprendizaje desde el constructivismo de Piaget, los sujetos construimos nuestros aprendizajes al interactuar con el medio, esta continua interacción contribuye a modificar nuestros esquemas cognitivos. Cuando hablamos de un esquema cognitivo es la representación simplificada de una realidad. (Doménech, 2013, p.4)

Desde el enfoque de Ausubel los conocimientos previos del estudiante juegan un papel muy importante para que el aprendizaje adquirido sea significativo, no memorístico o mecánico, y así lo manifestó cuando afirmó que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia. (p.6)

Por su parte a cerca del proceso enseñanza aprendizaje Vygotsky (1978), citado por Doménech (2013, p.9) asegura que: “El ser humano aprende a pensar, a percibir y a memorizar a través de la mediación de otros seres humanos”, este planteamiento significa que primero el niño aprende las cosas socialmente, en contacto con los demás y después lo internaliza.

## **5.2 Conocimientos Previos y Aprendizaje Significativo**

Los estudiantes para construir un nuevo conocimiento, asimilar nuevos contenidos, o en otras palabras la posibilidad para poder desarrollar el aprendizaje debe tener estructurado conceptos, vivencias, recuerdos, a eso le llamamos conocimientos previos y son importante para dar una sistematización a los conocimientos de los estudiantes, así, el aprendizaje significativo tiene lugar cuando nuevos conceptos, ideas, proposiciones interactúan con otros conocimientos relevantes e inclusivos, claros y disponibles en la estructura cognitiva, siendo por ellos asimilados, contribuyendo para su diferenciación, elaboración y estabilidad.

Respecto al aprendizaje significativo Ausubel (1980), citado por Moreira (2012, p.1) define:

“El factor separado más importante que influye en el aprendizaje es lo que ya sabe el aprendiz. Para él, aprendizaje significa organización e integración del nuevo material en la estructura cognitiva. Como otros teóricos del cognitivismo, parte de la premisa de que en la mente del individuo existe una estructura en la cual se procesan la organización y

la integración: es la estructura cognitiva, entendida como el contenido total de ideas de un individuo y su organización, o el contenido y organización de sus ideas, en una determinada área de conocimiento”.

Por tal motivo podemos afirmar que nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos, ideas o proposiciones relevantes e inclusivos estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen, de esa forma, como “ancladero” para nuevas ideas, conceptos o proposiciones.

### **5.3 La Pirámide del Aprendizaje de Cody Blair**

En la planificación los docentes debemos hacernos ciertas interrogantes, que nos permitan desarrollar clases más eficaces, entre ellas están ¿Cuánto recuerdan nuestros estudiantes de la clase anterior?, ¿Qué podemos hacer para que a nuestros estudiantes les llame más la atención nuestras clases y obtengan mayor retención de los conocimientos?

Sobre esta temática fue desarrollada una propuesta por el investigador estadounidense Cody Blair quien afirma que los estudiantes retienen un cierto porcentaje de conocimientos de acuerdo al desarrollo de ciertas actividades ¿Cuánto recuerdan nuestros educandos al día siguiente con las actividades desarrolladas por el docente?

Prieto (s.f., p.1-4) cita a Blair (s.f.) al describir que:

Los estudiantes retienen un porcentaje diferente de acuerdo a la metodología utilizada por el docente, describiéndose en el siguiente orden.

#### **ESCUCHAR (5%)**

En la punta de la pirámide se encuentra el acto de escuchar, con un 5%, esto quiere decir, que cuando un alumno sólo escucha la lección por parte del profesor, al cabo de un día sólo recordará el 5% de ello. Esto se debe a que es la actividad más pasiva, donde el alumno poco tiene que intervenir y para ella sólo pone en marcha el sentido del oído. Este dato es sorprendente, ya que

ha sido siempre el modo más utilizado en las escuelas, las llamadas clases magistrales o expositivas, en el que el profesor lee o explica la lección y el alumno solamente le escucha.

Con esto no quiero decir, que haya que eliminar esta actividad de la escuela, porque es muy importante ya que aporta pautas de conducta para poder convivir y relacionarse adecuadamente con los demás, como estar en silencio mientras otro habla, respetar los turnos de palabra y prestar atención a los demás.

Por lo que esta actividad sirve de apoyo para crear un aprendizaje, pero por sí sola es insuficiente. Para hacer esta técnica más útil se podría combinar con preguntas que hagan al alumno tener que explicar con sus propias palabras lo que ha entendido, o hacerles que lo representen mediante un dibujo, un teatro, una canción o un cuento, que más tarde tendrán que enseñárselo a sus compañeros.

#### LEER (10%)

A continuación, se encuentra leer, con sólo un 10% de retención al cabo de 24 horas. Partiendo de que, como la anterior, es una actividad básica e imprescindible y que hay que seguir fomentando, por sí sola es poco efectiva para aprender, pues se trata también de una actividad donde el sujeto es prácticamente pasivo.

Por lo que a la hora de enseñar sería necesario replantearla o acompañarla con otros métodos o tareas más dinámicas que impliquen al alumno, como pueden ser: subrayar lo más importante, representarlo en un mapa conceptual o esquema, o contestar en grupos, o individualmente, a una serie de preguntas que reflejen si se ha entendido lo leído.

#### UTILIZAR AUDIOVISUALES (20%)

Otra técnica didáctica muy recurrente a la hora de enseñar un determinado aspecto es utilizar audiovisuales, que aunque es un buen método para captar la atención de los alumnos, sería mucho más beneficiosa utilizándola con otras actividades. Porque usando este método sólo recordaran un 20% al día siguiente.

Asique esta actividad se enriquecería con actividades que hagan participar más a los alumnos y que puedan interactuar entre ellos, como comentar entre los compañeros lo tratado en el audiovisual, mediante debates o lluvia de ideas, o hacer actividades de búsqueda de información para ampliar o profundizar sobre el tema.

#### DEMOSTRAR (30%)

Con esta tarea el sujeto pasa a ser un activo en el aprendizaje, lo que se refleja en el recuerdo posterior. Se ha visto que un alumno al probar algo mediante pruebas teóricas o empíricas recuerda el 30 % al día siguiente. Se debe a que el alumno hace de investigador y comprueba por sí mismo, mediante ensayos, que lo que está estudiando es verdad, no sólo porque lo dice el libro o el profesor.

Para probar algo, primero se identifica un problema de investigación, luego se formulan las hipótesis que habrá que demostrar mediante experiencias, observando los fenómenos y analizándolos y por último se sacan unos resultados.

Un ejemplo de esto son las simulaciones y los experimentos en los laboratorios. Para reforzar la actividad se pueden hacer parejas donde uno de ellos sepa cómo hay que hacerlo y tenga que explicárselo al otro, para finalmente hacerlo juntos.

#### ARGUMENTAR (50%)

Argumentando, el nivel de aprendizaje aumenta, llegando a retener la mitad de ello al día siguiente. Ya que es una tarea compleja en la que el alumno tiene que poner en marcha varias capacidades: comprender el tema, conocer las alternativas que existen al respecto, posicionarse, y defender su postura expresándola de forma que convenza a los demás compañeros.

La argumentación tiene como finalidad conseguir la aceptación de un interlocutor por medio del intercambio de razones, es decir, se aspira a persuadir a las personas de manera racional. Lo que sirve para comprender y asimilar los conocimientos, es decir, saber su razón de ser o aquello que los justifica, no solo adquirirlos. Y además les sirve para desarrollar las capacidades lingüísticas. Para practicarlo en clase hay muchas opciones, una es que antes de empezar a explicar un tema el profesor puede hacer preguntas sobre lo que opinan de ello los alumnos y estos tienen que argumentar sus respuestas; de forma que también le sirve al profesor para conocer los contenidos previos que tienen sus alumnos y partir su enseñanza desde ello.

También se pueden hacer grupos de discusión o diálogos argumentativos, donde se trate un problema en concreto y tengan que argumentarlo según el punto de vista que se les indique. Con esto se pretende llegar a acuerdos y resolver diferencias de opinión y aprender a relacionarse con los compañeros que les haya tocado en su grupo, no sólo con los amigos. Por otro lado, en los trabajos se les puede pedir que planteen posturas y propuestas propias y fundamentadas y que no se limiten a exponer la información que encuentren.

### REALIZAR PRÁCTICAS (75%)

Se trata de una tarea muy buena para aprender, porque con ella se recuerda el 75% al cabo de un día. Ya que al integrar varios sentidos se participa activamente en lo que se está aprendiendo, permitiendo aplicar los conocimientos, dándoles un uso, de manera que pasan a ser conocimientos útiles.

Esta tarea creo que sí que se aplica mucho en la educación, pero sólo en forma de “deberes” que se tienen que realizar en casa. Habría que plantear experiencias a través de proyectos, problemas, casos, experimentos, etc., que motiven a los alumnos a realizar actividades prácticas, ejercicios en clase. Si estas prácticas se hacen en pequeños grupos, se acostumbrarán a trabajar cooperativamente como en el futuro lo tendrán que hacer en el trabajo, y todo lo que ello conlleva, como ponerse de acuerdo entre todos, valorar lo que hacen y dicen los compañeros, y ayudarse entre todos en los imprevistos que surjan.

### ENSEÑAR A OTROS (90%)

Y por último, la forma más efectiva de aprendizaje es enseñar a otros, pues para ello el alumno debe de dominar lo que explica y enfocarlo de todos los modos posibles, pensando ejemplos para que el receptor le entienda lo mejor posible. Por otra parte, es una satisfacción para los alumnos ver que los demás le escuchan y aprenden con él, lo que le motivará e implicará más en su estudio. Esto beneficia tanto al alumno que enseña como al que es enseñado, ya que al tener el mismo lenguaje de iguales, permite entender mejor el tema tratado y aprenden a trabajar cooperativamente.

Un ejemplo, muy usado en la universidad, pero que en mi opinión está muy olvidado en la escuela elemental, es hacer exposiciones sobre un tema, preferiblemente elegido por los alumnos. Donde cada uno, después de investigar sobre el tema, tenga que dar la clase sobre ello. Otra metodología similar es dividir el material y repartir a cada grupo una parte, dándoles un tiempo para que lo lean y discutan entre ellos. Tienen nombrar a un relator quien al final presentará un resumen del material a los demás grupos con el profesor presente. Cuando todos han relatado lo que leyeron y discutieron, el profesor completará lo que haya hecho falta en las presentaciones. (p.1-4)

Por tal motivo como docentes debemos analizar el tipo de metodología que aplicamos actualmente con los estudiantes y desarrollar las más eficaces en la retención del aprendizaje.

## 5.4 Utilidad del Aprendizaje

La utilidad de los aprendizajes juega un rol importante en el proceso enseñanza aprendizaje, tanto desde el punto de vista, que los estudiantes estén convencidos que el aprendizaje les servirá para algo en sus vidas, con relación a esto, Álvarez (1999) citado por Campos (2011, p.2) plantea: “El estudiante se educa como consecuencia de que se prepara para trabajar, haciendo uso de la ciencia como instrumento fundamental para hacer más eficiente su labor y además consiente que satisface sus más caras necesidades a través de esa actividad”

De la Torre (2002) citado por Campos (2011, p.2) les atribuyen: “Gran importancia a la enseñanza desarrolladora y personalizada planteando que ésta conduce a que el estudiante se centre en la construcción de su propio aprendizaje”, en otras palabras si logramos hacer al estudiante en una persona consiente el mismo construirá sus propios aprendizajes.

Aún más drástico es Torres y Jirón (2009 p.43) al afirmar: “Nadie aprende lo que no quiere aprender, y sólo se aprende aquello que elabora uno mismo o misma; es obvio que interesa utilizar métodos activos en los que alumnas y alumnos construyan el proceso y por lo tanto el aprendizaje”

Por este motivo si en las actividades predomina el protagonismo de los estudiantes, serán ellos quienes más aprenderán, es decir, se convertirán en artífices de su proceso de formación y aprendizaje, que en definitiva es el fin que se persigue.

## 5.5 Motivación

La motivación representa un aspecto importante para el aprendizaje de cualquier individuo, la cual tiene el propósito de lograr en el alumno el mayor interés. Muchos docentes piensan que ofrecer una recompensa al alumno por realizar su actividad de aprendizaje es positivo, otros creen que existe la posibilidad de efectos adversos. Por ejemplo se ha dicho que en esa circunstancia el niño no estudiará por aprender, sino por obtener la recompensa ofrecida. En esta reseña se presentan algunas definiciones de la motivación, dadas por diferentes científicos, con una breve descripción histórica de la misma.

