



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

TITULO: Construcción de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto.

AUTOR: Alemán Hernández Jonathan Alemán Hernández Jonathan

FECHA: 7/2/2018

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje, Geometría, Materiales Didácticos



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

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

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

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

Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto

en la modalidad de: Ensayo pedagógico

para obtener el

Título de:

Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2014-2018 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

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

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

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

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

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 02 días del mes de julio de 2018.

ATENTAMENTE.

Jonathan Alemán Hernández

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

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

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

GENERACIÓN

2014



2018

**“CONSTRUCCIÓN DE FÓRMULAS DE VOLÚMENES, CILINDROS Y CONOS
MEDIANTE EL USO DE MATERIAL CONCRETO”**

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

PRESENTA:

JONATHAN ALEMÁN HERNÁNDEZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO 2018



Esta es una copia que se localiza en el repositorio institucional de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENE) en la colección de documentos de titulación: Documentos Receptoriales

BECENE Dirección URL de esta obra:

<http://beceneslp.edu.mx/docs2018/14240238>

Versión: Publicada

Documento:

Ensayo Pedagógico

Datos bibliográficos:

Alemán Hernández Jonathan. 2018. **Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto**. San Luis Potos, S.L.P.: México.

Reusó

Esta obra está licenciada bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución -No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licencia solo permite descargar este trabajo y compartirlo con otros siempre que se acredite a los autores, no se puede cambiar el documento de ninguna manera ni usarlo comercialmente.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



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

BECENE-DSA-DT-PO-01-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 7
DIRECCIÓN: Administrativa
ASUNTO: Dictamen

San Luis Potosí, S.L.P., a 21 de junio del 2018.

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

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): **JONATHAN ALEMAN HERNANDEZ**

De la Generación: 2014-2018

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

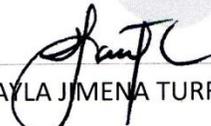
CONSTRUCCIÓN DE FÓRMULAS DE VOLÚMENES, CILINDROS Y CONOS MEDIANTE EL USO DE MATERIAL CONCRETO.

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

**ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS


MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO


DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL


MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ.


MTRO(A). ELIZABETH CONTRERAS AGUIRRE

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SIRVASE USTED CITAR EL NÚMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASÍ COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES.

Agradecimientos

A mis padres.

Gracias papá que cada día que llegabas me preguntabas cómo me había ido, por cada gota de sudor que derramaste, por tu puntualidad en el trabajo y gran esfuerzo que diste para que yo pudiera culminar mi carrera y sobre toda para que no me faltara nada, te admiro por la persona que eres.

Mamá gracias porque nunca me dejaste de ayudar, y estar en la más mínima cosa preocupada, te agradezco por escuchar todas mis locuras y darme el ánimo para que yo las pudiera realizar, eres especial por el tiempo que estuviste a mi lado y darme ánimos en los momentos de tristeza.

A mi hermano.

Que nunca titubeó para ayudarme y apoyarme en todo momento. Gracias por tu tiempo, tus consejos, tu apoyo incondicional y tu cariño.

A mis amigos.

A José por todas las sonrisas que me sacaste con tus ocurrencias y estar en los momentos que más necesitaba compañía, Yahir gracias por todos los consejos que me diste y sobre todo por haberme animado en declárame al amor de mi vida, Galván por los ratos de diversión que compartiste conmigo, Pacotl por estar de mi lado cuando nadie concordaba conmigo, Deyaneira por ser la primera persona que me dirigió la palabra y estar en los momentos que necesitaba desahogarme, gracias por escucharme aunque no tuviste el mismo trato de mi parte, Diego por los buenos libros que me recomendaste, Fers por el apoyo que me diste en la realización de mi documento y a todos mis compañeros que estuvieron a lo largo de toda la carrera gracias por su amistad, espero y que nos volvámos a encontrar en un futuro fue un gran gusto haberlos conocido.

A mi asesora.

Maestra Elizabeth, gracias por la orientación que me brindó para la realización de este documento, por su apoyo que me permitieron aprender mucho.

A Annette.

Annette te agradezco mucho todo lo que hiciste por mí, porque sin ti yo no hubiera terminado este documento, gracias por los grandiosos momentos que compartiste conmigo me llevo muy bonitos recuerdos de todo el tiempo que estuvimos juntos, no dudo en decir que tú siempre serás lo mejor que se pudo haber cruzado en mi camino, lamento mucho a ver arruinado todo y que no se hayan podido cumplir todos los planes que teníamos contemplados una vez que saliéramos de la NORMAL, espero que seas muy feliz a cualquier lugar que vallas, por ultimo solo te puedo decir que tengas mucho éxito en todo lo que tu hagas y gracias por todo el tiempo que me dedicaste porque es algo que jamás te podré pagar.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. TEMA DE ESTUDIO	7
2.1 Núcleo y línea temática	7
2.2 Descripción del hecho o caso estudiado	9
2.3 Escuela y ubicación geográfica.....	15
2.4 Características sociales relevantes	16
2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo	18
2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica	19
III. DESARROLLO DEL TEMA.....	28
Consigna: Girar una figura genera un cuerpo geométrico	33
Actividad complementaria: Las fórmulas y su justificación.....	44
Actividad complementaria: Unidad de medida y fórmulas para calcular el volumen de prismas.	50
Consigna: El volumen del cilindro	53
Consigna: Un cono a la medida.....	55
IV. CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	66

I. INTRODUCCIÓN

En el estudio de una de las ramas de las matemáticas como la geometría no solamente es indispensable aprender conceptos o teoremas ya sea de números o figuras geométricas, pues también es necesario trabajar diversas temáticas y problemas que impliquen la medición y cálculo geométrico. Esto debido a que la medición según María Angeles del Olmo (2007) es una ciencia que aparte de ayudar a comprender el uso de la geometría en la vida diaria, desarrolla habilidades para el aprendizaje de ésta, tal y como hace referencia:

Un estudio serio de la medida en la educación prepara a los alumnos a enfrentarse a las necesidades cotidianas debido a que este es un tópico en el que se tratan aspectos geométricos, aritméticos y de resolución de problemas, que desarrollan destrezas y habilidades. (Del Olmo, Moreno, Gil, 2007, p. 11)

Sin embargo, durante el trabajo docente se pudo identificar que en los procesos de aprendizaje de los alumnos existen dificultades en el tema de medida que van desde la conceptualización hasta el uso incorrecto de procedimientos para calcular áreas, perímetros y volúmenes, también el no poder diferenciar las figuras bidimensionales de los cuerpos tridimensionales ya que en ciclos anteriores posiblemente memorizaron y no se llegó a la comprensión, es por ello que surgió una gran inclinación por desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes en la rama de la geometría, teniendo como centro de trabajo aclarar el concepto de área y volumen al igual que hacer el cálculo de las mismas.



Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto by [Jonathan Alemán Hernández](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](#).

Del conflicto cognitivo que representa en los alumnos la rama de geometría surge la siguiente pregunta: **¿Cómo facilitar el aprendizaje significativo del contenido de volumen mediante la comprensión, aplicación y uso de material concreto con un grupo de noveno grado?** , de donde surge el siguiente tema de estudio **“Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto”**, que tuvo como fin lograr que los alumnos le den sentido a las fórmulas de volumen mediante la justificación de las mismas ya que se observó que los alumnos no han logrado los aprendizajes esperados del eje forma espacio y medida establecidos en los programas de estudio 2011.

Dicho tema fue seleccionado porque favorece uno de los propósitos del estudio de las matemáticas en la educación básica donde se espera que los alumnos “justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad”. (SEP, 2011, p. 14)

Así mismo el estudio realizado también contribuye a uno de los tres niveles en los que se organizan los contenidos de matemáticas en la educación básica y en el eje forma espacio y medida en don (SEP, 2011, p. 25) existen tres aspectos esenciales que giran en torno al estudio de la geometría y la medición en la educación secundaria y son:

- La exploración de características y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.
- La generación de condiciones para un trabajo con características deductivas.
- La justificación de las fórmulas que se utilizan para el cálculo geométrico.

Por tal motivo, las nociones sobre el tema de medición y cálculo geométrico que los alumnos manejen en las clases de matemáticas deben ser valiosas para la comprensión del contenido aludido, pues según “la enseñanza prematura de las

fórmulas, sin que haya comprensión de nociones anteriores, dificulta que se recuerden y utilicen para resolver problemas de medición y cálculo geométrico”, por esta razón es importante que el docente detecte la comprensión y aprendizaje de tales conceptos para con ello anticipar posibles dificultades en la clase de matemáticas (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano, Quintero, 2004, p. 221).

Para el desarrollo del estudio, se han estructurado los siguientes propósitos con el fin de orientar el trabajo docente realizado:

1. Que los alumnos adquieran el aprendizaje esperado mediante el planteamiento de situaciones problemáticas que, además de integrar las nociones de área, permitan desarrollar la imaginación espacial que se utilizará para comprender la relación que existe entre las nociones de capacidad y volumen.

Que está orientado en el diseño de actividades donde se utilice el cálculo de áreas y volumen, para favorecerlo será pertinente llevar a cabo el proceso de enseñanza - aprendizaje que se contemplará en el uso de material concreto en la aplicación de actividades.

2. Que los alumnos justifiquen las fórmulas para calcular área y volumen de diferentes figuras y cuerpos geométricos a través de diversas situaciones y actividades complementarias a las consignas.

Que tiene como fin poder lograr un aprendizaje significativo en los alumnos empleando material concreto en la demostración y uso de fórmulas, así como en la unidad de medida utilizada para expresar el área y volumen de diferentes figuras y cuerpos geométricos, es decir no utilizar actividades que promuevan la memorización ya que no originan un conocimiento permanente en la habilidades, actitudes y competencias que posibilitan en el alumno de noveno grado un mejor desempeño en el área de la geometría.

3. Comprobar mediante la evaluación los resultados obtenidos de los alumnos, al trabajar con material concreto, la justificación de las fórmulas de área y volumen en grupo de noveno grado.

Que es relevante debido a lo importante que resulta el analizar los resultados y productos de los alumnos en el estudio se plantean una serie de actividades utilizando material concreto para efectuarlas y así complementar las consignas de la secuencia didáctica para favorecer la enseñanza de las fórmulas de volumen de cilindros y conos teniendo como referente las nociones de área en la geometría para así fortalecer el pensamiento geométrico.