No es nuevo hablar de planificar actividades que generen motivación en los estudiantes, porque a partir de una serie de actividades, es posible construir escenarios, que promuevan en los estudiantes procesos interactivos sobre los nuevos significados que el docente desea enseñar.

Según Woolfol (1990) citado en Mendoza (2005, p.1): “la motivación se define usualmente como algo que energiza y dirige la conducta”.

La motivación de logro está formulada por Atkinson (1964) citado en Mendoza (2005, p.2): “La fuerza motivadora de un alumno está dada por un lado por la tendencia de conseguir el éxito en las tareas académicas, y por el otro lado la fuerza tendente de evitar el fracaso.

Para que un alumno esté motivado para aprender, Maslow afirma que antes debe tener satisfechas una serie de necesidades básicas, dado que las necesidades están organizadas en

forma de pirámide, cuya base está formada por las necesidades de orden fisiológico (comida, bebida, refugio) y en la cúspide las necesidades de orden superior como la auto-realización.

(Maslow, s.f., en Mendoza, 2005)

Para muchos autores el juego es una actividad didáctica que despierta el interés y motivación de los estudiantes en la cual se pueden definir las siguientes características esenciales como lo plantea Jiménez (2006):

El juego es libre, espontáneo, no condicionado por refuerzos o acontecimientos externos.

El sujeto sabe que está realizando una actividad libre, que no va a ser enjuiciada con los parámetros habituales y en la que dispone de un espacio personal de un margen de error que no le son permitidas en otras actividades.

El juego es un modo de expresión. Le permite con mucha más claridad que en otros contextos expresar sus intereses, motivaciones, tendencias, actitudes.

El juego es una conducta intrínsecamente motivada, que produce placer.

En el juego predominan los medios sobre los fines.

El juego es una actividad vivencial en la que el sujeto se invierte íntegramente. Es esta quizás una de las características más interesantes desde la perspectiva educativa. El niño es un ser único en el que, de manera integrada, se dan actitudes, deseos, creencias, capacidades relacionadas con el desarrollo físico, afectivo, cognitivo, pues todos esos componentes son puestos en juego en la actividad lúdica.

El juego requiere de determinadas actitudes y escenarios. Los niños encuentran de forma rápida las actitudes y los escenarios adecuados para desarrollar un juego.

El juego guarda ciertas conexiones sistemáticas con lo que no es juego, no es de extrañar que el juego haya sido vinculado a la creatividad, a la solución de problemas, al aprendizaje del lenguaje, al desarrollo de los roles sociales. (p.2)

Por tal motivo el juego se debe verse y utilizarse como un instrumento metodológico que genere interés y con ello el desarrollo de un buen proceso enseñanza aprendizaje. La motivación tiene una variedad significados desde diversas corrientes pedagógicas entre destacaremos.

## 5.6 Evaluación de los Aprendizajes

Cuando hablamos de evaluación de los aprendizajes lo podemos considerar como el proceso que nos permite la regulación y retroalimentación de los aprendizajes al conocer el avance en los indicadores en los estudiantes, el manual de planeamiento del MINED (2010) afirma: “La evaluación de los aprendizajes en un proceso continuo y sistemático basado en métodos técnicamente definidos que tiene como propósito conocer los logros y limitaciones en el desempeño para retroalimentar el proceso enseñanza aprendizaje”.(p.66)

Por tal motivo podemos considerar que la evaluación es una reflexión, un control de calidad sobre lo que se hace, un análisis y luego una toma de decisiones.

A su vez la normativa de evaluación le permite al docente realizar una evaluación flexible y comprensiva adaptado a las necesidades, individualidades y características de los estudiantes como lo afirma la normativa de evaluación en el manual de planeamiento del MINED(2010): Las características de la evaluación de los aprendizaje son: a) Globalizadora Integral y comprensiva, b) Flexible, facilita múltiples opciones de evaluación, tomando en cuenta las diferencias individuales, grupales y el contexto que se desarrolla el proceso educativo, por tal motivo el maestro debe aplicar diversas forma de evaluación. (p.68)

## 5.7 Práctica Docente

Desde la práctica docente el maestro de Matemática que atiende a los estudiantes de 10mo grado comenta que ha buscado como aplicar problemas que se relacionen a la vida cotidiana de los estudiantes, aunque todavía no ha utilizado actividades prácticas fuera del aula de clases para que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos.

También agrega que en esta temática, asignó a los estudiantes que investigaran las razones trigonométricas para que ellos obtuvieran un poco de bases teóricas, luego dio a conocer la relación que tiene con los triángulos rectángulos y los ángulos notables y las funciones trigonométricas que pueden encontrarse a partir de ellas y asignó más tiempo a la práctica de fórmulas y al razonamiento que a la parte práctica de la clase.

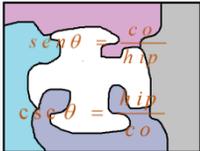
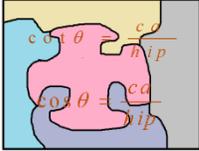
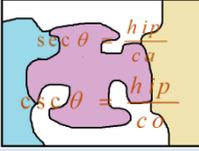
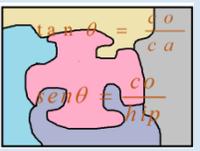


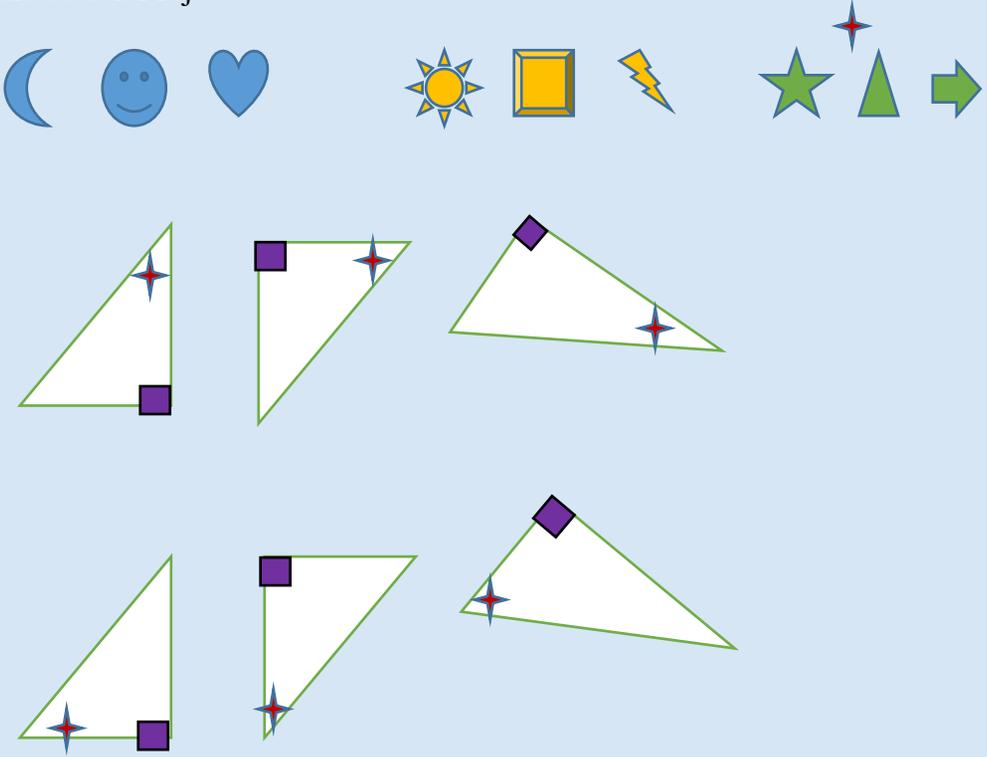
## 6. Actividades con Innovación Didáctica

**Tema:** Funciones Trigonómicas.

**Indicador de Logro:** Interpreta las características de las funciones trigonométricas y los aplica en triángulos rectángulos en la solución de problemas.

### DÍA 1

Objetivos	Actividades	Tiempo	Criterio de Evaluación
<p>Recuerda las razones trigonométricas.</p>	<p>Organice cuatro equipos de acuerdo al color de la figura entregada y realice las siguientes actividades.</p> <p>Complete las razones trigonométricas de las siguientes funciones en fichas entregadas a cada equipo. Pase a la pizarra a completarlas en las fichas.</p> <p>Sen <math>\beta</math> = -----, Cos <math>\beta</math> = -----, Tan <math>\beta</math> = -----, Cot <math>\beta</math> = -----, Sec <math>\beta</math> = -----, Csc <math>\beta</math> = -----</p> <p>Recuerde y verifique las razones trigonométricas al armar el siguiente rompecabezas.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>	<p>35 Minutos</p>	<p>Escribe las razones trigonométricas.</p>

Objetivos	Actividades	Tiempo	Criterio de Evaluación
<p>Identifican los elementos de un triángulo rectángulo por medio de actividades lúdicas.</p>	<p>Dado los siguientes triángulos rectángulos, ubique una figura de color azul en el cateto opuesto, una figura de color amarillo en el cateto adyacente y una de color verde en la hipotenusa tomando como referencia el ángulo representado por una figura de color rojo.</p> 	<p>20 minutos</p>	<p>Diferencia el cateto opuesto, adyacente e hipotenusa en un triángulo rectángulo.</p>

## DÌA 2

Objetivos	Actividades	Tiempo	Criterio de Evaluación
Encuentran valores de las funciones trigonométricas haciendo uso de las relaciones de los lados de un triángulo rectángulo.	<p>Por medio de la enumeración del 1 al 8 forme equipos para realizar las siguientes actividades:</p> <p>Haciendo uso de la calculadora encuentre los valores las siguientes funciones trigonométricas: Sen <math>53.13^\circ</math>, Cos <math>53.13^\circ</math> y Tan <math>53.13^\circ</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Se podrán encontrar las funciones trigonométricas anteriores sin hacer uso de la calculadora científica?</li></ul> <p>Conteste después de realizar la siguiente actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dibuje un triángulo rectángulo en el que uno de sus ángulos agudos mida <math>53.13^\circ</math> y encuentre el valor de sen, cos y tan.</li><li>- ¿Qué pasaría si multiplicamos las medidas de los catetos por 2 o 3. Compruebe y comente.</li><li>- Compare los resultados obtenidos de la calculadora científica con los resultados obtenidos encontrados con el triángulo rectángulo.</li><li>- Se logró encontrar los valores de las funciones trigonométricas anteriores haciendo uso únicamente de los triángulos rectángulos.</li></ul>	30 minutos	Hace uso de la calculadora científica y las relaciones entre los lados de un triángulo para encontrar funciones trigonométricas.





## **7. Contexto Educativo**

El Instituto Rigoberto Cruz Argüello está ubicado en el barrio Camilo Ortega del municipio de La Libertad, del departamento de Chontales, que limita al norte con el barrio La Luz, al sur el barrio Miguel Merel, al este el barrio Nueva Esperanza y al Oeste con el barrio Villa Hermosa, su dirección exacta es de la casa materna 2 cuadras al sur.

Este estudio se realizó durante el segundo semestre del año escolar 2014, cuenta con una matrícula de 449 estudiantes de secundaria diurna atendidos de lunes a viernes y 219 estudiantes de secundaria a distancia atendidos los días sábados para un total de 668 estudiantes.

### Estructura académica

Cuenta con 17 docentes, 1 directora, 1 subdirectora, 1 secretaria, 1 inspectora, 1 bibliotecaria y 1 guarda de seguridad.

### Planta física

Las instalaciones del Instituto Rigoberto Cruz Argüello están compuestas por 7 pabellones con un total de 9 aulas de clase, 3 laboratorios: 1 de computación, 1 de física y 1 de química, 1 dirección, 1 biblioteca, 1 cafetín, 1 sala de reuniones, 1 cancha entechada, 1 escuela de oficio, y 2 servicios higiénicos.

## **8. Preguntas de Investigación**

¿Cuál es la percepción que muestran los estudiantes ante las actividades secuenciadas didácticamente en las funciones trigonométricas?

¿Cómo se incentiva el aprendizaje significativo de los estudiantes de manera más efectiva?

¿Qué impacto tienen las diversas actividades secuenciadas didácticamente usadas por nuestros alumnos en el aprendizaje?

## **9. Material y Método**

La metodología es una pieza esencial en esta investigación, ya que nos permite sistematizar los procedimientos y técnicas que se requieren para concretar los objetivos que nos propusimos, como lo afirma Kaplan (1964) citado en Salamanca (1998) "La metodología es el estudio, descripción, explicación y justificación de los métodos, el conjunto de técnicas o procedimientos específicos que se emplean en una ciencia". Por tal motivo podemos asegurar que orienta la manera en que vamos a enfocar nuestra investigación y la forma en que vamos a recolectar, analizar y clasificar los datos, con el objetivo de que nuestros resultados tengan validez y pertinencia, y cumplan con los estándares de exigencia científica.

A continuación describiremos los principales aspectos metodológicos que dan forma a nuestra investigación:

### **9.1 Tipo de Investigación**

Hemos decidido centrar nuestra investigación desde el enfoque filosófico cualitativo porque permite analizar a profundidad la riqueza de los fenómenos en el contexto natural, como lo afirma Salamanca (2006) en Vanegas (2010):

La investigación cualitativa está basada en el paradigma de investigación naturalista. Esta visión paradigmática pretende explicar los fenómenos desde la interpretación subjetiva de las personas, examina el modo en que se experimenta el mundo. Plantea además este autor, que el paradigma de investigación naturalista se fundamenta en los siguientes principios. Se reconoce la existencia de múltiples realidades y no una realidad única y objetiva, sino una construcción de las mentes humanas; y por tanto, la "verdad" está compuesta por múltiples constructos de la realidad. Persigue comprender la complejidad y significados de la existencia humana. (p.130)

Lo antes expresado significa que se ve el escenario y a las personas en una perspectiva de totalidad; las personas, los escenarios o los grupos, no son reducidos a variables, sino considerados como un todo integral, lo que confirma que es humanista.

También agrega Vanegas (2010) que “La investigación cualitativa busca acceder, por distintos medios, a lo personal y a la experiencia particular de cada persona” esto permite tener una perspectiva más clara del problema investigado.

Según el periodo de tiempo nuestra investigación es de carácter transversal porque se centra en analizar a varias variables en un momento dado, abarcando un grupo de personas (Ramírez, 2012).

Es una investigación de carácter descriptivo considerando que se va a narrar el impacto que tienen las actividades secuenciadas didácticamente del tema funciones trigonométricas en los estudiantes del 10 grado, este tipo de estudio está definido por Arias (2006) citado en Portillo (2012, p.7) de la siguiente manera: “La investigación descriptiva consiste en un hecho, fenómeno individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican a nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos”

En esta investigación los datos se recolectan directamente del sitio del salón de clases mediante la aplicación del diario del estudiante y entrevistas a los docentes, los diseños de campo, según Sabino (2002) citado en Cepeda (2010): “Son aquellos que recogen los datos en

forma directa de la realidad mediante el trabajo del investigador. Los datos obtenidos provienen de fuentes primarias, es decir, datos obtenidos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza”.

Nuestra investigación es de tipo investigación acción porque esta permite vincular dinámicamente un proceso reflexivo de la investigación con la acción y la formación como lo cita Elliott (1993) en Latorre (2003) “La investigación acción como el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” en otras palabras la entiende como una reflexión de las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión a los docentes de los problemas prácticos.

Por su parte Latorre (2003) lo confirma con su planteamiento que dice “La investigación acción se puede considerar como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategia realizadas para mejorar el sentido educativo y social”.

Nuestra investigación es aplicada ya que se encarga de intervenir situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes en las escuelas, Padrón (2006) expresa que: “La Investigación Aplicada se propagó durante el siglo XX para hacer referencia, en general, a aquel tipo de estudios científicos orientados a resolver problemas de la vida cotidiana o a controlar situaciones prácticas”.

## 9.2 Población y Muestra

Cuando se realiza un estudio de investigación es necesario establecer nuestra población y muestra con el fin de saber cuál es el conjunto de personas donde se está desarrollando el fenómeno que nos interesa investigar y con quienes vamos a implementar los instrumentos.

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo (1997) citado en Franco (2014): "La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación".

La población que está dirigida esta investigación son los estudiantes del 10mo grado del turno vespertino siendo un total de 68 estudiantes de los cuales 40 son mujeres.

El tamaño de la muestra depende de la precisión con que el investigador desea llevar a cabo su estudio, entre más grande la muestra mayor posibilidad de ser más representativa de la población (Fernández, 2011). Por tal motivo hemos considerado toda la población como unidad de análisis y no seleccionamos un tipo de muestreo. Esto nos permitirá tener una perspectiva mejor del fenómeno y aseverar con más seguridad los hallazgos que encontremos.

### **9.3 Técnica de Recogida de Datos**

Este apartado proporciona una guía de las técnicas para la elaboración del archivo de datos que se usarán como evidencias del estudio de los fenómenos de nuestra investigación.

Según Latorre (2003) “Las técnicas de recogida de datos son los distintos instrumentos, estrategias y medio que los investigadores sociales utilizan para la recogida de la información”. En el caso de esta investigación se utilizarán dos instrumentos: El diario del estudiante y las notas de campo.

La recogida de datos constituye un momento importante dentro de la fase de indagación del período de investigación acción por el investigador, ya que precisa aglomerar información sobre la intervención o acción para ver qué consecuencias o efectos tiene su práctica educativa. (Latorre, 2003, p.53).

#### **9.3.1 Notas de Campo**

Las notas de campo son registros que contienen información registrada en vivo por el investigador y que contienen descripciones y reflexiones percibidas en el contexto natural. (Latorre, 2003, p.58).

Un punto fuerte del enfoque de las notas de campo es su abertura, al no estar estructuradas, su flexibilidad permite al investigador abrirse a lo imprevisto e inesperado, el investigador ve las cosas como aparecen ente sí, sin mediación o focalización previa. (p.58).

Las notas de campo pueden ser de diferente naturaleza, la que estamos utilizando en esta investigación es la descriptiva inferencial del tipo descriptiva, ya nuestra investigación pretende registrar cada momento de la clase, incluyendo las reacciones de los estudiantes según Latorre (2003) afirma que el: “Descriptivo es de bajo nivel de inferencia, que intenta captar la imagen de la situación, las personas, las conversaciones y reacciones observadas, lo más fielmente posible”. Esto significa que el objetivo de esta técnica es disponer de las narraciones que se producen en el contexto de la forma más exacta y completa posible, así como de las acciones e interacciones de las personas.

Las notas de campo están compuestas con 6 aspectos bastantes flexibles que permiten registrar a detalle toda la información que consideremos relevante en esta investigación durante los dos días que se estará aplicado la estrategia didáctica.

### **9.3.2 El Diario del Estudiante**

El diario es una técnica de recogida de datos que permite dar mayor profundidad a la investigación, ya que admite reunir sentimientos, creencias capturados en el momento que ocurren o después, según McNiff y otros (1996) citado en Latorre (2003) en su libro investigación acción asegura que el diario es: “Un relato auto evaluativo en el que se registran experiencias personales, pensamientos y sentimientos con vistas a tratar de comprender su propia acción” Por tanto es una herramienta analítica que sirve para examinar los datos.

El diario del estudiante está compuesto por 8 apartados con un total de 16 preguntas que se aplicarán a los 68 estudiantes que componen la población que ha sido seleccionada como la unidad de análisis.

El capítulo de los resultados muestra los principales hallazgos y la forma que fueron usados para cumplir con el objetivo principal de la presente investigación-acción. Para el análisis de los dos instrumentos se utilizaron 5 categorías con 13 subcategorías que permiten hacer una interpretación concreta y clara de los fenómenos encontrados.

Según Sampieri (2010) afirma que “El análisis cualitativo implica organizar los datos recogidos, transcribirlos a texto, cuando resulta necesario codificarlos. La codificación tiene dos planos o niveles. Del primero, se generan unidades de significado y categorías. Del segundo, emergen temas y relaciones entre conceptos. Al final se produce teoría enraizada en los datos”.

Algunas de las características que definen la naturaleza del análisis cualitativo son las siguientes:

1. El proceso esencial del análisis consiste en que recibimos datos no estructurados y los estructuramos.
2. Los propósitos centrales del análisis cualitativo son:
  - Darle estructura a los datos, lo cual implica organizar las unidades, las categorías, los temas y los patrones.
  - Describir las experiencias de las personas estudiadas bajo su óptica, en su lenguaje y con sus expresiones.
  - Comprender en profundidad el contexto que rodea los datos.
  - Interpretar y evaluar unidades, categorías, temas y patrones.

- Explicar ambientes, situaciones, hechos, fenómenos.
- Reconstruir historias.
- Encontrar sentido a los datos en el marco del planteamiento del problema.
- Relacionar los resultados del análisis con la teoría fundamentada o construir teorías. (Sampieri, 2010, p.440).

El surgimiento de unidades de análisis y la codificación según Sampieri (2010, p.448) afirma: “En la mayoría de los estudios cualitativos se codifican los datos para tener una descripción más completa de éstos, se resumen, se elimina la información irrelevante, también se realizan análisis cuantitativos elementales; finalmente, se trata de generar un mayor entendimiento del material analizado”.

Por tal motivo hemos resumido en una matriz los principales resultados y las respuestas más frecuentes escritas por los alumnos en el diario del estudiante, al mismo tiempo aclaramos que ubicamos muestras de los diarios aplicado a los estudiantes y fotos en el apartado de los anexos no.2 que corroboran su validez.

## 10. Plan de Análisis

Es el momento que debemos centrarnos en qué hacer con los datos, pensar cómo voy a interpretar la información, imaginar los distintos modos de interpretación y definirlo (Latorre, 2003, p.82).

La reflexión o análisis de los datos es el conjunto de tareas: recopilación, reducción, representación, validación e interpretación de los datos, con el fin de extraer significados relevantes, evidencias o pruebas en relación con los efectos o consecuencias del plan de acción (p.83).

El procesamiento de los datos del diario del estudiante lo realizaremos a través de una matriz de categorías en el cual registraremos las intervenciones más relevantes obtenidas con la aplicación de dicho instrumento:

<b>Categorías</b>	<b>Sub-categorías</b>	<b>Estudiante1</b>	<b>Estudiante 2</b>	<b>Estudiante 3</b>	<b>Estudiante 4</b>
<b>Aprendizajes adquiridos</b>	Conocimientos previos				
	Nuevo aprendizajes				
	Dudas de lo aprendido				
	Contribución de las actividades en el aprendizaje				
<b>Utilidad de lo aprendido</b>	Aplicación de los aprendizajes				
	Aspectos relevantes del desarrollo de la clase				
	Aspectos interesantes de la actividad				
	Importancia del inverso				

	aditivo y multiplicativo en el despeje de formulas				
<b>Motivación</b>	Valoración de la actividad				
	Importancia del uso del material didáctico				
<b>Formas de evaluación</b>	Forma de evaluación de la clase de física				
	Valoración de la forma de evaluación de la actividad				
	Dificultades presentadas				
<b>Aspectos a mejorar</b>	Aspectos a mejorar al momento de la implementación de la actividad				
	Forma de implementación				

Para registrar los resultados con nuestra segunda técnica, Notas de Campo, se nos permite registrarlas de forma narrativas fielmente, según Latorre (2003): “Las notas de campo deben ser descriptivas, deben fecharse, indicar el lugar de la observación, quienes estaban presentes, el ambiente físico... lo que dicen las personas implicadas, narraciones de las vivencias, percepciones y sentimientos, también conviene incluir interpretaciones”.

### **Registro Notas de Campo**

1. ¿Dónde tuvo lugar la observación?
2. ¿Quiénes estaban presentes?
3. ¿Cómo era el ambiente físico?
4. ¿Qué interacciones sociales tuvieron lugar?
5. ¿Qué actividades se realizaron?
6. Otra información descriptiva

Tanto el diario del estudiante como las notas de campo, se analizarán al sintetizar su información en 5 categorías: Aprendizajes adquiridos, utilidad de lo aprendido, motivación, formas de evaluación, aspectos a mejorar, para realizar un comparativo entre los dos instrumentos y justificarlos con teorías del aprendizaje.