Finalmente se plantea un propósito general donde se ven inmersas las intenciones anteriores:

- **Mediante la implementación y análisis de secuencias didácticas con la ayuda de material concreto, ayude a la comprensión de las fórmulas de área y volumen, mismas que crearán en el alumno un conocimiento significativo.**

Dichos propósitos surgen durante la jornada de observación donde se analizó la problemática al reflexionar la aplicación de una consigna perteneciente al contenido: 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas, en donde se identificó que los alumnos tenían dificultades para determinar las fórmulas que calculan el área de ciertas figuras planas, en esa sesión también se examinó que los aprendices se mostraron más atentos y sobre todo participativos por el uso del material que ellos manipularon.

Por lo tanto, fue necesario aplicar un examen diagnóstico y un test de estilos de aprendizaje (ver **Anexo A**) para identificar las principales dificultades que los alumnos tenían así como los conocimientos previos y así mismo poder diseñar o adecuar las situaciones problemáticas donde se pudiesen construir conceptualizaciones, procurando favorecer las habilidades sobresalientes en el grupo e intentar trabajar con aquellas que no eran predominantes mediante la planificación e implementación de la secuencia didáctica.

Otra actividad de indagación realizada consistió en recopilar información de cada uno de los alumnos mediante una ficha de registro (ver **Anexo B**) en donde se aludieron aspectos personales, médicos, familiares, sociales y culturales, con el fin de obtener la mayor información posible de cada estudiante y de esta forma poder identificar el impacto que tenía el contexto familiar, escolar y social en el rendimiento académico de los alumnos y saber con qué recursos se contaba para llevar a cabo el desarrollo de las sesiones.

A lo largo del estudio realizado, se presentaron diversas dificultades, entre ellas identificar el tema de estudio en un tiempo limitado para la elaboración del ensayo, otra más fueron los antecedentes y conocimientos previos ya que la geometría está presente desde la formación inicial (preescolar) en la identificación de cuerpos y en la educación secundaria es imprescindible contar con las nociones básicas en la resolución de problemas y el apropiamiento de conocimientos.

Así, mismo, el tiempo de la clase también fue un factor que intervino en el estudio y se reflejó en las jornadas de práctica dificultando la aplicación de la secuencia didáctica estructurada ya que las sesiones son de 50 minutos y no se podía dar inicio debido a que en ocasiones, el salón se encontraba cerrado y por tal suceso se perdían 20 minutos de la clase planificada lo que impedía el desarrollo de la metodología de las situaciones didácticas, en donde se trabajan los momentos de la clase que propone Guy Brosseau (1970, 1983), cuales son la verbalización, socialización, puesta en común y institucionalización.

Cabe mencionar que la falta de conocimientos previos retrasaba las actividades planificadas y se prolongó el periodo destinado para abordar las consignas de la secuencia didáctica diseñada pues se tenían que retomar previamente algunos temas que los alumnos desconocían y que eran imprescindibles en la construcción del aprendizaje.

El desinterés que los alumnos tenían por la geometría representó una dificultad y un reto para el docente, principalmente porque existía cierta apatía de los alumnos al abordar los contenidos y esto generaba la abnegación hacia la geometría por la falta de motivación debido al esporádico material que se utiliza en contenidos del eje temático forma espacio y medida.

El trabajo presentado fue útil para mi desarrollo profesional, ya que por medio del análisis de una secuencia didáctica diseñada se pudieron observar los avances que tuvieron los alumnos con la implementación de material concreto. Por ende se puede hacer mención que algunos de los rasgos del perfil de egreso (SEP, 1999, p. 10) se desarrollaron algunas de las competencias didácticas:

- Sabe diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas, adecuadas a las necesidades, intereses y formas de desarrollo de los adolescentes [...] con el fin de que los educandos alcancen los propósitos de conocimiento [...] establecidos en el plan y programas de estudio de la educación secundaria.

- Conoce y aplica distintas estrategias y formas de evaluación sobre el proceso educativo que le permiten valorar efectivamente el aprendizaje de los alumnos y la calidad de su desempeño docente.

II. TEMA DE ESTUDIO

2.1 Núcleo y línea temática

Al establecer el tema de estudio **“Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto”** fue necesario ubicarlo en una línea temática ya que, como se establece en el libro de Orientaciones Académicas para la elaboración del Documento Recepcional (p. 18) es importante mencionar el tipo de tratamiento que se le dará al ensayo pedagógico, es decir para delimitar lo que se pretende abordar.

Comentado lo anterior, el tema que se eligió de acuerdo al libro de Orientaciones Académicas para la elaboración del Documento Recepcional (2002) se encuentra ubicado en la línea temática **“Análisis de experiencias de enseñanza”** ya que: *demanda al estudiante poner en juego los conocimientos, la iniciativa y la imaginación pedagógica que ha logrado desarrollar durante la formación inicial, para diseñar, aplicar y analizar actividades de enseñanza congruentes con los propósitos de la educación secundaria y de las asignaturas de la especialidad.* (SEP, 2002, pp. 20 – 21)

Así como también se analizaron los propósitos del Programa de estudios 2011, en este caso específico en el nivel de secundaria, las formas de evaluación que se implementaron, las estrategias, el uso de los recursos y materiales didácticos. Todo esto está sustentado con los trabajos de los alumnos, evidencias fotográficas, con las observaciones registradas en el diario de trabajo así como el análisis semanal de las prácticas y recomendaciones de tutor y el asesor.

Con la finalidad de mejorar en la práctica docente, se procedió a revisar y analizar detalladamente las estrategias de enseñanza implementadas conforme y referidas al tema de estudio, incluso poder identificar qué es lo que permite y

dificulta el aprendizaje de los alumnos, los factores que favorecieron y lo que impidió que se lograran cada uno de los propósitos que se plantearon desde un principio.

El presente ensayo pedagógico se encuentra ubicado en núcleo temático, **la competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura** esto de acuerdo al documento taller de diseño de propuestas didácticas y análisis de trabajo docente I y II como parte del núcleo se seleccionó el tópico de diseño, organización y aplicación de actividades didácticas, que permitió tomar decisiones en cuanto a la planificación, así como en el diseño de las actividades didácticas congruentes con los propósitos de la asignatura (SEP, 2003, pp. 37 – 38).

A continuación se hace mención de los puntos marcados en el núcleo en que está situado el presente documento:

- Características de los adolescentes que toman en cuenta al momento de planear las actividades de enseñanza: el conocimiento que poseen sobre los contenidos a tratar y forma en que lo integran al enfoque y contenidos de las matemáticas, la diversidad de intereses y expectativas que tienen sobre la asignatura, sus estilos de aprendizaje, etcétera.
- Diversidad de formas de trabajo que emplean para tratar uno o varios contenidos de matemáticas.
- Creatividad, coherencia y pertinencia de las estrategias y propuestas didácticas.
- Habilidad para articular los contenidos de enseñanza en secuencias didácticas.
- Organización del tiempo y los recursos para la enseñanza.
- Conocimiento y utilización de libros de texto y/o fuentes de consulta especializados de acuerdo con los propósitos educativos de las matemáticas.

- Habilidad para formular indicaciones precisas y preguntas que propicien la comprensión y reflexión de los alumnos, así como para conducir tareas con el grupo.
- Habilidad para organizar el trabajo (tanto individual como colectivo) del grupo tomando en cuenta la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje de los alumnos. Disposición para escuchar puntos de vista o razonamientos diversos y para propiciar el respeto y la interacción entre todos los alumnos.
- Capacidad para atender respuestas, actitudes o resoluciones inesperadas del grupo –o algún alumno en particular– ante las actividades propuestas.
- Apoyos que solicitan al tutor o asesor al momento de aplicar las estrategias y propuestas didácticas con el grupo.
- Integración de las actividades de inicio, desarrollo y cierre en las propuestas didácticas.
- Aplicación del enfoque en las actividades didácticas.
- Habilidad para utilizar el lenguaje matemático de manera que se promueva la construcción de conocimientos.

2.2 Descripción del hecho o caso estudiado

El Eje temático de Forma, Espacio y Medida se incorpora en los Planes y programas de estudio de la República Mexicana desde el año 2006, esto involucra un cambio importante en la manera en cómo se trabaja el tema de geometría en las escuelas secundarias públicas y privadas, así mismo, la organización de tales temas en términos de la teoría y contenidos implica cómo es que las autoridades educativas entienden el tema de figuras y cuerpos. Hablando concretamente de medida y cómo está es enseñada y aprendida con los adolescentes.

Como lo menciona el principio de Pere Puig Adam “para nuestros alumnos de clase elementales lo concreto empieza por ser el mundo observable, lo que impresiona directamente sus sentidos y al mismo tiempo el que los invita a actuar”

(Alsina , Burgués , & Fortuny, 1991, p. 13), por ende el material didáctico, visual y atractivo ayuda en la comprensión del tema de volumen y sus fórmulas en el aula.

¿Por qué es importante tratar este tema para un análisis intelectual y didáctico?, los profesores frente a grupo encaran las actualizaciones de los documentos normativos y pedagógicos de los contenidos en el nivel de educación básico cada cierto tiempo, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha establecido reformas de manera consecutiva los últimos 10 años, expresamente en las reformas de 2006, 2011 y 2016.

Por tal motivo las competencias docentes han tenido que ser flexibles y adecuarse a la normativa establecida por la SEP, las prácticas y estilos de enseñanza se estructuran ahora en función de la teoría de las Situaciones didácticas de Guy Brosseau (1970, 1983), esto implica el trabajo colaborativo y la construcción del conocimiento por parte del alumno, la participación más activa del adolescente es crucial para el logro de los aprendizajes.

Por lo tanto el interés por elegir estudiar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contenido de *Volumen* surgió al observar el trabajo que se desarrolló durante el primer plan de clases del contenido **9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas**.

En cuanto al desarrollo de la actividad del contenido antes mencionado, consistió en proyectar figuras geométricas (cuadrado, triángulo y trapecio) en la pared, utilizando una lámpara y un metro para que ellos identificaran a qué distancia tenían que situar las figuras a partir de las medidas que el Docente en formación les había dado, tomando como referencia la lámpara como el centro de homotecia. Cabe mencionar que dichos instrumentos y materiales así como las figuras se les encargaron con anticipación.