## 11. Resultados

### 11.1 Matriz de categorías con los resultados del diario del estudiante

Categorías	Sub-categorías	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Estudiante 6	Estudiante 7	Estudiante 8
Aprendizajes obtenidos	Conocimientos previos	Lo que sabía es encontrar la altura de un triángulo, y encontrar algunas razones trigonométricas.	Identificar la hipotenusa, el cateto opuesto y adyacente.	Ya lo habíamos estudiado, pero se nos había olvidado.	Teníamos conocimiento sobre las conceptualizaciones de las razones trigonométricas.	Lo que sabía es que el profesor ya nos había dado el tema.	Encontrar las tres primeras razones trigonométricas.	Nada	Medir la altura y fórmulas trigonométricas
	Nuevo aprendizajes	Fortalecimos nuestros conocimientos de las razones y funciones trigonométricas, a encontrar funciones trigonométricas de ángulos sin	A utilizar las funciones trigonométricas en situaciones de la vida.	Encontrar funciones trigonométricas en triángulos rectángulos sin el uso de la calculadora.	Pues aprendí una manera mecánica y fácil de encontrar las razones trigonométricas.	Aprendimos una manera más fácil de resolver problemas	El cocacocahiphip para deducir las 6 razones trigonométricas.	Si	Las fórmulas para encontrar las razones trigonométricas.

		hacer uso de la calculadora científica.							
Dudas de lo aprendido	El profesor nos dejó muy claro de todo, estoy satisfecho por eso.	Bueno ninguna, porque eso depende de cómo explica el docente.	Ninguna, quedamos claros con la explicación del profesor.	Ninguna, quedé clara.	La duda es que no sabías si habíamos contestado bien en las actividades, en realidad casi no estaban costosas las actividades, pero no nos acordábamos.	Ninguna ya que nos explicó de una forma que aprendimos rápido de una forma dinámica, creativa y nueva.	Ninguna	Ninguna, todo nos quedó claro.	
Contribución de las actividades en tu aprendizaje	Lo de recordar las razones trigonométricas porque poco recordábamos de eso.	Nos hizo que viéramos las matemáticas de una manera diferente y no tan temida como es.	Si contribuyeron, ya que todo lo que se aprende se utiliza en la vida.	Obtuve más conocimiento en el ejercicio de la evaluación diagnóstica y el uso del transportador.	Considero que sí, porque me ayudaron, ya que no nos acordábamos de esos temas.	Sí, ya que aprendimos que la matemática es fácil, solo depende de la forma que nos expliquen.	Si, para encontrar la altura del cafetín.	Sí, porque aprendí algo que no sabía.	
Aspectos relevantes del desarrollo de la clase	Calcular las funciones trigonométricas de forma práctica	Armar rompecabezas, juegos para identificar los lados de un	Realizar la primera evaluación porque no sabíamos si	Cuando salimos a medir y el rompecabezas.	Salir a realizar mediciones en la cancha, para ver si podíamos encontrar	Todas las actividades, principalmente la actividad práctica.	La actividad práctica del día 2	El ejercicio de encontrar la altura de la cafetería.	

			triángulo rectángulo.	nos iba estar buena.		ángulos.			
<b>Utilidad de lo asimilado</b>	Utilidad de las funciones trigonométricas en la vida cotidiana	Son importantes porque nos ayudan a resolver problemas.	Si porque así nosotros desarrollamos nuevas técnicas para resolver problemas.	Sirve en nuestra vida cotidiana en cualquier circunstancia presentada a diario.	Si tiene, no mucho.	Son importantes ya que nos facilitan resolver problemas que son de gran utilidad en nuestra vida.	Sí, porque algún día iremos a la universidad y será algo de vital importancia que nos facilitará en la carrera que elijamos.	Sí, porque para los que son topógrafos les puede servir.	Aprendía a medir la altura de la cafetería.
	Utilidad de los aprendizajes adquiridos en el cálculo de las funciones trigonométricas	Tiene gran utilidad porque lo podemos utilizar para encontrar la altura de triángulos.	Es importante porque nos brinda las herramientas para resolver otros ejercicios y problemas.	Si la tiene ya que nos sirvió para aprender más y recordar lo estudiado.	Si tiene utilidad porque estoy aprendiendo más, y estoy enriqueciendo mis conocimientos.	Si tiene gran utilidad porque nos ayudó a recordar lo olvidado.	Para resolver problemas sin necesidad de ocupar una calculadora y no solo en las matemáticas sino también en la física hasta en nuestra vida diaria.	Sin comentario	Si tiene mucha utilidad para que en el futuro nadie nos pisotee y nos azareé.
<b>Motivación</b>	Valoración de las actividades secuenciadas didácticamente	Me gustaron porque nos facilita la manera de aprender y nos	Me gustaron muchísimo porque usamos técnicas que	Si nos gustó porque entendimos de una manera tan precisa y	Si me gustaron porque hubo dinámicas.	Me gustaron	Sí, porque fue dinámico, y con una forma rápida de aprendizaje.	Sí, porque me ayudó a recordar los catetos opuesto, adyacente y la	Si y fue muy emotiva la clase.

		enseña las diferentes formas que podemos resolver un problema.	nadie había usado, él nos hizo ver que la matemática es muy dinámica.	fácil por el método que utilizó para dar dicha clase.				hipotenusa.	
	Actividades que despertaron tu interés	Me gustó el uso de instrumentos para medir ángulos en la actividad práctica.	A mí me gustó cuando armamos el rompecabezas porque todos estábamos unidos y trabajando en equipo.	Todo, porque todo fue hecho de una manera dinámica.	Si	Todas las actividades porque trabajamos en orden, ya que nunca habíamos trabajado así.	El cocacohiphip porque es un aprendizaje rápido.	Me gustó más la actividad donde se utilizó el aparato formado por dos reglas, un transportador, un trozo de hilo y una piedra.	Los juegos con figuras trigonométricas, porque fueron muy bonitas.
<b>Formas de evaluación</b>	Formas de evaluación que te gustaría que empleara tu maestro de matemática	Que el docente valore cada esfuerzo y aprendizajes que realizamos en cada prueba, porque lo hacemos con la intención de obtener buenos resultados.	Igual a la que implementa el docente.	Con acumulado en trabajos, exposiciones, participación y una prueba de vez en cuando, fácil que no sea costosa y que sea corta.	No estoy satisfecha con la evaluación que aplica el profesor que nos da matemática.	Me gustaría ser evaluado con participación en la pizarra y con preguntas orales.	Con pruebas cortas, pero con temas recientes, porque habemos personas que no podemos retener mucho y en el momento sería más bonito.	De manera práctica.	Me gustaría ser evaluada de forma práctica y con tareas.

	Valoración de la forma de evaluación de la actividad	Fue interesante porque al profesor que estuvo desarrollado la clase estaba atento a nuestras dudas.	Muy bien	Me gustó bastante porque supo hacerla, la verdad es un buen profesor.	Más o menos.	Si porque fue muy bonito como nos evaluó el trabajo.	Si, porque fue una manera nueva.	Si	Sí, porque el profesor es muy divertido y nos enseñó de todo un poco.
<b>Aspectos a mejorar</b>	Aspectos a fortalecer en la implementación de las actividades	Pues para mí ninguna.	Ninguna	Ninguno, todo estuvo excelente.	Todo me pareció bien de la clase, fue práctica y dinámica.	Me gustaron	Ninguna, porque sinceramente fue dinámico, creativo y con un alto grado de conocimiento y técnicos nuevos para facilitar nuestros aprendizajes.	La forma de encontrar los ángulos	Ninguna, todas me gustaron.
	Actividades que pudieron ser cambiadas	Pues para mí ninguna porque todo estuvo bien y llegamos al punto del saber y analizar.	Ninguna porque todo estuvo bien.	Todo está bien, porque nos pareció bien realizada.	A mí todo me pareció bien.	Sin comentario	Ninguna de las actividades porque todas estaban muy buenas	Ninguna	Ninguna.

## 11.2 Registro Notas de Campo

### I. ¿Dónde tuvo lugar la observación?

- En la sección de Matemática y en el cafetín del Instituto Rigoberto Cruz Argüello.

### II. ¿Quiénes estaban presentes?

- El docente de matemática, el maestro investigador y 68 estudiantes de los cuales 40 son mujeres.

### III. ¿Cómo era el ambiente físico?

- Luz o iluminación era suficiente, cálida e indirecta.
- Había poco ruido y los estudiantes no tienen hábitos de usar teléfonos o reproductores en la asignatura de matemática.
- La sección tiene acceso cercano y rápido al exterior: la cancha, el cafetín que es lugar donde se desarrolló la investigación.
- La sección no está ambientada.
- El tamaño de la sección permite realizar actividades en equipos con suficiente espacio.

### IV. ¿Qué interacciones sociales tuvieron lugar?

#### Relación persona-grupo:

- La primera interacción social que se llevó a cabo fue la presentación del docente investigador a los estudiantes donde se les explicó la importancia de las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana.
- También se les explicó el objetivo de la actividad en la cual iban a estar integrados en dos bloques de clases.

- Las intervenciones del docente investigador durante el desarrollo de todas las actividades realizadas por el docente.

#### Relaciones persona-persona

- Otras interacciones que se desarrollaron fueron las de persona a persona cuando los estudiantes se agruparon en equipos para realizar las actividades de complete, rompecabezas y la actividad práctica.

#### Relaciones grupo-grupo:

- Esta se desarrolló cuando los equipos interactuaron para discutir los resultados preliminares de las actividades que se desarrollaron en el complete de las razones trigonométricas, en la identificación de los lados de un triángulo rectángulo, el cálculo de las funciones trigonométricas encontradas con la calculadora científica, el cálculo de una función trigonométrica por medio de un triángulo rectángulo y la comparación de la altura del cafetín.

#### V. ¿Qué actividades se realizaron?

##### **a. Día 1**

El primer día que llegué a las dos secciones de 10mo. Grado para aplicar la estrategia innovadora, el docente de Matemática mostró disposición en apoyar el desarrollo de la estrategia.

Antes de mi intervención, el docente de Matemática conversó con los estudiantes para que mostraran buena disciplina, cabe mencionar que el docente de Matemática es guía de uno de

los 10mo grado. Ese apoyo por parte del docente fue uno de los indicadores que repercutió positivamente para que se desarrollara una clase sin distracciones.

Inicié mi intervención presentándome con los estudiantes, demostrando la alegría que sentía en desarrollar clases con ellos, explicándoles que la matemática fue construida procesalmente para resolver problemas de la vida cotidiana y no para que sea un problema para los estudiantes, agregando que las actividades que se iban a aplicar eran estrategias experimentales y deseábamos saber la reacción de ellos como estudiantes a aplicarlas.

En el inicio de mi intervención los estudiantes se mostraron un poco reservados en comentarios y llenos de expectativas sobre las nuevas actividades que se iban a desarrollar con ellos, algunos estudiantes realizaron algunas preguntas tales como:

*“¿Profesor esa investigación es parte de su trabajo o parte de sus estudios?”, “¿Y qué cosas son las que vamos a realizar?”, “Y podemos realizar cualquier clase de comentario de su clase”.*

Antes de realizar la primera actividad se aplicó una evaluación diagnóstica, los estudiantes mostraron desagrado con la evaluación, lo tomaron como que se les estaba aplicando un examen final sin haber estudiado con caras de preocupación y pensaban que eran bastantes ejercicios mencionado comentarios entre los que destacan: *“profesor no nos aplique la prueba”, “Vale puntos la prueba”, “Vamos a perder nota si no logramos contestar la prueba”,* pero les expliqué que era un solo ejercicio y lo verificaron al entregarles la prueba, también les revelé que lo que necesitaba saber era lo que recordaban de las funciones

trigonómicas y no tenía valor calificativo en la asignatura, después de este argumento se mostraron más tranquilos con la prueba.

Después de haber aplicado la evaluación diagnóstica, inicié la primera actividad organizando equipos, entregándoles a los estudiantes figuras de diferentes colores para que se agruparan por color, algunos estudiantes se resistían a integrarse con los equipos correspondientes y pretendían hacerse en otros equipos, pero después de persuadirlos que solo se reunirían para realizar una actividad y luego regresarían a sus lugares y conformarían nuevos equipos, aceptaron integrarse en los equipos.

A cada estudiante se le entregó una guía que contenía todas las actividades que se realizarían, después a cada equipo se les asignó una hoja que contenía las 6 funciones trigonométricas para que en equipo las completaran. Los estudiantes mostraban incertidumbre porque algunos no recordaban mucho las razones trigonométricas.

La actividad fue acompañada con un triángulo rectángulo y luego se les ubicó los nombres de los lados del triángulo rectángulo para que los estudiantes recordaran las razones trigonométricas.

A todos los equipo les parecía que era una competencia y todos trataban de terminar primero dándole vuelta a cuaderno y comentado con sus compañeros: “*Quién de ustedes recuerda las razones trigonométricas*”, “*Apurémonos para que terminemos de primero*”. Algunos equipos lo completaron bien otros mal y algunos prefirieron no completar nada

mostrando preocupación por no poder completarlos de forma correcta, se les expresó que no se preocuparan porque había otra actividad con la cual iban a confirmar las respuesta.