Dicha actividad tenía como intención didáctica que: “*el alumno, a través de la observación de un experimento, tenga un primer acercamiento hacia la homotecia*”. Se solicitaba identificar la razón que había en el segmento que se formaba entre el

foco (lámpara) y la figura, y el segmento que se formaba a partir de la figura y hasta la pared (que en este caso era la pantalla), era la misma razón que existía de la figura original a la que se proyectaba. FIGURA A

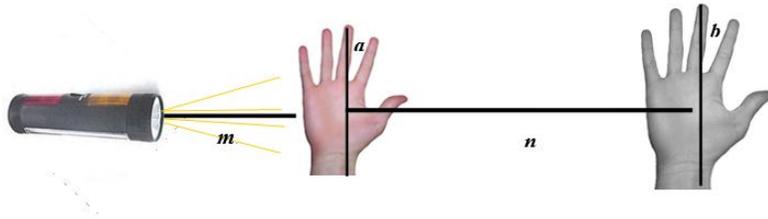


Figura A de la consigna "Proyecciones".

Para que los alumnos identificaran lo anteriormente mencionado se les pidió que registraran las medidas, como la base, la altura, base mayor y base menor, y como extra que calcularan el área y el perímetro, es decir que tenían que anotar en sus libretas las medidas originales de la figura y las nuevas que se formaban en la proyección (ver **Anexo C**). Los estudiantes no tuvieron ninguna dificultad en identificar las dimensiones de la proyección.

El problema que presentaron la mayoría de los equipos fue que no recordaban las fórmulas para calcular el área, esto fue detectado cuando hubo un diálogo entre el maestro titular y el alumno. Uno de los estudiantes le preguntó al profesor cuál es la fórmula para obtener el área de un cuadrado, pero en el momento que se le iba a dar respuesta él mismo se contestó, y comentó que la fórmula era base por altura entre dos ($\frac{(b)(h)}{2}$), posteriormente el docente titular lo corrigió diciéndole que es base por altura ($(b)(H)$) o lado por lado.

Como se indicó previamente, esta situación que captó la atención ya que fue sorprendente que algunos alumnos estando en noveno grado aún no identificaban las fórmulas para obtener el área, cuando desde cuarto de primaria ya se enseñan los procedimientos que son necesarios para calcular el área de una figura.

De esta forma el haber elegido el material para el contenido de construcción de las fórmulas de volumen en los sólidos de revolución (específicamente en cilindros y conos), fue debido a que durante la tercer jornada de trabajo docente, se pudo identificar que los alumnos tenían poco interés por las clases, además de no tener la conceptualización requerida para poder abordar el contenido a desarrollar, puesto a que los estudiantes no asociaban las fórmulas para calcular el área correspondientes a cada figura geométrica. Cabe mencionar que durante la sesión en que se trabajó el contenido 9.3.4. Los aprendices prestaban más atención de lo habitual, al igual, la participación y disposición de los jóvenes se vio afectada de manera favorable puesto que no era tan usual que ellos manipularan material durante la resolución de problemas.

Antes de expresar cuál fue la impresión y los comentarios de los alumnos que tuvieron durante la clase en la que ellos estuvieron manipulando los materiales y recursos (cinta de medir, cuatro figuras planas y una lámpara) es importante mencionar que desde la clase en la que se les dejó de tarea los materiales se les hizo extraño, ya que expresaron que no estaban acostumbrados a trabajar con material. También algo importante a mencionar es que el mismo docente les ha impartido clases en los grados anteriores (1°, 2°).

Durante la sesión los alumnos se encontraban más motivados a comparación a las anteriores clases observadas, pues desde que llegaron al salón empezaron a cuestionar cuál iba ser la utilización de las cosas encargadas. También porque durante las instrucciones dichas por el docente en formación los alumnos estuvieron atentos y cuando se les dio la indicación que se juntaran en equipos y empezaran a realizar lo destinado para la sesión, en cuestión de uno a dos minutos ya estaban trabajando de manera colaborativa (ver **Anexo D**). Por último expresaron al terminar la clase que les gustó el haber trabajado de esa manera y que procurara en la mayoría de las clases se trabajara con material.

Por ende es relevante hacer mención de que la opinión de los alumnos es importante, como menciona el plan de estudios (SEP, 2011, p. 28) acerca del

principio pedagógico “Crear ambientes de aprendizaje”, lo cual describe que es un espacio en donde existe la comunicación, además de que al generarlos, los alumnos se sienten con la confianza necesaria para interactuar de manera directa y esto contribuye a un mejor desempeño en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para el desarrollo de presente documento se tuvieron que considerar los principios pedagógicos establecidos en el Plan de estudios 2011.

Planificar para potenciar el aprendizaje ya que la planificación es una herramienta que permite anticipar situaciones problemáticas, además de la organización de las estrategias didácticas y consignas (SEP, 2011, p. 31).

Aunado a esto fueron de utilidad las competencias para la elaboración de la planificación que es la capacidad de responder a diferentes situaciones, mencionado en el programa de estudios 2011:

- Resolver problemas de manera autónoma: Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes de situaciones.
- Comunicar información matemática: Que los alumnos sean capaces de expresar, representar e interpretar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados: Los alumnos adquieren la confianza para explicar y justificar procedimientos y soluciones encontrados.
- Manejar técnicas eficientemente: Se hace uso eficiente de procedimientos y formas de representación de los alumnos, al momento de efectuar cálculos.

De acuerdo con el perfil de egreso de educación básica (SEP, 2011, p. 39) es importante formar individuos que sean capaces de cumplir con las exigencias de una sociedad que está en constante cambio. Por lo tanto es indispensable el desarrollo de habilidades. Tales como:

- Calcular: que consiste en establecer relaciones entre cifras o términos.

- Inferir: se refiere a la posibilidad de establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos.
- Comunicar: implica utilizar la simbología y conceptos matemáticos.
- Medir: establecer relaciones entre magnitudes.
- Imaginar: implica el trabajo el trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones.
- Estimar: encontrar resultados aproximados.
- Generalizar: descubrir regularidades, reconocer patrones y formular procedimientos.
- Deducir: establecer hipótesis y encadenar razonamientos.

Estas habilidades sirven al docente para el desarrollo de cada uno de los contenidos matemáticos y en específico para los alumnos el uso del material concreto y el desarrollo de los temas figuras/cuerpos y medida.

Para ello los contenidos que se desarrollaron durante la jornada de trabajo docente fueron los siguientes:

- 9.4.2 Análisis de las características de los cuerpos que se generan al girar sobre un eje, un triángulo rectángulo, un semicírculo y un rectángulo. Construcción de desarrollos planos de conos y cilindros rectos.
- 9.5.2 Análisis de las secciones que se obtienen al realizar cortes a un cilindro o a un cono recto. Cálculo de las medidas de los radios de los círculos que se obtienen al hacer cortes paralelos en un cono recto.
- 9.5.3 Construcción de las fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos, tomando como referencia las fórmulas de prismas y pirámides.

Dichos contenidos pertenecen al estándar curricular 2.2.1. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen.

Y con tales contenidos se pretende favorecer el propósito del estudio de las matemáticas para la educación secundaria que es: Justifiquen y usen las fórmulas

para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad. (SEP, 2011, p. 14).

2.3 Escuela y ubicación geográfica

La Escuela Secundaria Técnica No. 66 con clave 24DST0073K y se encuentra ubicada en la calle Camino Antiguo a Guanajuato N° 200, Colonia Simón Díaz, en el municipio de San Luis Potosí, San Luis Potosí (ver **Anexo E**), cerca de Avenida Constitución, que es una calle transitada; cerca de la escuela se encuentran dos centros escolares de educación básica un jardín de niños y una escuela primaria, así como también un salón de fiestas infantiles llamado “Club de Niños”, viviendas habitadas, establecimientos como tiendas de abarrotes, tortillerías, papelerías, una farmacia, un Elektra, el centro de servicio de la cadena mexicana Bodega Aurrera y el Hospital particular Oli Med Sur.

La institución cuenta con los servicios públicos básicos tales como: agua, luz, drenaje, teléfono e internet (México Conectado, que no llega a todas las computadoras del aula de medios). Se delimita por medio de bardas, y portones, actualmente solo hay una entrada que da acceso a la escuela y hay dos estacionamientos para el personal de la escuela.

El centro escolar atiende dos turnos: matutino y vespertino, en el turno matutino que es donde se realizó el estudio cuenta con 18 grupos seis para cada grado, la matrícula escolar es de 20 a 30 alumnos por grupo, teniendo 500 alumnos en dicho turno. Los grupos que tienen menor matrícula son los de noveno grado, seguido por los octavo grado y finalmente los séptimo grado.

El plantel cuenta con 8 edificios, de los cuales 3 son de talleres. Los talleres con los que cuenta la escuela son: industria del vestido, electrónica, soldadura y ofimática. Un edificio corresponde a la biblioteca y otro a las oficinas (que incluyen dirección, subdirección, secretarías, contraloría y coordinación), junto con trabajo

social y sala de maestros. Lo anterior deja tres edificios con 19 aulas para tomar clase. La escuela también cuenta con un laboratorio, aula telemática y aula de medios (ver **Anexo F**).

La escuela funciona con el modelo de aulas TIC de rotación, esto quiere decir que son los alumnos los que cambian cada 50 minutos de salón a excepción de los dos últimos dos clases que se le quitan 10 minutos. Esto es una ventaja ya que el docente tiene la libertad de trabajar en su aula, y puede guardar materiales y evidencias de los alumnos. Sin embargo la escuela también cuenta con maestros que tienen 5 horas, por lo que ellos no tienen un aula de la cual ocuparse. A pesar de ello, los docentes que tienen una carga horaria de medio tiempo a tiempo completo, mantienen sus aulas en buen estado, hay suficientes bancas en regular estado, tienen cortinas, ventiladores, de dos a cuatro pintarrones y, en algunos, cañón funcional.

Cuenta con dos secciones de sanitarios los cuales son utilizados por alumnos y maestros aunque cabe mencionar que se les ha dado mal uso por parte de los estudiantes y pueden parecer descuidados, a pesar que constantemente se asean. La escuela tiene mucho espacio que se utiliza para clases de Educación Física. También cuenta con una cancha de basquetbol que a su vez hace de patio cívico donde se llevan a cabo los honores a la bandera, una cancha de futbol rápido de concreto y una pequeña explanada.

2.4 Características sociales relevantes

Anteriormente se mencionó que la escuela trabaja con el modelo de aulas TIC de rotación es decir, que los profesores no son los que cambian de salón sino los alumnos. Así mismo, el docente titular con el que se trabaja, tiene asignada su propia aula, la cual no es compartida con el turno de la tarde por lo tanto cuando culmina el horario escolar el salón se cierra con candado.

Dado que el maestro tiene su propia aula, permite que pueda ser equipada y decorada como él crea que es conveniente, ya que como se mencionó antes es el único maestro que trabaja en ella, debido a que tiene más horas (30 horas) y porque en el turno vespertino solo hay 9 grupos en los que se utilizan los salones pequeños debido a la poca matrícula escolar que tiene.

Aun así, el salón se encuentra en malas condiciones, es decir que tanto como los mesabancos, los dos pintarrones y el pizarrón electrónico están rayados, cabe mencionar que el pizarrón electrónico no tiene cañón por lo que es más complicado trabajar con actividades visuales o digitales (ver **Anexo G**).

Las ventanas y el salón en general se encuentran sucios, debido a que en el aula solo se realiza el aseo dos veces a la semana (barrer y trapear el piso) y el docente es quien debe mantener limpio, dado a que los alumnos no les importa hacerlo. Debido a esto es difícil trabajar en el piso, así como lograr que los alumnos se sienten cómodos, y permanezcan tranquilos.

El grupo 3° “B” con el que se desarrolló el tema de estudio, dado que fue con ellos que se identificó que tenían problemas en el tema de medida y figuras y cuerpos, expresamente en poder calcular el área de figuras regulares así como también el diferenciar de una figura bidimensional a una tridimensional. Y además que fue quien mostró más interés al manipular material concreto. El grupo de estudio está conformado por un total de 21 alumnos, en el que predomina el género masculino ya que solo son 6 mujeres y 15 son hombres.

Debido a que el maestro titular, trabaja con una bitácora, donde anota las participaciones, las actividades que se realizan y hayan cumplido con llevar la consigna, puedo mencionar que es un grupo donde el (75%) realizan el trabajo a diario, y sobre en todo en temas donde hacen uso de la habilidad de estimar, en cuanto a la ciencia que muestran menos interés es la geometría, ya que ellos mismo expresaban que no les gustaba trabajar en los temas que se abordan figuras.

En base a que el profesor titular trabaja con una bitácora se estableció, por comentarios de los alumnos y reforzada con la encuesta socioeconómica y observación que el (58%) resultaba difícil solicitar que ellos adquieran materiales con un pequeño costo económico, ya que ese porcentaje no llevaban las consignas y expresaban que no tenían dinero para sacar copias cuando el docente titular les preguntaba el por qué.

Así mismo, es un grupo que no tiene problemas en cuanto tener una sana convivencia, ya que todos se llevan muy bien y no hay desacuerdos entre ellos, por lo que asignarles un nuevo equipo de trabajo, es decir diferente grupos con el que interactuaran, contrario al que ya estaban acostumbrados. También es importante mencionar que no estuvo de más darles a conocer el contrato pedagógico con el que se trabajaría en clases esto para que se reforzará la convivencia entre ellos.

2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo

A partir de la pregunta central: **¿Cómo facilitar el aprendizaje significativo de contenidos de volumen mediante la comprensión, aplicación y uso de material concreto con un grupo de noveno grado?**, surgieron los siguientes cuestionamientos que se dieron seguimiento al desarrollo del presente documento recepcional:

- ¿Cuál sería el material concreto más adecuado para la justificación de fórmulas de área y volumen en un grupo de noveno grado?
- ¿Cómo fortalece el material concreto los aprendizajes esperados de los contenidos de justificación de áreas y volúmenes?

- ¿Qué obstáculos presentan los alumnos al utilizar material concreto en contenidos de justificación de áreas y volúmenes?

- ¿Cómo desarrollar la imaginación espacial en contenidos de áreas y volúmenes en un grupo de noveno grado a través del material concreto?

- ¿Cuáles son los instrumentos apropiados para evaluar las actividades realizadas en colaborativo durante una sesión de trabajo efectivo?

2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica

Uno de los rasgos de perfil de egreso es “dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria” el cual demanda que se debe tener dominio del campo disciplinario, por lo que es muy importante el tener desarrollada esta habilidad para el docente que se desenvuelve frente a grupo maneje con seguridad y fluidez los temas que imparte. Por eso a continuación se presenta lo que fue significativo para el desarrollo del presente documento. (SEP, 2010, p. 10)

- El **desafío docente** es un reto que el docente debe afrontar ante la necesidad de lograr propósitos establecidos y a la vez es un estímulo que causa satisfacción cuando se ha superado.

- El **trabajo colaborativo** es el conjunto de actividades que se realizan entre un grupo de personas que interactúan con un fin específico para construir de manera colectiva un conocimiento y permite a todos los integrantes retroalimentarse de las ideas que aportan todos.

- El **trabajo en equipo** es una herramienta de trabajo que optimiza la realización de una actividad, donde cada integrante tiene una tarea específica que al momento unificar conforman un objetivo final.

- El **aprendizaje esperado** es el conocimiento que se espera hayan adquirido los alumnos a lo largo de un determinado tiempo, gracias a una secuencia de actividades realizadas.

- La **didáctica** es la rama de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza.

- La **innovación** es la creación o propuesta de cosas novedosas que mejoran lo ya existente y provocan cambios drásticos.

- Una **secuencia didáctica** es una serie de actividades hiladas que tienen como finalidad generar procesos cognitivos favorables para el logro de aprendizajes.

También se sabe que el trabajo docente no solo implica captar la atención del alumno con técnicas de animación, si no que conlleva un proceso que permite mantener la atención de los estudiantes (Saint-Onge, 1997, pp. 27-32) por ello es de suma importancia planificar cada actividad realizada con la intención de:

- Generar curiosidad e impacto creando interrogantes en los alumnos.
- Mantener el interés con una moderada cantidad de contenido.
- Orientar las actividades para conseguir éxito en los aprendizajes, teniendo claros los objetivos.

- Desarrollar capacidades y potenciales y comprobar que sus aptitudes mejoran.

- Que existan condiciones para el aprendizaje propias para el nivel de los alumnos.

En cuanto a referente matemático las asignaturas de la educación Normal (Licenciatura de Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas) han sido de ayuda para la realización del tema de estudio seleccionado, estas son:

Cuarto semestre. Figuras y cuerpos geométricos: la cual es una materia en la que se abordó la justificación de fórmulas para calcular el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos.

Quinto semestre. Plano cartesiano: en esta materia se vieron varias demostraciones en el plano, en las cuales se incluía las fórmulas de área en los polígonos regulares.

Quinto semestre. Medición y cálculo geométrico: Esta materia se enfocó en ver la construcción de fórmulas, por medio de actividades las cuales nos permitía deducir las fórmulas de ciertas figuras planas (razonamiento deductivo).

Cuarto semestre. Observación y práctica docente I: Esta materia se analizaron los contenidos de la educación básica, al igual que llevaron a cabo puestas en común donde se compartieron experiencias agradables, formas de trabajo, estrategias y material didáctico.

Revisando curricularmente los contenidos que transversalmente se han trabajado desde la educación inicial que preescolar hasta la educación secundaria para comprender el tema de áreas son los siguientes y se organiza de esta forma (SEP, Acuerdo número 592, 2011):

<p>Primer periodo de educación básica. (Primer al tercer grado de preescolar)</p>	<p>Hace referencia a diversas formas que observa en su entorno y dice en qué otros objetos se ven esas mismas formas.</p> <p>Observa, nombra, compara objetos y figuras geométricas; describe sus atributos con su propio lenguaje y adopta paulatinamente un lenguaje convencional (caras planas y curvas, lados rectos y curvos, lados cortos y largos); nombra las figuras.</p> <p>Describe semejanzas y diferencias que observa al</p>
---	--

	<p>comparar objetos de su entorno, así como figuras geométricas entre sí.</p> <p>Usa y combina formas geométricas para formar otras.</p>
Segundo periodo escolar (Primero a tercer grado de primaria)	<p>Medición de longitudes con unidades arbitrarias.</p> <p>Identificación y descripción de las características de figuras por la forma de sus lados.</p>
Tercer periodo escolar (cuarto a sexto grado de primaria)	<p>Comparación de superficies mediante unidades de medida no convencionales (reticulados, cuadrados o triangulares, por recubrimiento de la superficie con una misma unidad no necesariamente cuadrada, etcétera).</p> <p>Cálculo aproximado del perímetro y del área de figuras poligonales mediante diversos procedimientos, como reticulados, yuxtaponiendo los lados sobre una recta numérica, etcétera.</p> <p>Construcción y uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del rectángulo.</p> <p>Construcción y uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del rectángulo. •Construcción y uso del m^2, el dm^2 y el cm^2.</p> <p>Estimación de la capacidad que tiene un recipiente y comprobación mediante el uso de otro recipiente que sirva como unidad de medida.</p> <p>Construcción y uso de una fórmula para calcular el área de paralelogramos (rombo y romboide).</p>

	<p>Construcción de cuerpos geométricos con distintos materiales (incluyendo cono, cilindro y esfera). Análisis de sus características referentes a la forma y al número caras, vértices y aristas.</p> <p>Construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos, ya sea como resultado de la suma de lados o como producto.</p> <p>Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas.</p> <p>Anticipación y comprobación de configuraciones geométricas que permiten construir un cuerpo geométrico.</p> <p>Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades.</p> <p>Armado y desarmado de figuras en otras diferentes. Análisis y comparación del área y el perímetro de la figura original, y la que se obtuvo.</p>
<p>Cuarto periodo escolar. (séptimo a noveno grado)</p>	<p>Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.</p> <p>Resolución de problemas que impliquen calcular el perímetro y el área de polígonos regulares.</p> <p>Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente).</p> <p>Uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área</p>

	<p>del círculo en la resolución de problemas.</p> <p>Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicitación del número π (pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.</p> <p>Uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del círculo en la resolución de problemas.</p> <p>Resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas de figuras compuestas, incluyendo áreas laterales y totales de prismas y pirámides.</p> <p>Justificación de las fórmulas para calcular el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos.</p> <p>Estimación y cálculo del volumen de cubos, prismas y pirámides rectos o de cualquier término implicado en las fórmulas. Análisis de las relaciones de variación entre diferentes medidas de prismas y pirámides.</p>
--	---

El estudio de las matemáticas en educación secundaria, se agrupan en diferentes áreas que son la aritmética, álgebra, geometría, presentación y tratamiento de la información y nociones de probabilidad, los cuales están divididos en tres ejes temáticos el primero de ellos es sentido numérico y pensamiento algebraico, el segundo forma espacio y medida, y por último manejo de la información.

El estudio de las mismas permitirá el desarrollo de las habilidades matemáticas que son desarrollarán: calcular, inferir, comunicar, medir, imaginar, estimar, generalizar y deducir, las cuales son mencionadas en el libro del maestro (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano, Quintero, 2004, p. 13), así mismo, pretendiendo

lograr un conocimiento significativo y que sea funcional para que el alumno las pueda usar en las diferentes tareas a las que se enfrente en la vida diaria.