Pasé a un integrante de cada equipo a completar en la pizarra las razones trigonométricas, pero no confirmé cual era la respuesta correcta porque el objetivo de la siguiente actividad era esa, sin embargo los estudiantes preguntaban “*¿Está buena la respuesta?*” antes de pasar porque pensaban que lo iba a avergonzar en público si se confundían porque mencionaron frases como: “*Vamos a pasar pero no nos azaree si no está bien la respuesta?*”, se les explicó a los estudiantes que no se preocuparan si se confundían, porque una forma de aprender es por ensayo y por error.

Después de la actividad se les entregó un rompecabezas a cada equipo con las 6 razones trigonométricas para confirmar los resultados de la actividad anterior, los estudiantes con esta actividad mostraron bastante interés, algo que no me imaginaba, todo los miembros de cada equipo estaban tan concentrados en la actividad que hicieron trabajo de equipo, hasta parecía que era una labor tan importante que se olvidaron que antes de iniciar la primera actividad no querían estar en esos equipos, todos los equipos querían finalizar de primero para sentirse victoriosos.

Luego cada equipo pasó a la pizarra a pegar los resultados de los rompecabezas, y otro miembro de cada equipo leyó los resultados para que los demás confirmaran los resultados de la actividad anterior, algunos equipos corrigieron sus resultados y otros confirmaron sus respuestas.

Se les entregó un último material que contenía una hoja con triángulos rectángulos, figuras para que colocaran un color a medida que identificaran los lados del triángulo rectángulo, en esta actividad los estudiantes comenzaron a sentirse más a gusto con el desarrollo de la clase, que olvidaron algunos de sus diferencias, trabajando de manera solidaria, en esta actividad los estudiantes se integraron más, que algunos dijeron “*Si así nos dieran la clases de matemática, amaramos esta clase*”.

Después los estudiantes presentaron los resultados en la pizarra, mostrando más seguridad al pasar, ya que si se equivocaban, los resultados eran discutidos entre todos en la pizarra, si sentirse culpables o humillados.

Durante el proceso de la estrategia el docente salía y entraba de las sección daba seguimiento a los estudiantes y observaba el desarrollo de la estrategia.

Luego se les dio un último periodo de tiempo a los estudiantes para que contestaran el diario del estudiante.

## **b. Día 2**

El segundo día inició con una breve conversación donde se les explicó a los estudiantes la importancia de cada actividad para el desarrollo de la última, y se les dio a conocer el camino que se realizaría hasta la actividad práctica.

En este segundo no hubo problemas con ningún estudiante para que trabajaran en equipos en los equipos correspondientes según una enumeración que se realizó.

Cada estudiante se agrupó en su equipo con la expectativa de las actividades que se realizarían y el material que se utilizaría.

Aunque los estudiantes andaban pocas calculadoras científicas fueron solidarios con sus compañeros en prestárselas, para realizar la actividad de encontrar con el uso de la misma, valores de tres funciones trigonométricas

Más del 50% del 10mo grado presentaron dificultades en el uso de la calculadora, y entre los estudiantes que presentaron dificultades en su uso, estaban de los que no andaban calculadora, pero se dio tiempo para que todos los estudiantes verificaran por ellos mismos los resultados en la calculadora, al poder cada uno comprobar por sí mismo los resultados con ayuda de otro compañero del equipo, después de hacerlo se mostraban más confiados de sí mismos, solicitando ellos mismo trabajar en la siguiente actividad.

Se les pidió argumentar si se podía encontrar los mismos resultados sin hacer uso de la calculadora científica, ningún estudiante respondió a dicha pregunta, ellos se quedaron pensando si realmente era posible encontrar dichos valores viéndose las caras unos a otros, dos estudiantes se atrevieron a decir que sí se podía, pero los demás estaban con dudas de esa respuesta.

Para comprobar si se puede o no encontrar esos resultados se les mandó a dibujar un triángulo rectángulo donde uno de los ángulos agudos sea  $53.13^\circ$ , los estudiantes no andaban transportador pero se les proporcionó uno a cada equipo, la mayor parte de los estudiantes mostraron

dificultades para realizar mediciones de ángulos, pero luego de ayudarles a un integrante de cada equipo, todos realizaron la actividad sin ningún problema.

Luego se les pidió realizar una tabla de resultados al multiplicar las medidas de los triángulos por 2 y por 3, y que luego compararán los resultados con el valor original.

Los mismos estudiantes se dieron cuenta que se pudo encontrar los resultados de las funciones trigonométricas sólo con las relaciones de los lados del triángulo rectángulo y que al multiplicar los valores de los lados por dos y tres el resultado de la función trigonométrica era la misma, los estudiantes se mostraron sorprendidos como que habían descubierto el bombillo eléctrico, con comentarios entre ellos: *“Este profesor si sabe”*, *“definitivamente queremos que nos siga dando clases”*, *“Vaya no sabíamos eso”*.

Luego de esta actividad se les explicó el manejo de un instrumento que iban a utilizar para medir el ángulo de inclinación del techo del cafetín, se les explicó a todos los estudiantes que la evaluación final iba a ser los resultados que obtengan al medir la altura del techo del cafetín.

Pero a uno de los equipos se les asignó medir la altura del techo de forma manual con un metro, para que luego se confirmaran los resultados de sus compañeros.

Los estudiantes salieron de forma ordenada, alegres a realizar la actividad práctica, realizando comentarios como: *“Vamos a jugar el papel de ingenieros y topógrafos”*, *“Me gustó el uso de instrumentos para medir ángulos en la actividad práctica”*, *“esta forma de evaluar va a estar fácil”*, *“Si porque fue muy bonito como nos evaluó el trabajo”*.

Todos los equipos encontraron aproximaciones al valor de la altura realizando el procedimiento correcto, luego entregaron los resultados por escrito y en plenario.

## VI. Otra información descriptiva

### a) Aprendizajes obtenidos

- Los estudiantes recordaban que habían estudiado las funciones trigonométricas sin embargo se les dificultó realizar los cálculos en la prueba diagnóstica.
- Se observó que los estudiantes obtuvieron dominio de las 6 razones trigonométricas.
- Lograron diferenciar los lados de un triángulo rectángulo: catetos e hipotenusa.
- Comprobaron que por medio de las relaciones de los lados de un triángulo rectángulo también se pueden calcular funciones trigonométricas.

### b) Utilidad de lo asimilado

- Los estudiantes comprobaron la utilidad de las funciones trigonométricas para encontrar alturas desconocidas y otras longitudes en la vida cotidiana en la actividad práctica.
- Antes de iniciar cada actividad se les explicaba lo que lograríamos con dicha actividad y a donde nos conduciría, cada vez que se les revelaba la importancia que tenían todas las actividades y el tema, los estudiantes mostraban más interés y expectativas de estar integrados en cada actividad comentado algunos *“Si siempre nos explicaran bien las cosas lo haríamos sin necesidad que nos impusieran”*

### c) Motivación

- Los estudiantes se motivaron al observar que el desarrollo de la clase incluía diferentes juegos, manipulación de materiales, se observó que les daba curiosidad saber cómo se

utilizaba cada juego didáctico entregado a los equipos y se organizaron rápido para poder hacer uso de él, lo más pronto posible.

- Otro aspecto que motivo a los estudiantes fue la actividad práctica donde realizaron la medición de la altura del cafetín y luego la comprobaron con su medición directa.

d) Formas de evaluación

- Se observó que los estudiantes mostraron rechazo a la evaluación diagnóstica mostrando comentarios como: *“Profesor iniciamos con el pie izquierdo”*, *“profesor no nos aplique la prueba”*, *“Vale puntos la prueba”*, *“Vamos a perder nota si no logramos contestar la prueba”* esto significa que los estudiantes están cansados de estar haciendo solo pruebas escritas.
- Mientras que mostraron alegría cuando les expliqué que la forma de la evaluación final sería una actividad práctica resumiendo comentarios como: *“Que alegre que no vamos a hacer otra prueba escrita”*, *“Uh eso va a ser toda la evaluación”*, *“Esa evaluación va a estar fácil”*, *“Eso es como ser evaluado en la MINA al llegar como nuevos profesionales”*
- A los estudiantes les gustaría que su maestro aplicara una forma de evaluación práctica.
- Otra forma de evaluación que expresaron los estudiantes que el docente utilizara son los trabajos, exposiciones, la participación y no solo por pruebas escritas ya que no les gusta para nada.

e) Aspectos a mejorar

- Los estudiantes expresaron que no hay actividades ni aspecto que requiera ser mejorado, debido a que las actividades fueron prácticas y dinámicas donde pudieron manipular.

## **12. Análisis y la Discusión de los Resultados**

Este capítulo nos permitirá analizar la información recopilada en los dos instrumentos de investigación aplicados: el diario del estudiante y las notas de campo, haciendo un enlace con la base teórica expuesta en dicha investigación. Sampieri (2010) plantea: “El análisis de los resultados incluye unidades de análisis, categorías, temas y patrones: descripciones detalladas, significados para los participantes, experiencias de éstos, ejemplos relevantes de cada categoría; experiencias, significados reflexiones esenciales del investigador, hipótesis y teoría”

Sampieri asegura que en cada categoría es conveniente incluir ejemplos de unidades, como segmentos, citas textuales tomadas de los instrumentos y cuando son demasiados, de los más relevantes o significativos. Tales citas se intercalan con las interpretaciones del investigador o investigadora que resultaron del análisis (Sampieri, 2010, p.532).

### **12.1 Categoría: Aprendizajes Adquiridos:**

Según los resultados obtenidos en el diario del estudiante, ellos expresan tener dominio en ciertos aspectos de la temática, como en encontrar la altura de un triángulo, algunas razones trigonométricas, diferenciar los lados de un triángulo rectángulo mientras que otros aseguran que lo único que recuerdan es haber estudiado el tema, pero no tienen dominio científico de la temática, como lo muestran los siguientes comentarios textuales de los educandos en la matriz de resultados del diario del estudiante p.46: “*Lo que sabía es que el profesor Félix ya nos había dado el tema*”, “*Identificar la hipotenusa, el cateto opuesto y adyacente*”, “*Encontrar las tres primeras razones trigonométricas*”, “*Nada*”.

Las notas de campo obtenidas por el docente investigador aseguran que los escolares no demostraron tener dominio de la temática en la evaluación diagnóstica aplicada, donde el 100% de escolares tuvo dificultades en los cálculos de dicha prueba, esta afirmación está evidenciada en los anexos y expresando de forma textual en su registro notas de campo p.48“*Los estudiantes recordaban que habían estudiado las funciones trigonométricas sin embargo se les dificultó realizar los cálculos en la prueba diagnóstica*”

Los resultados del diario del estudiante y las notas de campo coinciden que los educandos no recuerdan temáticas estudiadas en meses anteriores.

¿Por qué los educandos no recuerdan la temática: Funciones Trigonómicas, estudiada en meses anteriores? ¿Qué impacto tuvo los aprendizajes adquiridos por ellos en esta temática?

La teoría de la pirámide del aprendizaje expuesto en el marco teórico p.11, plantea que cuando los estudiantes recuerdan poco lo aprendido con el docente en días anteriores, se debe al tipo de metodología implementada por el docente, ya que según esta teoría hay 7 formas en las cuales los estudiantes pueden aprender y cada una tiene un porcentaje de retención descritas a continuación: El escuchar 5%, leer 10%, medios audio visuales 20%, demostrar 30%, argumentar 50%, realizar prácticas 75%, enseñar a otros 90% (Blair, s.f. en: Zapata, 2010).

Los principales aprendizajes que destacan los educandos en la matriz de resultados del diario del estudiante son: el cálculo de las funciones trigonométricas haciendo uso del triángulo rectángulo de una manera práctica, a identificar los lados de un triángulo, las mediciones de alturas y entre las actividades más relevantes de la clase para ellos fue el rompecabezas, repite en afirmar que la actividad de medición es la que más le llamó la atención, como lo muestran textualmente algunos comentarios de los estudiantes: “*Encontrar funciones trigonométricas en*

*triángulos rectángulos sin el uso de la calculadora”, “A utilizar las funciones trigonométricas en situaciones de la vida”.*

Entre las actividades que a los estudiantes les llamó más la atención fueron las actividades en las cuales la mayor parte de ellos tuvieron la oportunidad de manipular según los comentarios textuales de los estudiantes *“Armar rompecabezas, juegos para identificar los lados de un triángulo rectángulo”, “Todas las actividades, principalmente la actividad práctica”, “Cuando salimos a medir y el rompecabezas”*

Las notas de campo muestran que los estudiantes obtuvieron dominio de las 6 razones trigonométricas, lograron diferenciar los lados de un triángulo rectángulo: catetos e hipotenusa y comprobaron que por medio de las relaciones de los lados de un triángulo rectángulo también se pueden calcular funciones trigonométricas.