Acerca de geometría el libro para el maestro establece como fue que se desarrolló la geometría:

Geometría: Es la rama de las matemáticas que estudia las propiedades, las formas y las dimensiones de figuras y cuerpos geométricos.

Geometría espontánea: Los conocimientos geométricos se pueden ir introduciendo de manera natural, los cuales se dan desde observar, reconocer características, comparar las formas y tamaños de las cosas u objetos que hay en su alrededor.

Desde muy pronta edad se adquiere la noción de distancia y se aprende que el camino más corto entre dos puntos es la línea recta. Se reconoce la conveniencia de que ciertas superficies estén limitadas por líneas rectas, lo que conduce a las primeras figuras geométricas, como son los cuadrados, rectángulos y otros polígonos. De hecho, cuando se trata de puntos muy separados entre sí, parece natural pensar la distancia entre ellos en términos de líneas rectas o, cuando se barda un terreno, fijar primero postes en las esquinas y luego tender los hilos o alambres en línea recta. (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano, Quintero, 2004, p. 181).

La geometría empírica: A raíz de enfrentar nuevos problemas que eran cada vez más complejos relacionados con la agricultura y la construcción fue necesario descubrir que ciertos hechos responden a una regla geométrica.

Los habitantes de Mesopotamia desarrollaron una geometría íntimamente ligada a las necesidades de la medición práctica y estaban familiarizados, entre otras cosas, con las reglas para

calcular el área de rectángulos, triángulos rectángulos e isósceles y, quizá, triángulos generales; además podían obtener el volumen de un paralelepípedo y algunos prismas. La circunferencia se tomaba como tres veces el diámetro y el área del círculo como un doceavo del cuadrado de la circunferencia, lo que en términos modernos quiere decir que tomaban el área igual a tres veces el cuadrado del radio (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano, Quintero, 2004, p. 182).

Dentro de los conceptos básicos que los alumnos debieron haber conocido para la comprensión del tema son:

- Línea recta: Sucesión infinita de puntos.
- Segmento: Porción de recta limitada por 2 puntos no coincidentes.
- Figura geométrica: Extensión limitada por puntos, líneas y superficies.
- Cuadrilátero: Es todo polígono de 4 lados.
- Paralelogramo: Es el cuadrilátero cuyos lados opuestos son paralelos.
- Cuadrado: Es el paralelogramo que tiene todos sus lados iguales y sus ángulos son rectos.
- Rectángulo: Es el paralelogramo que tiene sus contiguos desiguales y los 4 ángulos rectos.
- Rombo: es el paralelogramo que tienen los lados iguales y ángulos contiguos desiguales.
- Romboide: Es el paralelogramo que tiene los lados contiguos desiguales y ángulos oblicuos.
- Trapecio: Es el cuadrilátero que sólo tiene 2 de sus lados paralelos.
- Triángulo: Porción del plano limitada por 3 rectas que se intersectan una a una en puntos llamados vértices.
- Recta y puntos notables: Son rectas y puntos con características especiales de un triángulo.

- Altura: Es el segmento perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto.
- Polígono: Es una figura plana cerrada, delimitada por segmentos de recta. Se clasifica de acuerdo con la medida de sus lados o sus ángulos.
- Cuerpo sólido: Es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y posee longitud, anchura y altura. (Aguilar Márquez, Bravo Vázquez, Gallegos Ruiz, Cerón Villegas, & Reyes Figueroa, 2009)

El desarrollo de contenidos matemáticos en cuanto a geometría radica en saber implementar actividades para desarrollar las competencias, habilidades y con ello cimentar nociones correctas para la comprensión de los conceptos de área y volumen, (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano, Quintero, 2004, p. 221) analizan al respecto lo siguiente:

Para el estudio de la geometría es necesario realizar diversas actividades y problemas donde involucre que la medición y cálculo geométrico. Para el aprendizaje de esta disciplina y desarrollar las nuevas nociones y habilidades mismas que ayudarán a comprender la utilidad del estudio de la geometría y su utilidad en la vida cotidiana es primordial que se le enseñe al alumno lo que es la medición. Es necesario que primero ellos lleguen a comprender y crear sus propios procedimientos de medición, para así luego poder utilizar los instrumentos y que comprendan las fórmulas que se les proponen.

III. DESARROLLO DEL TEMA

Para el desarrollo de este documento fue fundamental tener claro cada uno de los factores que ayudaron al diseño de la secuencia así como elegir el material concreto utilizado para que este favoreciera el aprendizaje de los estudiantes.

Una secuencia didáctica “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo” (Díaz, 2013).

Para desarrollar dicha secuencia fue importante considerar los estilos de aprendizaje de los alumnos ya que en base a estos, se logró diseñar las consignas y la aplicación del material, que fuera funcional y que contribuye al logro de los propósitos establecidos.

El conocimiento de los estilos de aprendizaje del grupo de estudio se logró en base a un test (ver **Anexo A**).

Para alcanzar el aprendizaje esperado y tener un mayor enriquecimiento de los temas abordados fue necesario pilotear las consignas con los docentes en formación de VII y VIII semestre de la licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas durante las actividades correspondientes al “Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Trabajo Docente” con el fin de monitorear las consignas y verificar la efectividad de las actividades complementarias, así como también para prever dificultades que se pudieron haber presentado en el aula con los adolescentes y plantear preguntas que guiaran al alumno a la comprensión de la misma.

Cada sesión se llevó a cabo mediante la metodología planteada por Guy Brousseau por ende es necesario mencionar en qué se basa. (Chavarría, 2006, pp. 1-2) describe las situaciones didácticas como: “El conjunto de interrelaciones entre tres sujetos: profesor, alumno y medio didáctico”. A su vez menciona como

esta tiene relación con la situación a-didáctica, que es donde “el alumno debe relacionarse con el problema respondiendo al mismo en base a sus conocimientos, motivado por el problema y no por satisfacer un deseo del docente, y sin que el docente intervenga directamente ayudándolo a encontrar una solución”, que es a lo que se pretende llegar.

Una parte importante es uno de los principios pedagógicos que sustentan el plan de estudios; “Generar ambientes de aprendizaje”, que además va de la mano con lo mencionado en la teoría de la situaciones didácticas, esto se puede lograr con ayuda de un contrato didáctico (Ver **Anexo H**) el cual fue diseñado a partir de lo que se observó de los estudiantes, tanto actitudes y el comportamiento que tenían en la clase de matemáticas durante el primer acercamiento que se tuvo con la escuela de prácticas, pues es mediante este que se establecen acuerdos que permiten un entorno de trabajo agradable, donde los estudiantes se sienten cómodos y a su vez permite lograr el aprendizaje esperado.

Verbalización: Es el momento de la clase donde el docente cuestiona a los alumnos, acerca de lo planteado en la situación problemática, para afirmar que los alumnos comprendieron lo solicitado en la consigna. A este momento de la clase se le asigna de 5 a 10 minutos.

Socialización: Este momento está destinado para que los alumnos trabajen de manera colaborativa y mediante esto, den respuesta a la consigna propuesta por el docente. Así mismo, es donde el profesor tiene que observar los procedimientos y métodos de solución de cada uno de los equipos. A este espacio de la clase se le brinda entre 10 a 15 minutos aproximadamente, lo cual dependerá principalmente de la complejidad que represente la situación.

Puesta en común: En este momento los alumnos exponen al grupo en general los procedimientos propios que utilizaron durante la resolución de la consigna, metiendo en tela de juicio la veracidad de los mismos, permitiendo que los alumnos reflexionen y analicen los resultados, además de que descubran diversas

formas de resolución. A este momento de la clase se le brinda en promedio 20 minutos.

Institucionalización: En esta parte de la clase se retoma el debate realizado durante la puesta en común, y es donde el docente toma de las aportaciones de los alumnos lo más relevante que estuvo detrás de la construcción del conocimiento (intención didáctica) siendo su función la de formalizar dicha intención con el lenguaje matemático adecuado, sacando a los alumnos de lo informal, se lleva de 3 a 5 minutos.

Otro factor determinante con el que se llevó a cabo el trabajo planificado y el logro los propósitos planteados fue el uso de recursos y material didáctico, porque permitieron que los alumnos construyeran sus propios aprendizajes mediante la interacción pues a pesar de que no todos los alumnos reaccionaron de la misma forma ante una situación, el estímulo se hizo presente en el interés y empeño que se precisó a determinadas actividades.

Así mismo para el desarrollo del tema: **“Construcción de fórmulas de volúmenes, cilindros y conos mediante el uso de material concreto”**, fue necesario tener clara la diferencia entre material y recurso, puesto que es transcendental diferenciar de lo que es un recurso y un material para que no se confunda, ya que estos medios son utilizados por los educadores y se hace uso de ellos para la enseñanza (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín, & Molina, 2011, p. 8).

RECURSOS: Se entiende por recurso cualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, que el Profesor decide incorporar en sus enseñanzas.

MATERIALES: Se distinguen de los recursos porque, inicialmente, se diseñan con fines educativos (Si bien, en general, un buen material didáctico trasciende la intención de uso original y admite variadas

aplicaciones; por ello, no hay una raya que delimite claramente qué es un material y qué es un recurso).

Los mismos autores ponen ejemplos:

RECURSOS: La calculadora, la fotografía y diapositiva, la prensa, los programas y anuncios de radio y TV, los vídeos, programas de ordenador de propósito general (procesadores de texto, hojas de cálculo, editores de gráficos, gestores de bases de datos), los juegos, el retroproyector y la historia de las matemáticas

MATERIALES: Las hojas de trabajo preparadas por el profesor, los programas de ordenador de propósito específico (paquetes de estadística elemental, por ejemplo), materiales manipulativos, etc.

En el desarrollo del tema se hizo mención de los siguientes conceptos definidos a continuación por (S.E.P, 2017, pp. 250-264), dichos términos fueron referencia del trabajo descrito en cada sesión y es de importancia conocerlos para la correcta interpretación del texto.

- **Ambiente de aprendizaje.** Es un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado.

- **Aprendizaje esperado.** Es un descriptor de logro que define lo que se espera de cada estudiante. Le da concreción al trabajo docente al hacer comprobable lo que los estudiantes pueden, y constituye un referente para la planificación y evaluación en el aula. Los aprendizajes esperados gradúan progresivamente los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los estudiantes deben alcanzar para acceder a conocimientos cada vez más complejos.

- **Estilos de aprendizaje.** Conjunción de distintas capacidades cognitivas, sociales y emocionales en cada persona implica que los modos más eficientes

para aprender pueden variar de estudiante en estudiante. La diversidad de estilos de aprendizaje requiere ciertas condiciones de disponibilidad de material, espacio, saturación de estudiantes por grupo, y formación docente.

- **Trabajo colaborativo.** Forma de organización colectiva del trabajo, consistente en articular las funciones y tareas de manera que cada miembro del grupo dé soporte y reciba respaldo de los demás. No se trata de fraccionar o segmentar una labor, sino de coordinar su ejecución hacia una meta común. Es una característica del trabajo colegiado de las Academias. Es un medio y un fin de la enseñanza que contribuyen principalmente a aprender a aprender, aprender a convivir y aprender a hacer.

Consignas desarrolladas:

La problemática identificada se trabajó con contenidos correspondientes al eje temático **forma espacio y medida** en el tema de **medida**, a continuación se muestra los contenidos que se trabajaron, aprendizaje esperado y su estándar curricular.

Contenidos	Aprendizaje esperado	Estándar
9.4.2 Análisis de las características de los cuerpos que se generan al girar sobre un eje, un triángulo rectángulo, un semicírculo y un rectángulo. Construcción de desarrollos planos de conos y cilindros rectos.	Resuelve problemas que implican calcular el volumen de cilindros y conos o cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas que se utilicen. Anticipa cómo cambia el volumen al aumentar o disminuir alguna de las dimensiones.	Calcular cualquiera de las variables que intervienen las fórmulas de perímetro, área y volumen.
9.5.3 Construcción de las fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos,		

tomando como referencia las fórmulas de prismas y pirámides.		
--	--	--

Con el contenido a abordar y los contenidos antecedentes se pretende desarrollar uno de los propósitos del estudio de las matemáticas para la educación de las matemáticas, el cual es:

- Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad (SEP, 2011, p. 14).

Consigna: Girar una figura genera un cuerpo geométrico

Las consignas que se trabajaron se llevaron en sesiones de 50 minutos con diferentes horarios de la jornada escolar, el horario afecto en algunas ocasiones debido a que cuando se tenían las primeras horas se perdían algunos minutos de clase, por diversos factores externos al docente en formación; por ejemplo la impuntualidad de algunos alumnos, ya que se tenía que esperar a que se encontrara la mayoría de los estudiantes para poder iniciar la sesión, otro de los obstáculos que se presentaron durante estas clases fue que el aula se encontraba cerrada con candado. Cuando se tenían las clases en las últimas horas los alumnos tendían a llegar con indisciplina, lo que ocasionaba que se perdiera tiempo al calmarlos.

Otro de los factores que impedían que la clase se llevara a cabo de la mejor manera era debido a que los equipos estaban conformados con alumnos que se sentían más a gusto, y tienden a platicar, por ello fue necesario que se conformarían nuevos equipos de trabajo.

Para llevar un control con la entrega de consignas y el material que los alumnos manipularon, se les hizo entrega de un portafolio por equipo (ver **Anexo I**) y aparte una carpeta a cada alumno para que agregaran sus productos.

Y para la evaluación se trabajó con una bitácora, la cual estaba a cargo el alumno que terminara el trabajo antes de lo que se tenía contemplado, así mismo el alumno pasaba en cada uno de los equipos y revisaba que sus compañeros llevaban un avance para que los registraran durante que ellos estaban socializando y antes de terminar la clase volvía a pasar a revisar que estuviera con notas (es decir conclusiones de lo que se había abordado en la sesión).

A continuación se hace la descripción de las sesiones, sobre el trabajo realizado en el contenido anteriormente mencionado, así como la manera en la que se abordó cada una de las consignas de manera colaborativa, ya que la mayoría de los alumnos tenían apatía por el tema de geometría hubo un interés por el trabajo que se realizaban día a día.

Eje temático: Forma espacio y medida.		
Tema: Figuras y cuerpos.		
Contenido: 9.4.2 Análisis de las características de los cuerpos que se generan al girar sobre un eje, un triángulo rectángulo, un semicírculo y un rectángulo. Construcción de desarrollos planos de conos y cilindros rectos.		
“Girar una figura genera un cuerpo geométrico”		
Sesión 1	Plan 1 de 5	12 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos identifiquen elementos de los cuerpos de revolución.		
Descripción de recursos y estrategias de enseñanza y aprendizaje	Indicadores de desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> Analizar con los estudiantes las características de los cuerpos que se forman al girar sobre su propio eje algunas figuras planas (rectángulo, triángulo rectángulo y un semicírculo). Fomentar la capacidad para anticipar alguna propiedad de los sólidos antes de crearlos. Utilizar como recursos y materiales palillos de madera, cartulinas de colores, cinta adhesiva, tijeras, juego de geometría (regla, escuadra y 	<ul style="list-style-type: none"> Visualizar los sólidos de revolución que se obtendrán al girar figuras planas. Identificar las formas y los elementos de los sólidos de las figuras planas y de los cuerpos geométricos. Estudiar propiedades de los sólidos de revolución. 	

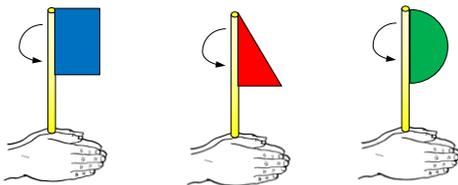
compás).

- Para que los alumnos se familiaricen con la terminología, es importante pedirles que establezcan los elementos de las figuras planas y de los cuerpos geométricos mediante el uso adecuado del lenguaje matemático.
- Organizar al grupo en equipos para construir sólidos de revolución.

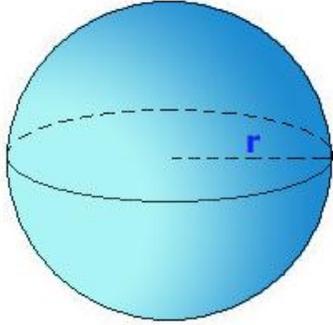
Desarrollo de la actividad:

La sesión no inició a la hora que se tenía previsto, debido a que el salón estaba cerrado con candado, por lo que se intentó buscar una aula que no estuviera ocupada, pero no fue esto posible, así que se tuvo que esperar a que se hiciera entrega de la llave para abrir el candado, por tal motivo la clase empezó 20 minutos después de los 50 minutos que se tienen por sesión. Ya que se dio solución a lo anterior y que todos los alumnos estuvieran en el salón se les dio un saludo de buenos días como ya es habitual, y se hizo entrega de la consigna que fue la siguiente.

Consigna: Peguen cada figura que se entregó en un palo de madera como se indica y giren lo más rápido que puedan.



Los cuerpos que se generan de la manera anterior reciben el nombre de **sólidos de revolución**. A continuación, contesten cada una de las preguntas y dibujen los sólidos de revolución que obtuvieron.

¿Qué cuerpo geométrico se genera al girar un triángulo rectángulo?	¿Qué cuerpo geométrico se genera al girar un rectángulo?	¿Qué cuerpo geométrico se genera al girar un semicírculo?
Un cono	Un cilindro	Una esfera
Dibujo del sólido de revolución	Dibujo del sólido de revolución	Dibujo del sólido de revolución
		

2.

Analicen los cuerpos que se generan y completen la siguiente tabla:

Cuerpo formado por el...	Número de caras curvas	Número de bases	Número total de caras
Rectángulo	1	2	3
Triángulo	1	1	2
Semicírculo	1	0	1

3.

El lado de la figura que genera el cuerpo geométrico recibe el nombre de *generatriz*. Completa la siguiente tabla anotando las medidas de cada figura plana, algunas casillas no podrán llenarse.

Cuerpo formado por el...	Altura	Radio	Generatriz
Rectángulo	6 cm	4 cm	6 cm
Triángulo	6 cm	4 cm	7 cm
Semicírculo	0 cm	4 cm	12.56 cm

En el momento que se les iba haciendo entrega de la consigna se les dio la indicación que iniciaran a leer de manera individual para que empezaran contextualizarse, para esto se les dio dos minutos. Posterior se inició con la verbalización que se hizo en ocho a nueve minutos, para ello le dio lectura en voz alta y nuevamente otro alumno la volvió a leer. Una vez que finalizó la lectura se les cuestionó a los alumnos para verificar que todos comprendieron lo que leyeron.

Como ya se había mencionado la consigna tenía como finalidad que los alumnos anticiparan que solido de revolución se formaba al hacer girar sobre su propio eje una figura plana (cuadrado, triangulo y rectángulo), así mismo tenían que identificar en donde era el apartado dos y tres los elementos de los cuerpos geométricos que se generaban, por tal motivo lo que se les cuestiono a los jóvenes fue lo siguiente.

- 1- ¿Qué es lo que tienen que realizar?
- 2- ¿Cuántas dimensiones tiene un cuerpo geométrico?
- 3- ¿Qué es necesario identificar una vez que hayan observado los sólidos que se formaron?
- 4- ¿Qué figuras son necesarias para generar cada cuerpo geométrico?

Y de forma general las respuestas que dieron los alumnos fueron:

A la primera pregunta respondieron que se tenía que pegar a un palillo de madera una figura. Anteriormente se había descrito que la secuencia se había monitoreado con la finalidad de anticipar posibles problemas que los alumnos se podrían enfrentar por tal motivo a los estudiantes se les cuestionó sobre cuantas dimensiones tenía un cuerpo geométrico, ya que era probable que tuvieran el error de expresar que al hacer girar un semicírculo sobre su propio eje se formaba un círculo, es decir que comentarán que se formaban figuras planas y no cuerpos los cuales son de tres dimensiones, perdiéndose así la intención de la hoja de trabajo,

Mencionado lo anterior, en la segunda pregunta un alumno respondió que un cuerpo geométrico tenía dos dimensiones, por lo que me dirigí al grupo y les

cuestioné si es que estaban de acuerdo con la respuesta de su compañero, esto con la finalidad que empezaran a imaginar que lo que iban a obtener eran figuras de tres dimensiones, fue así que varios alumnos en forma de coro dijeron que no, después se les pidió que dijeran el por qué y solo un alumno sustentó que no era posible que fuera de dos dimensiones porque solo las figuras planas cumplen con esa condición y por lo tanto un cuerpo geométrico es de tres dimensiones.

La tercer pregunta se les hizo con el fin que ellos tenían que estar muy atentos en el momento de girar la figura para que por medio de la habilidad matemática de la imaginación identificara los elementos que tiene cada sólido. A lo que ellos respondieron que primero tenían que hacer el dibujo de cada cuerpo que se formara y que después tenían que llenar la tabla donde les preguntaban el número de caras curvas, así como el número de bases y caras totales.