Al realizar la comparación de los resultados obtenidos de ambos instrumentos nos podemos dar cuenta que tanto en los principales aprendizajes adquiridos, como en las actividades que más les llamó la atención, los estudiantes se inclinan por las actividades en las cuales pueden manipular, demostrar y llevar a la práctica.

Esto se debe a que la manipulación tiene un carácter motivador, ya que despierta el interés y curiosidad para su utilización. (Bautista, 2010, en: Moreno, 2013)

Los estudiantes muestran mayor interés por las actividades prácticas porque le encuentran un significado más sencillo, para Ausubel, el alumno manifiesta una disposición cuando el nuevo material tiene relación con su estructura cognoscitiva, cuando el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento (Ausubel, 1983, p.1).

## 12.2 Categoría: Utilidad de lo Aprendido

Los aspectos que más se destacan en esta categoría según el diario del estudiante es que tienen su aplicación para resolver problemas de la vida cotidiana como la medición de alturas de diversos lugares, alguno de los comentarios de los estudiantes lo afirma cuando menciona: *“Son importantes ya que nos facilitan resolver problemas que son de gran utilidad en nuestra vida”*, *“Tiene gran utilidad porque lo podemos utilizar para encontrar la altura de triángulos”*.

Las notas de campo a su vez revelan que fue necesario que se les explicara a los estudiantes cada actividad a detalle como lo enuncia a continuación *“Antes de iniciar cada actividad se les explicaba lo que lograríamos con dicha actividad y a donde nos conduciría, cada vez que se les revelaba la importancia que tenían todas las actividades y el tema, los estudiantes mostraban más interés y expectativas de estar integrados en cada actividad comentado algunos...”*

Cabe mencionar que resultó ser suficiente explicarles a los estudiantes la utilidad de cada actividad y demostrarle una, que les conduciría a resolver una situación real como lo enuncia las notas de campo: *“Los estudiantes comprobaron la utilidad de las funciones trigonométricas para encontrar alturas desconocidas y otras longitudes en la vida cotidiana en la actividad práctica”*, esto sirvió para que los educandos comprendieran que las temáticas que se desarrollan en secundaria tienen aplicaciones prácticas y son útiles para resolver problemas de la vida cotidiana y llamar de esa forma su atención a como lo demuestra una estudiante como un comentario bastante enérgico y bastante revelador registrado en las notas de campo, que lo detallamos textualmente: *“Si siempre nos explicaran así las cosas lo haríamos sin necesidad que nos impusieran”*.

La mejor forma de mantener a un grupo de personas interesadas en realizar diferentes tipos de actividades es explicarles lo importante que son, para que la persona encuentre dentro de sí, las razones por las cuales deben continuar con la actividad, ya que la motivación externa no es muy duradera porque necesita ser reforzada constantemente.

Este hallazgo coincide con lo expresado por Torres y Jirón (2009, p.43): “Nadie aprende lo que no quiere aprender, y sólo se aprende aquello que elabora uno mismo o misma; es obvio que interesa utilizar métodos activos en los que alumnas y alumnos construyan el proceso y por lo tanto el aprendizaje”.

En este caso, es más importante lo que el alumnado produce, que lo que hace el profesor, pues si en un método la actividad la lleva predominantemente el maestro, será el quien de verdad aprende y no los alumnos.

### **12.3 Categoría: Motivación**

El diario muestra que los estudiantes estaban motivados por la serie de actividades innovadoras aplicadas por el docente investigador expresando comentarios como: *“Me gustó el uso de instrumentos para medir ángulos en la actividad práctica”, “A mí me gustó cuando armamos el rompecabezas porque todos estábamos unidos y trabajando en equipo”, “Si me gustaron porque hubo dinámicas”, “Me gustaron muchísimo porque usamos técnicas que nadie había usado, él nos hizo ver que la matemática es muy dinámica”, “Todas las actividades porque trabajamos en orden, ya que nunca habíamos trabajado así”.*

Coincide con lo que está registrado en las notas de campo los estudiantes se motivaron al observar que el desarrollo de la clase incluía diferentes juegos, manipulación de materiales, se observó que les daba curiosidad saber cómo se utilizaba cada juego didáctico entregado a los equipos y se organizaron rápido para poder hacer uso lo más pronto posible, aunque habían algunas excepciones de estudiante que estaban acostumbrados a agruparse en los mismos equipos siempre, otro aspecto que motivo a los estudiantes fue la actividad práctica donde realizaron la medición de la altura del cafetín y luego la comprobaron con su medición directa.

En otras palabras podríamos afirmar, que para que los estudiantes se interesen y aprendan se deben tomar en cuenta principios pedagógicos como lo señala Rojas s.f.: “Principios Pedagógicos

1. Nuestros participantes aprenden activamente: escuchando, conversando, emocionándose y moviéndose
2. Trabajamos cuatro dominios cognitivos: lenguaje, emoción- corporalidad; acción.” (p.4)

Esto significa que los estudiantes además de estar conscientes de lo que van a aprender deben estar constantemente integrados en actividades físicas en las cuales puedan moverse, conversar como lo establece Roa (s.f.):

Pero no solo el aprendizaje está ligado a las Acciones Intelectuales, sino que además contempla aquellas Actividades Físicas que requieren de un perfeccionamiento o la aplicación de una Técnica o Metodología, como puede ser el aprendizaje de una Disciplina Deportiva como también alguna destreza en la Danza o Gimnasia en la que no solo debemos ejercitar nuestro cuerpo sino también incorporar conceptos. (p.2)

#### **12.4 Categoría: Formas de evaluación**

En esta categoría los estudiantes expresaron en su registro anecdótico, que les gustaría que el docente de matemática valore el esfuerzo del procedimiento que realizan en las pruebas, otros

argumentaban que si el docente aplicara diversas formas de evaluar como pruebas, trabajos, exposiciones, participación tendrían más oportunidad de aprobar la clase, otros expresan que con pruebas cortas de temas recientes y no grandes pruebas, unos simplemente mencionan no estar satisfecho con la evaluación del profesor, y otro refuta el comentario mencionado que le gusta la forma que evalúa el docente porque los realiza por constantes pruebas escritas y ahí se demuestra quien sabe y quien no sabe entre los comentarios textuales de los estudiantes están: *“Que el docente valore cada esfuerzo y aprendizajes que realizamos en cada prueba, porque lo hacemos con la intención de obtener buenos resultados”, “Con acumulado en trabajos, exposiciones, participación y una prueba de vez en cuando, fácil que no sea costosa y que sea corta”, “Me gustaría ser evaluado con participación en la pizarra y con preguntas orales”, “Me gustaría ser evaluada de forma práctica y con tareas”, “Con pruebas cortas, pero con temas recientes, porque habemos personas que no podemos retener mucho y en el momento sería más bonito”, “Igual a la que implementa el docente”.*

Los comentarios de los estudiantes que fueron registrados en las notas de campo expresan lo siguiente: se observó que los estudiantes mostraron rechazo a la evaluación diagnóstica mostrando comentarios como: *“Profesor iniciamos con el pie izquierdo”, “profesor no nos aplique la prueba”, “Vale puntos la prueba”, “Vamos a perder nota si no logramos contestar la prueba”* esto significa que los estudiantes están cansados de estar haciendo solo pruebas escritas.

Mientras que mostraron alegría cuando les expliqué que la forma de la evaluación final sería una actividad práctica resumiendo comentarios como: *“Que alegre que no vamos a hacer otra prueba escrita”, “Uh eso va a ser toda la evaluación”, “Esa evaluación va a estar fácil”, “Eso es como ser evaluado en la MINA al llegar como nuevos profesionales”*

A la vez mostraron el deseo que su maestro aplicara una forma de evaluación práctica, otras también que mencionaron y coinciden con lo escrito en el diario del estudiante escrito por los estudiantes que dice les gustaría que su docente utilizara formas de evaluación por medio de trabajos, exposiciones, la participación y no solo por pruebas escritas ya que no les gusta para nada.

Por su parte el manual de planeamiento del MINED (2010) establece que la evaluación es flexible porque facilita múltiples formas de evaluación tomando en cuenta las diferencias individuales, grupales y el contexto en el que se desarrolla el proceso educativo. (p.68)

Por tal motivo los docentes no deben aplicar una sola forma de evaluación ya que no se estaría cumpliendo la característica de la flexibilidad de la evaluación de los aprendizajes.

Por este motivo los estudiantes aciertan al solicitar que les aplique diversidad de forma de evaluación adaptadas a su contexto, diferencias individuales, grupales y necesidades educativas.

### **12.5 Categoría: Aspectos a mejorar**

Este apartado se elaboró solo con el fin de registrar las cosas que quizás no se habían tomado en cuenta para el desarrollo de las actividades secuenciadas didácticamente, según la percepción de los estudiantes.

Si logramos revisar este aspecto en el diario del estudiante ellos expresaron no haber ninguna cosa que mejorar en el desarrollo de las actividades con comentarios entre los que destacan: *“Pues para mí ninguna porque todo estuvo bien y llegamos al punto del saber y analizar”*, *“Todo está bien, porque nos pareció bien realizada”*, *“A mí todo me pareció bien”*.

En el registro notas de campo expresa comentarios similares que detallaremos textualmente: “Los estudiantes expresaron que no hay actividades ni aspecto que requiera ser mejorado, debido a que las actividades fueron prácticas y dinámicas donde pudieron manipular”.

Sin embargo consideramos que tenemos que tomar en cuenta factores externos que pueden afectar el desarrollo de nuestras actividades didácticas de la clase: días que no sean festivos, no aceptar personas que anden promoviendo ventas o curso técnicos debido a que disminuyen nuestro período de clases, llevar instrumentos para el trabajo en equipo como transportadores, reglas, calculadoras científicas, entre otros instrumentos útiles, solicitar con anticipación una hora de clase más para recolectar los diarios de los estudiantes que falten al finalizar la clase práctica.

### **13. Conclusiones**

Hemos finalizado todas las etapas de la investigación que se han venido exponiendo en las secciones anteriores de este informe y particularmente teniendo en cuenta los hallazgos teóricos y los resultados arrojados en los instrumentos aplicados en el diario del estudiante y en las notas de campo realizando un fundamentación teórica con los hallazgos encontrados.

Por tal motivo podemos concluir que:

Los estudiantes recuerdan poco lo aprendido con el docente en esta temática como lo expresan los diarios de los estudiantes, esto resultó debido a que la metodología que utiliza el docente se ubican en las partes más bajas de la pirámide de Cody Blair como lo afirma los comentarios del mismo docente en el apartado de la práctica docente en la fundamentación teórica del trabajo, debido a que el docente explica y luego los estudiantes realizan una serie de ejercicios semejante, y si relacionamos esto con la base teórica, los estudiantes solo logran retener un 5%, por lo que podemos asegurar, que si el docente utiliza metodologías en los estudiantes que puedan argumentar, realizar prácticas de los aprendido en situaciones de la vida cotidiana, enseñando a otros, el porcentaje de retención de los estudiantes será entre un 50% a un 90%, en otras palabras habrá un aprendizaje más duradero.

Cuando se desarrolla en los estudiante un carácter consiente de sus propio aprendizaje, implantamos en ellos una motivación intrínseca para que encuentran dentro de sí las razones por las cuales debe continuar con las actividades, siendo esta la mejor forma de motivación porque la externa o extrínseca no es duradera.

En otras palabras si no despertamos en los estudiantes su propio deseo de estudiar una temática no aprenderán nada, porque nadie aprende lo que no quiere aprender, aunque tomemos en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, aunque nos preparemos tanto científicamente, al final eso no importó de mucho.

El uso del juego y la manipulación de materiales didácticos despiertan un mayor interés en los estudiantes que una actividad pasiva.

Con solo cambiales la rutina a los estudiantes, ellos mostrarán un mayor interés por la asignatura.

Los estudiantes aprenden conversando, emocionándose y moviéndose.

Para que se obtengan mejores resultados en las evaluaciones y no sea considerada una pesadilla los estudiantes deben ser protagonistas de su propia forma de evaluación.

En la medida en que el estudiante pueda aplicar lo visto en clase, lo va a asimilar como parte de su acervo personal.

## 14. Bibliografía

Arias, F. (2006). *A cerca del Marco (5ta. Ed.)*. Episteme. Recuperado de <http://goo.gl/HghC3j>

Ausubel, D. (1983). *El Constructivismo desde la teoría del Aprendizaje Significativo*. Recuperado de <http://goo.gl/8WHmbB>

Campos, V. (2011). *La Formación del Profesional Desde una Concepción Personalizada del Proceso de Aprendizaje*. Recuperado de <http://goo.gl/npHYV2>

Cepeda, M. (2010). *Seguridad, higiene y medio ambiente*. COEPTUM. Recuperado de <http://goo.gl/fD3Lts>

Doménech, F, (2012). *La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa*. Recuperado <http://goo.gl/dcRJMa>

Franco, Y (2014). *Tesis de Investigación, Población y Muestra*. Recuperado de <http://goo.gl/2qVjFJ>.

Fernández, S. (2011). *Estadística Descriptiva de los datos*. Recuperado de <http://goo.gl/gHV7Hc>

Jiménez, E. (2006). *Importancia del Juego*. Recuperado de <http://goo.gl/BVM60q>

Moreira, M. (2012). *Organizadores previos y Aprendizajes significativos*. Recuperado de <http://goo.gl/Oqy97G>

Moreno, F. (2013). *La manipulación de los materiales como recurso didáctico*. Recuperado de <http://goo.gl/NnjHBU>

Portillo, D. (2012). *Investigación Científica*. Recuperado de <http://goo.gl/aVzlr2>.

Padrón, J. (2006). *Investigación Aplicada*. Recuperado de <http://goo.gl/5jsNA>.

Prieto, A. (s.f.). *La Pirámide del Aprendizaje*. Recuperado de <http://goo.gl/tOx9n2>

Ramírez, R. (2012). *Diseño de investigación*. Recuperado de <http://goo.gl/X5G369>.

Rojas, A. (s.f.) *Bases Epistemológicas, principios pedagógicos*. Recuperado de <http://goo.gl/LCcvfp>

Roa, S. (s.f.). *Importancia del Aprendizaje en Nuestra Época*. Recuperado de <http://goo.gl/pt2YrS>

Salamanca (1998). *La metodología de la investigación*. Recuperado de <http://goo.gl/8PG7bn>

Salas E. & Terán D. (2012). *La entrevista*. Recuperado de <http://goo.gl/pl1DhG>

Torres, H & Jirón, D. (2009) *Didáctica General*. Editorama. Recuperado de <http://goo.gl/43HWS4>

Vanegas, B. (2010). *La Investigación Cualitativa*. Recuperado de <http://goo.gl/NzDiLB>.

Zapata, J. (2010). *La clave para lograr el aprendizaje efectivo en nuestros alumnos*. Recuperado de <http://goo.gl/khHvne>

15. Anexos

# ANEXOS

15.1 Anexos 1 - Fotos

# **ANEXO 1 - FOTOS**

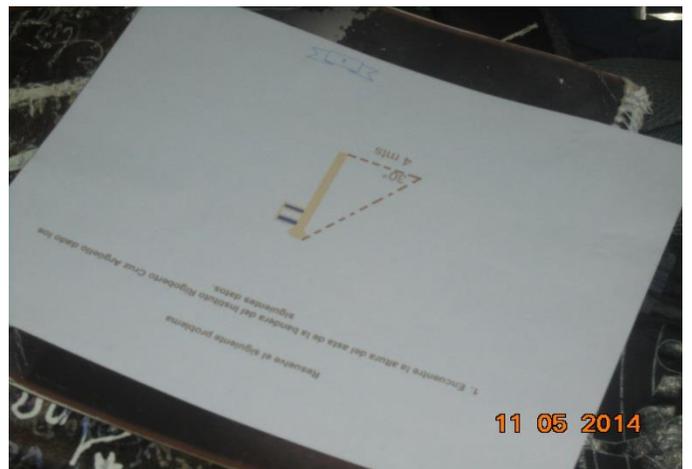
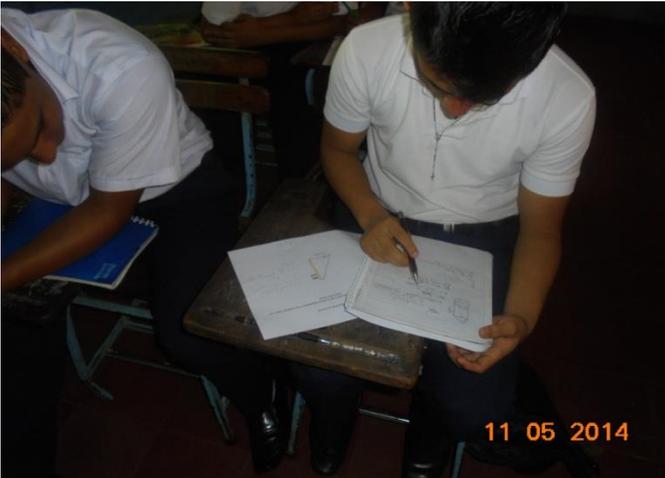
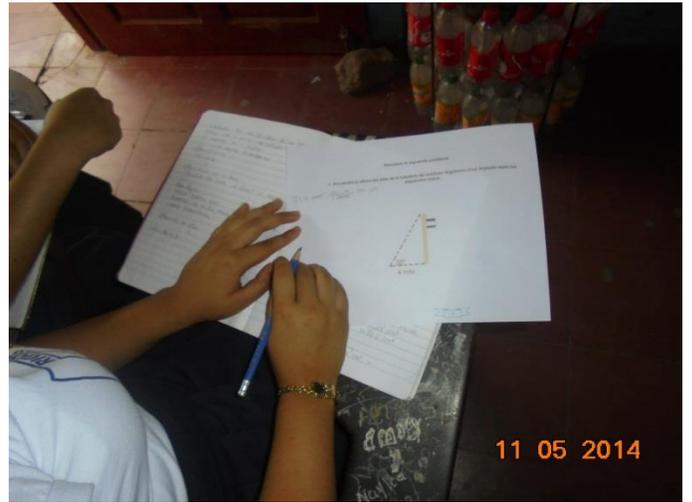
# INSTITUTO RIGOBERTO CRUZ ARGÜELLO



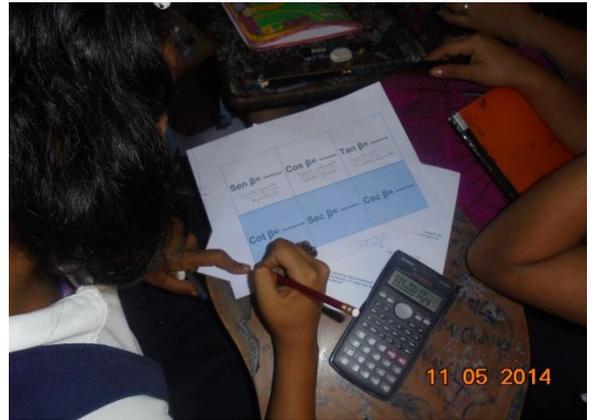
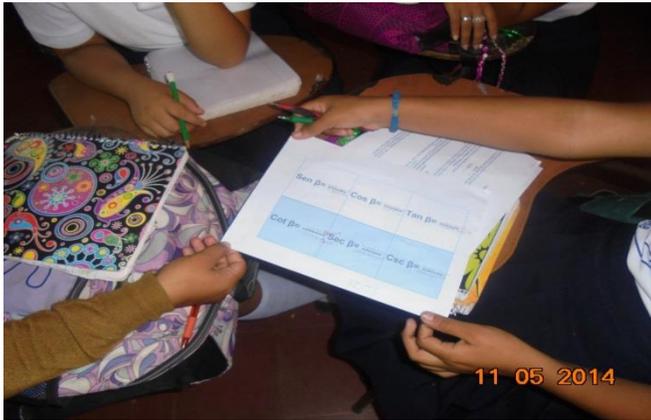
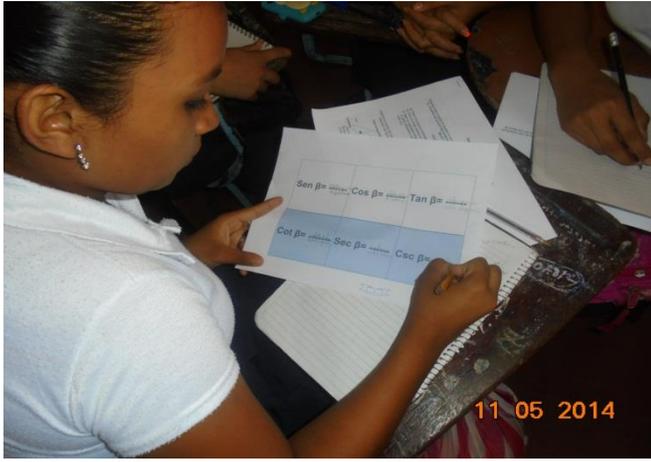
# INSTITUTO RIGOBERTO CRUZ ARGÜELLO



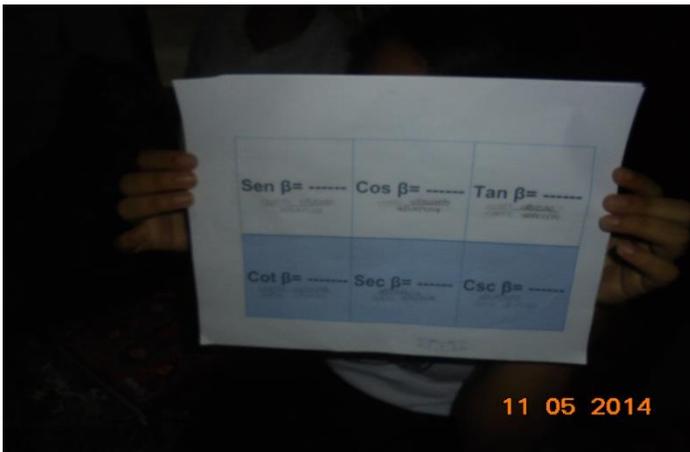
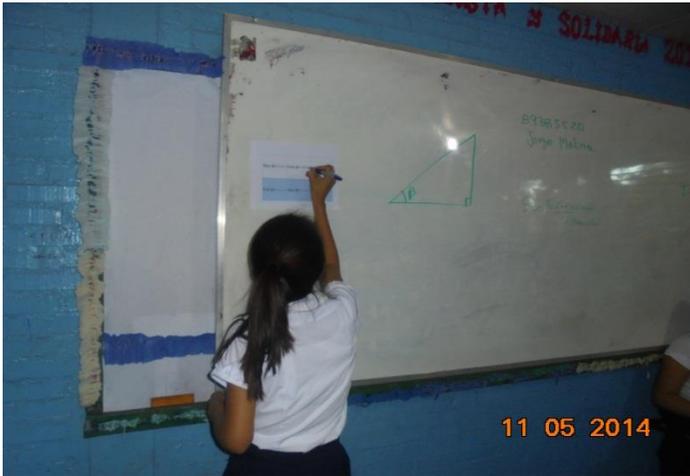
# Evaluación Diagnóstica



## Actividad del complete



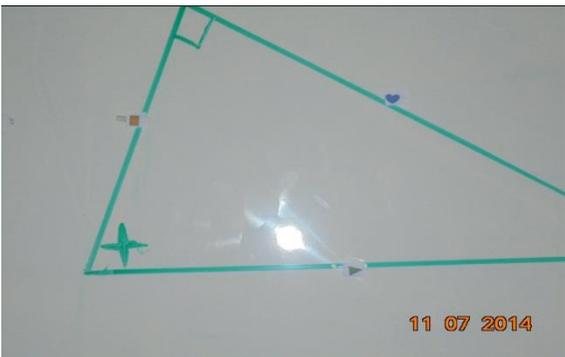
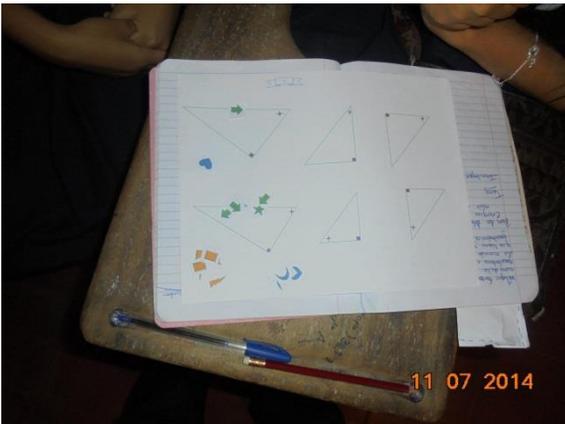
## Actividad del Complete