Y por último, el haber cuestiona cuales eran las figuras que se iban utilizar para generar cada cuerpo geométrico, fue para que ellos identificaran muy bien con qué figuras se generaba cada sólido ya que cuando se monitoreó la consigna con mis compañeros hubo la confusión que se utilizaba un círculo para generar la esfera, cuando en realidad se utiliza un semicírculo. La respuesta dadas por los estudiantes fue, que las figuras que eran necesarias era un rectángulo un triángulo y un círculo, cuando comentaron la última figura, se les cuestionó que si estaban seguros que si es un círculo, por lo que los alumnos volvieron a observar su consigna y rectificaron que era un semicírculo.

Después de haber cuestionado a los alumnos y que ellos hayan dado respuesta a cada una de ellas, por última vez a dos alumnos que estaban distraídos se les pidió que mencionaran que es lo iban a realizar, y en pocas palabras mencionaron que tenían que hacer girar unas figuras y llenar las tablas en base a lo que observaron de los cuerpos que se forman.

Antes que se les hiciera entrega de los materiales, un alumno preguntó profesor ¿cómo vamos para construir lo que se pedía en la consigna, si no nos

encargó nada de material?, por lo que se le contestó que se les haría entrega del material necesario. Posteriormente se les pidió que se juntaran con sus correspondientes equipos de trabajo y que se acercara el jefe de cada equipo para hacerle entrega del material que ellos manipularían (las figuras planas hechas en cartulina, palillos, cinta adhesiva y regla).

Una vez de haberles entregado el material antes mencionado, se pasó en cada uno de los equipos para darles los portafolios de equipo al igual de las carpetas individuales, así mismo les iba diciendo el número de equipo para que lo anotaran en su respectivo portafolio. Hecho esto, se les dijo de manera grupal que en las carpetas anotaran su nombre, para que fueran anexando cada una de las consignas, al igual se les mencionó que las carpetas se guardaban en el portafolio y se entregaban antes de retirarse.

Dicho lo anterior la mayoría de los equipos empezaron a realizar lo que la consigna les indicaba con sus respectivos equipos de trabajo es decir empezaron a pegar cada figura en el palillo de madera (ver **Anexo J**), a excepción de un equipo que lanzo la respuesta al aire sin antes haber hecho lo que les pedía el primer apartado, el cual comentó que los cuerpos que se formaban eran un triángulo, rectángulo y un círculo, por lo que se les pidió que volvieran a girar cada uno de sus productos, a lo que respondieron que aún no habían pegado las figuras, por lo que se les solicitó que primero realizarán lo que indicaba el primer apartado y cuando lo hicieran comentarán que es lo que observaban.

Poco después el mismo equipo se dirigió al docente en formación para corregir lo que habían dicho, y comentaron que no se formaba un círculo al girar un semicírculo sino que una esfera (ver **Anexo K**), por lo que se les dijo que era muy buena su observación, y se les indicó que siguieran analizando lo que se forma al girar las demás figuras. El hecho que en ese momento los alumnos hayan logrado identificar los sólidos que se formaban me hizo pensar que el material que se propuso para la realización de la consigna era el adecuado debido a que con

ningún equipo tuvo problemas que los identificaran en el momento que ellos manipulaban el material.

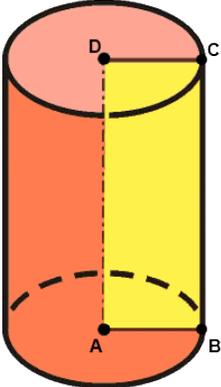
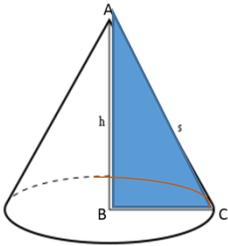
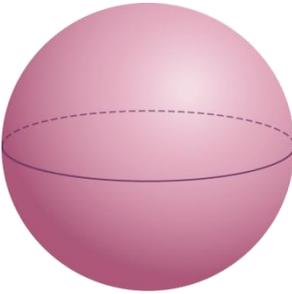
Cabe mencionar que para la socialización se tenía contemplado 16 minutos, por lo que se decidió que los alumnos desarrollaran la actividad de lo que restaba de la clase, pero se vio interrumpida ocho minutos antes por los honores a la bandera, por lo que se les comentó a los estudiantes que se continuaría la siguiente sesión.

“Girar una figura genera un cuerpo geométrico”		
Sesión 2	Plan 2 de 5	13 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos identifiquen elementos de los cuerpos de revolución.		

En esta sesión algo que fue de sorpresa y de mi agrado, es la iniciativa que los alumnos adoptaron, debido a que conforme iban entrando al aula, se juntaron en sus respectivos de trabajo sin que se les haya dado la indicación, así mismo se iban acercando para que les hiciera entrega de su portafolio y el material didáctico que ellos habían construido en la clase anterior.

Debido a la iniciativa y el entusiasmo que tenían por concluir la actividad que se había dejado pendiente, no se les interrumpió para que continuaran con el ritmo de trabajo. Por tal motivo se empezó a monitorear para identificar que apartados habían desarrollado y así mismo observar las dificultades que tenían.

Pasado seis minutos desde que ellos habían entrado al salón se les hizo entrega de la última parte del pan “girar una figura genera un cuerpo geométrico” el cual fue el siguiente.

Cuerpo geométrico	Principales elementos	¿Cómo se generó?
	<ul style="list-style-type: none"> • Segmento a y b: radio de la base circular superior. • Segmento c y d: radio de la base circular inferior. • Segmento b y c: altura del cilindro y generatriz. • Segmento a y d: eje de simetría. 	<p>Al girar a 360° sobre su propio eje, un rectángulo.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Segmento a y b: altura y eje simetría. • Segmento b y c: radio de la base circular. • Segmento a y c: generatriz. 	<p>Al girar a 360° sobre su propio eje, un triángulo.</p>
	<p>Tiene un centro que está a la misma distancia de cualquier punto de la esfera.</p> <p>Tiene un radio que parte del centro a uno de los puntos de la esfera.</p> <p>Tiene un diámetro que toca dos puntos del cilindro extremo a extremo, y pasa por el centro.</p>	<p>Al girar a 360° sobre su propio eje, un semicírculo</p>

Dicho apartado consistía en que los alumnos anotaran los elementos de cada uno de los sólidos de revolución, y también tenían que describir cómo se generaba cada sólido. Para esto se les dio un total de 10 minutos mismo que aprovecharon los alumnos para culminar con la consigna que se había empezado la sesión anterior. Para que los estudiantes pudieran dar respuesta a la consigna se les dijo que observarían que en cada imagen a excepción de la esfera tenía nombrado cada uno de los vértices de la figura dentro del sólido, ya que ellos lo observaron

se les mencionó que para poder contestar el apartado de “principales elementos” tenían que identificar que correspondía cada uno de los segmentos al sólido de revolución, y por último se les menciona que el otro apartado solo tenían que hacer la descripción de cómo es que obtuvieron tal cuerpo geométrico.

Una vez que terminaron los 10 minutos, se les empezó a cuestionar sobre cada uno de los apartados, donde se identificaron los siguientes problemas:

- Algunos equipos no identificaron que un sólido de revolución solo tenía una cara curva.

Por lo que fue necesario el cuestionarles lo siguiente:

D.F: -¿En cilindro identificaron que tenían bases?

Aa: -Si profesor tiene dos.

D.F: -¿Qué forma tienen esas bases?

Aa: -Son un círculo.

D.F: -Ok pero aún me falta una parte del cilindro, ¿recuerdan que en los prismas regulares como es la pirámide tiene una base y caras las cuales son planas?

Aos: -Si profesor

D.F: -Bueno, los cuerpos geométricos que ustedes generaron también tienen una cara, ¿La identifican?

Ao: -Si es la que forma el cuerpo, y además la cara no plana, ahora es curva.

Debido a que los aprendices tenían que identificar que en cada una de los sólidos que ellos generaron se formaba una cara curva, se les pregunto lo anteriormente descrito, las primeras dos preguntas estaban dirigidas para que ellos pudieran identificar la base y cuantas tenían cada cuerpo geométrico,

además que tuvieran en cuenta que están formadas por figuras planas, y así ellos pudieran identificar que cada solido de revolución estaba delimitado por una cara curva.

El segundo problema que se presentó fue que algunos equipos comentaban que uno de los elementos de la esfera, era la altura. Por lo que se preguntó con qué figura habían generado la esfera, para posteriormente cuestionarles cuáles son los elementos de dicha figura, y que pudieran determinar que el elemento que ellos estaban confundiendo por la altura, era el diámetro debido a que el una de las partes del semicírculo es el diámetro.

En cuanto a los demás apartados los alumnos expusieron de la manera como se tenía planeado, es decir que pudieron identificar qué cuerpo geométrico se generaba al hacer girar cada una de las figuras, así mismo pudieron nombrar los principales elementos del cilindro y el cono (como es la altura, diámetro y radio).

Para finalizar la clase (institucionalización) se les menciono a los discentes que los cuerpos geométricos que habían anticipado se llaman solidos de revolución, y posteriormente se les cuestionó por qué creían que se llaman así, donde a tal pregunta un alumno contesto que se llaman así porque al hacer girar la figura sobre su eje forma un sólido y se le llama de revolución porque se forma girándolo. Cabe mencionar que dicha respuesta me sorprendió, debido a que yo tuve que investigar el por qué se le asignaba ese nombre, y un alumno pudo determinar por qué se llamaba así por haber estado manipulando el material ya que cuando el estudiante dio la explicación lo hacia también mediante la expresión corporal.

En esta sesión fue agradable que los alumnos que tenían poco desarrollada la habilidad de imaginar pudieran apreciar mediante la manipulación del material que al hacer revolucionar una figura plana como el rectángulo se formaba un cilindro, al igual que girando sobre su propio eje un triángulo se formaba un cono y con semicírculo una esfera. Es decir que con la manipulación del material pudieron

concluir cómo es que se formaba cada una de los sólidos de revolución. Cumpliendo así lo que menciona (Alsina, Burgués, Fortuny, 1991, p. 34) “la orientación del material didáctico del uso de materiales está especialmente indicada a los individuos cuya capacidad de pensamiento y memoria espacial no está suficientemente desarrollada”.

Actividad complementaria: Las fórmulas y su justificación.