## Actividad del Rompe Cabezas



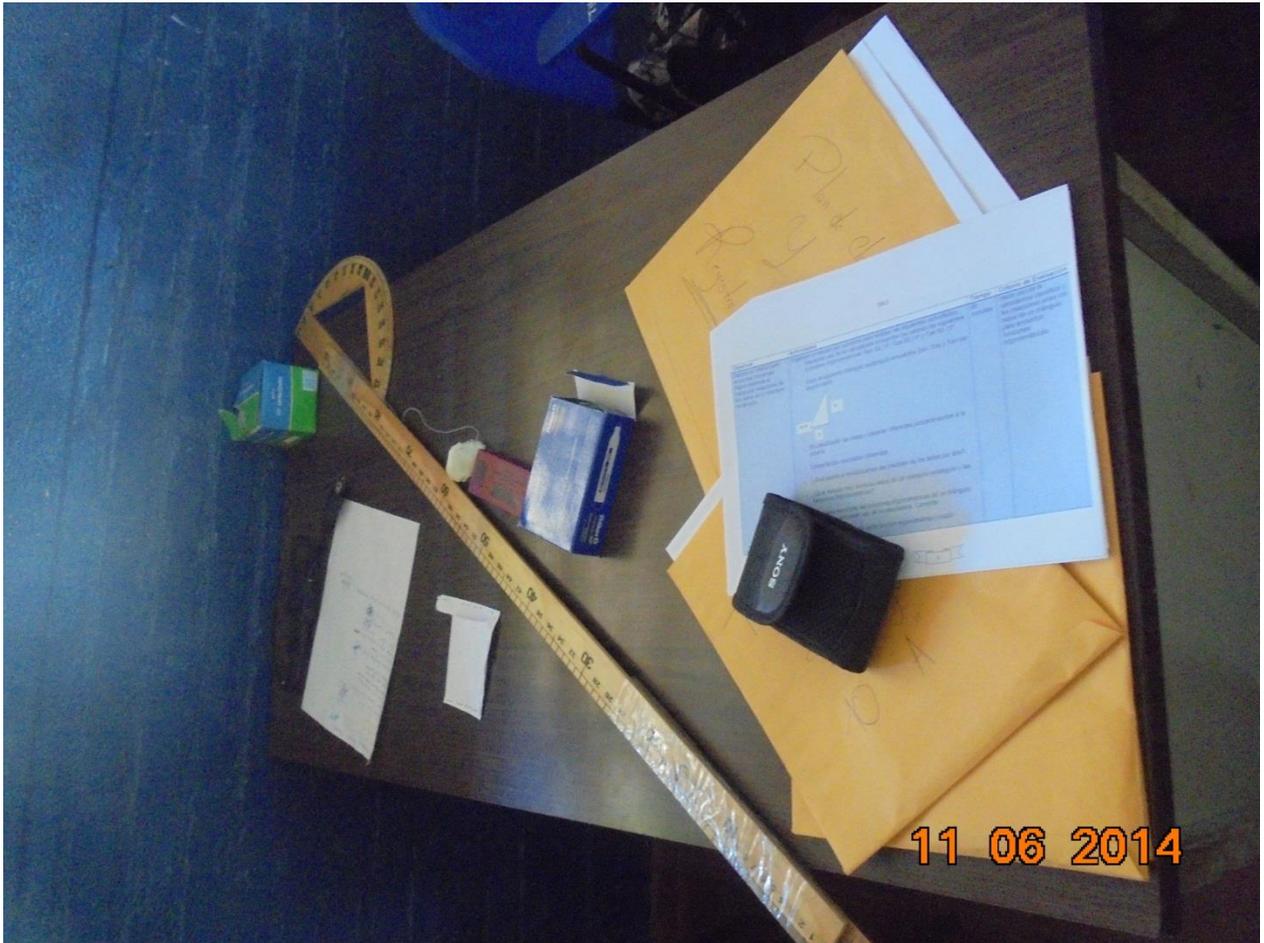
## Juegos con figuras



**ESTUDIANTES DE 10MO GRADO A**



## INSTRUMENTO UTILIZADO PARA MEDIR EL ÁNGULOS



## ACTIVIDAD PRÁCTICA-MEDICIÓN DE LA ALTURA DEL CAFETÍN

Primero se realizó de forma manual para verificar su altura exacta



**ESTUDIANTES REALIZANDO LAS MEDICIONES**



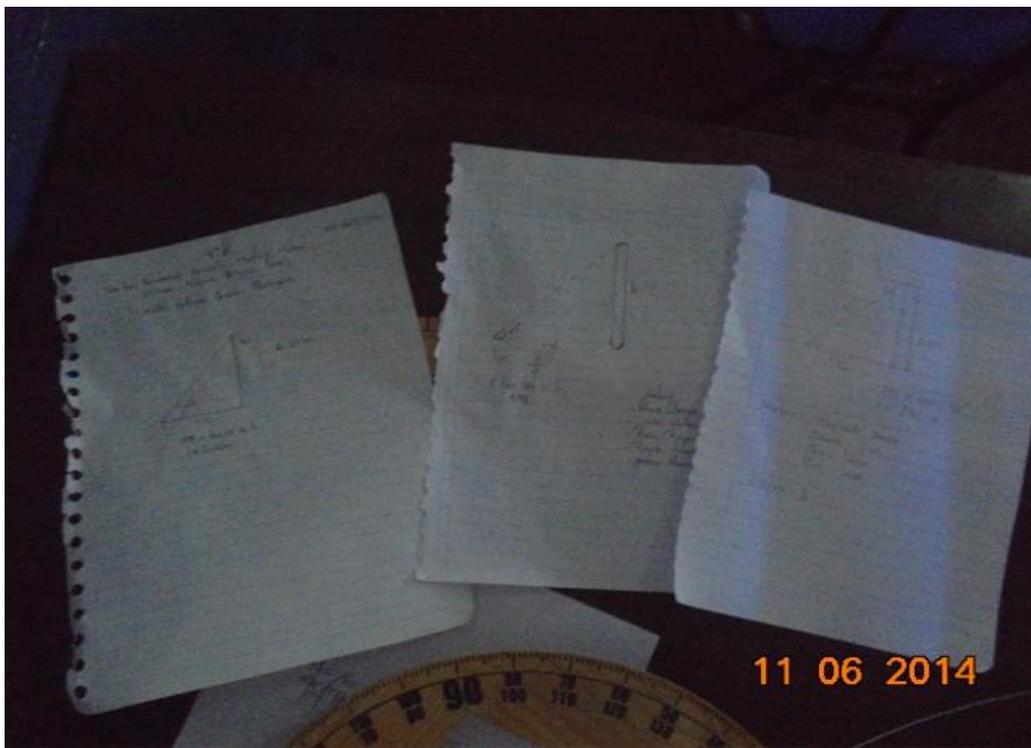
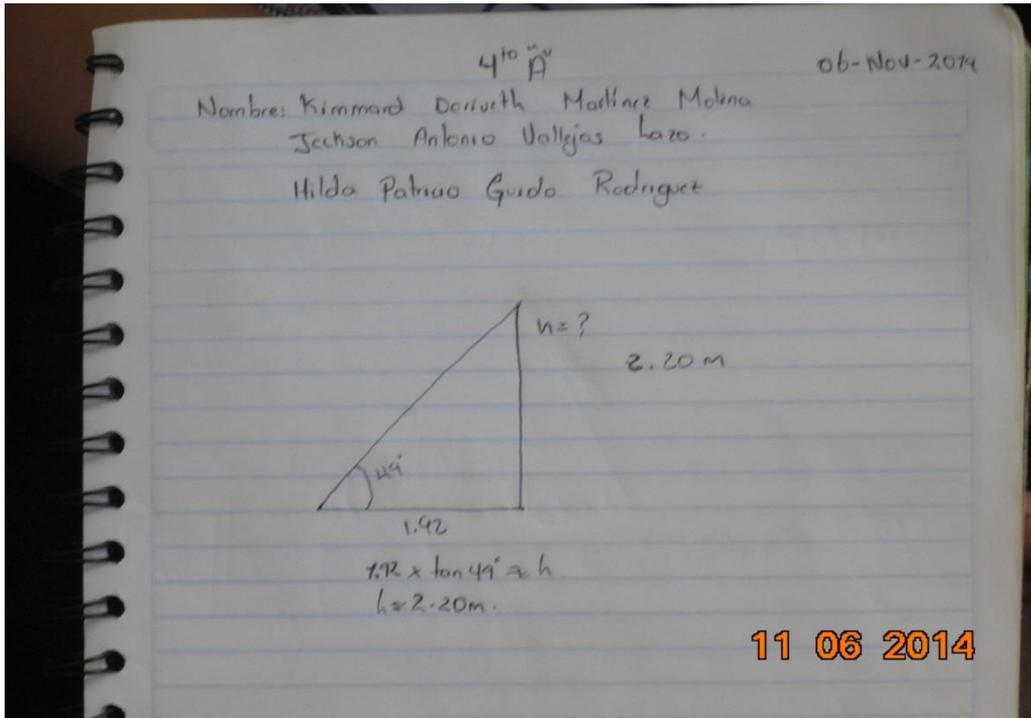
## ESTUDIANTES REALIZANDO LAS MEDICIONES



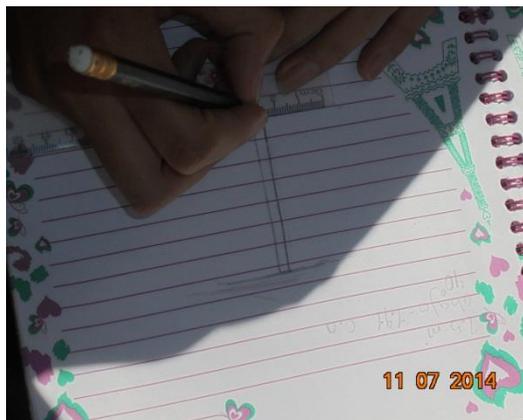
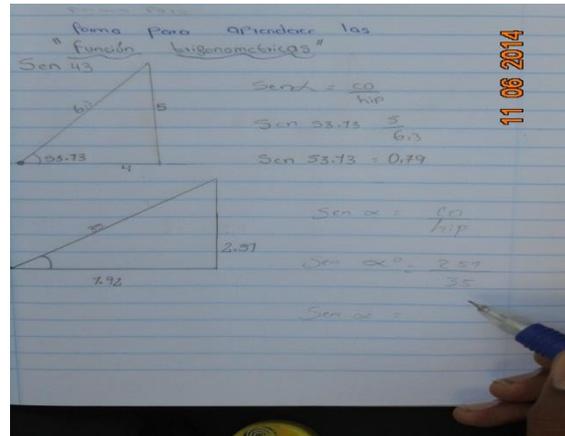
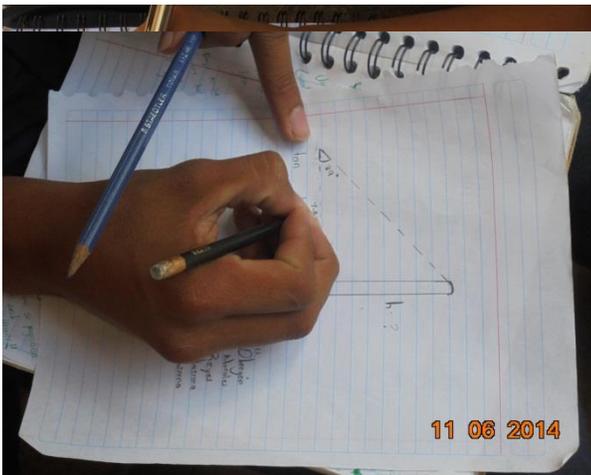
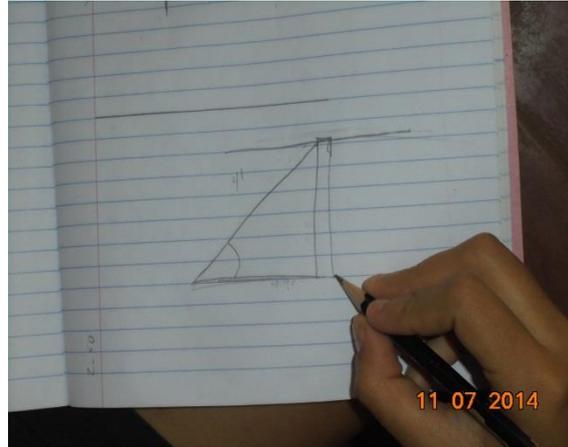
## ESTUDIANTES PARTICIPANDO EN LA ACTIVIDAD PRÁCTICA



## RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA



## RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA



15.2 Anexo 2 – Diario del Estudiante

# **ANEXO 2 – DIARIO DEL ESTUDIANTE**