Eje temático: Forma espacio y medida.		
Tema: Medida.		
Actividad extra para rescatar conocimientos previos.		
“Las fórmulas y su justificación”		
Sesión 3	Plan 2 de 5	16 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos justifiquen las fórmulas de polígonos regulares.		
Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Indicadores de desempeño
<ul style="list-style-type: none"> Utilizar como recursos y materiales tabla “construye y concluye”, hojas iris, polígonos regulares en grande, tijeras, pegamento. 		<ul style="list-style-type: none"> Identificar que partir de un rectángulo que se puede construir las fórmulas de polígonos regulares (rombo, romboide, triángulo y trapecio).

A partir de la sesión del 13 de marzo, cuando los alumnos llegaban al aula se juntaban en equipo sin que se les diera la indicación, al igual que un integrante pasaba por su respectivo portafolio, del cual ya tenían las consignas de cada integrante y el respectivo material que se utilizaría en la sesión, lo que permitía la optimización de lo que se tenía planeado.

La consigna que se tuvo destinada para tal día, tenía como finalidad que los alumnos justificaran las fórmulas para calcular el área de polígonos regulares (cuadrado, rectángulo, triángulo, rombo y trapecio) ya que como se había mencionado en la introducción, el que los alumnos justifiquen las formulas hace

que se una aprendizaje significativo, misma idea que se menciona en el libro del maestro. Además que cuando se identificó la problemática de estudio los alumnos no identificaban cuales eran las fórmulas para calcular el área de las figuras antes mencionadas. Y con la finalidad de recuperar conocimientos previos de los alumnos se les empezó a preguntar lo que a continuación se describe.

Antes de empezar la clase se les dio un saludo cordial, posteriormente se les empezó a cuestionar de manera aleatoria si conocían la fórmula para calcular el área de un rectángulo, así como también de un rombo y un trapecio. Las respuestas de algunos alumnos fueron tanto incorrectas en su mayoría y correctas, por ejemplo de cuatro alumnos que se les preguntó acerca de la fórmula para calcular el área de un rectángulo, tres respondieron que era base por altura entre dos ($\frac{(b)(h)}{2}$).

En cuanto a la fórmula para calcular el área de un rombo, sus repuestas fueron que diagonal mayor por diagonal menor ($(D)(d)$) y diagonal mayor más diagonal mayor entre dos ($\frac{D+d}{2}$) por otro alumno, en la del trapecio respondieron que se obtenía multiplicando la base mayor por la base menor y el resultado se dividía entre dos ($\frac{(B)(b)}{2}$), otra respuesta fue que se sumaba la base mayor con la base menor y se multiplicaba por la altura ($(B + b)(h)$) omitiendo que se divide entre dos.

Cabe mencionar que nunca se les corrigió cuando daban respuestas incorrectas, ya que como se mencionó anteriormente la actividad que se tenía prevista para esta clase, su finalidad era que los alumnos a partir de un rectángulo justificaran las fórmulas para calcular el área de polígonos regulares tales como el rectángulo, triángulo, rombo y trapecio.

Antes que los alumnos empezaran manipular el material, se hizo una breve introducción para retomar la unidad de medida para calcular la extensión de una superficie debido que en la mayoría de las ocasiones en el momento de

representar el área saben omitir las unidades cuadradas. Para cumplir con lo anterior mencionado, se les enseñó un cuadrado, y se les preguntó ¿Cómo creían que fuera conveniente dividir la figura para cubrirla por completo y que no sobrara ningún espacio? Esta pregunta fue realizada con el afán que los alumnos empezaran a mencionar diferentes unidades para que con la participación de todos pudiéramos establecer un solo padrón de medida (unidad cuadrada), en cuanto a la respuesta de los alumnos fue que lo mejor era dividirlo en cuadrados, dicha respuesta se tomó en consideración para preguntarles ¿Qué unidad de medida se utiliza para representar el área? A la que varios respondieron en forma de coro la “unidad cuadrada”.

Al hacer una reflexión de lo anterior descrito, me doy cuenta que el haber cuestionado de esa forma a los alumnos no era lo más conveniente, debido a que una pregunta mejor formulada hubiera sido ¿En qué unidad dividirían la superficie del cuadrado? y de esta forma se hubiera encaminado la clase de otra forma y más conveniente.

Una vez que se concluyó la unidad de medida para calcular para representar el área, se justificó la fórmula del cuadrado y del rectángulo de manera grupal, para cumplir con lo anterior se utilizó un cuadrado que estaba dividido en partes iguales (ver **Anexo L**), se les mencionó que observaran la figura y respondieran cuántos cuadrados tenía cada fila y cuántas filas eran en total, de lo cual contestaron que eran cinco y cinco, después se les preguntó ¿Cuál era el total de cuadrados que había en la figura? La respuesta que dieron los alumnos fue 25 cuadrados. Cabe mencionar que la pregunta que se hicieron estaban planteadas con la finalidad que los alumnos observaran que la forma de determinar el área de un cuadrado era multiplicando el número de filas por el número de cuadrados en cada fila para así poder determinar a regla aritmética (fórmula).

A partir de dicha respuesta fue importante que se dieran cuenta cual era la regla aritmética (fórmula) que permitía calcular dichos cuadrados por lo que se les siguió cuestionando:

D.F: -¿Cómo fue que calcularon tan rápido el total de cuadrados?

Ao: -Solo multipliqué cinco por cinco.

D.F: -¡Muy bien! ¿Alguien los calculó de otra manera?

Aa: -No profesor yo también multipliqué los cuadrados de un lado por los cuadrados del otro.

D.F: -Ok si están de acuerdo con los métodos de sus compañeros, ¿alguien me podría mencionar una regla para calcular la superficie de cualquier cuadrado?

Ao: -Si profesor yo. Se obtiene sólo multiplicando la base por la altura.

D.F: -Bien pero recuerda que el cuadrado tiene todos sus lados iguales, entonces ¿de qué otra manera se puede plantear?

Ao: El mismo alumno respondió – ¡ahhh! Multiplicando lado por lado.

D.F: -Entonces están de acuerdo que la fórmula para obtener el área de un cuadrado es lado por lado.

Aos: -Si profe.

D.F: - Entonces ¿qué pasaría si aumento el número de filas? ¿Cómo se obtendría el área?

Ao: - Se hace lo mismo profe, solo que ahora sí sería como dijo Arturo, multiplica la base por la altura.

D.F: -Si estas en lo correcto, ahora solo díganme sigue siendo un cuadrado si aumento el número de filas.

Aos: -¡Nooooo! Porque no tiene lados iguales.

D.F: -¿Entonces que figura es?

Aos: -Un rectángulo.

D.F: -¡Muy bien! Solo anoten en sus libretas cuál unidad de medida para representar el área y también cuál es la fórmula para obtener el área de un rectángulo y un cuadrado para que luego no se les olvide.

Es así que se les dio la indicación que de su portafolio tomaran la tabla “construye y concluye” junto con las instrucciones y material recortable (ver **Anexo M**) la cual fue diseñada con la finalidad que los alumnos trazaran cómo es que se construía cada polígono regular anteriormente mencionados a partir de un rectángulo y así mismo realizaran tal figura con el material recortable para que concluyeran cómo se calculaba el área de cada una de ellas.

Para la socialización se les asignó nueve minutos, donde se monitoreo en cada uno de los equipos para verificar que estuvieran haciendo lo que la hoja de trabajo les solicitaba (ver **Anexo N**), así mismo para observar qué dificultades tenían, o si llegaban a tener una duda de una instrucción poder solucionarla. Durante el momento que se monitorio fue agradable escuchar algunos comentarios de sorpresa como “¡oooo mira! Entonces por eso se divide entre dos”, cuando hacían referencia a la fórmula para calcular el área del triángulo.

Una vez que culminaron los nueve minutos se les pidió de manera voluntaria que pasaran a explicar qué es lo que realizaron y lo que concluyeron al construir cada figura. Durante la puesta en común solo pasaron dos equipos diferentes, que expusieron cómo es que se calcula el área de cada polígono, apoyándose con el material extra que se llevó para este momento de la clase.

El material eran unas figuras que ellos formaron hechas de cartón y en cartulinas en forma de rectángulo, representando los cortes que ellos hicieron y así observen que es lo hicieron los alumnos mientras se da la explicación de cómo concluyeron cada una de las fórmulas para calcular el área (ver **Anexo Ñ**)

Durante dicho momento los dos equipos no tuvieron ningún problema en justificar la fórmula del rombo y la del triángulo, el problema estuvo para justificar la fórmula del trapecio ya que ningún equipo quería pasar, por lo que se les tuvo que preguntar quién pudo determinar la fórmula para calcular el área de un trapecio, en ese momento un alumno levantó la mano y se le dio la palabra para que compartiera con sus alumnos lo que él había concluido:

Ao: -La fórmula para calcular el área de un trapecio es base mayor más base menor por altura entre dos

D.F: -Muy bien Arturo pero como concluiste eso.

Ao: -Es que en el momento de hacer un trapecio se obtienen dos bases, una es la base mayor y la otra es la base menor, y en el momento de poner la base menor al lado de la base mayor se completa la base del rectángulo por eso es que se tiene que sumar las dos bases y multiplicarla por la altura y se divide entre dos porque de un rectángulo se obtiene en dos trapecios iguales y yo solo quiero el de uno.

Una vez que el alumno comentó lo anteriormente descrito, se les dijo a los alumnos que anotaran la fórmula que su compañero había dicho al igual que anotaran con sus propias palabras cómo se justificaba dicha fórmula. Y antes que culminara la clase se les volvió a preguntar cuál era la unidad de medida para medir una superficie y las fórmulas para calcular el área de las figuras que ellos habían construido en esta sesión.

En esta sesión la única dificultad que se presentó fue que los alumnos no pudieron determinar la fórmula para calcular el área de un trapecio a excepción de uno, en cuanto el material que se utiliza para la clase los alumnos no presentaron ningún problema al manipular el material que utilizaron tanto en la socialización y en la puesta común. Al igual se observó que fue favorable ya que la mayoría de los alumnos pudieron concluir cuáles son las fórmulas para calcular el área de polígonos regulares como el cuadrado, rectángulo, triángulo, rombo y trapecio.

Actividad complementaria: Unidad de medida y fórmulas para calcular el volumen de prismas.

Eje temático: Forma espacio y medida.		
Tema: Medida.		
Actividad extra para rescatar conocimientos previos.		
“Unidad de medida y fórmulas para calcular el volumen de prismas”		
Sesión 4	Plan 3 de 5	20 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos relacionen, el área de la base y la altura de un prisma con su volumen y justifiquen la fórmula para calcular el volumen de cualquier prisma e identifiquen la relación que existe entre el volumen de un prisma y una pirámide que tienen la misma base y la misma altura.		
Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Indicadores de desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> • Para que los alumnos familiaricen la unidad de medida de volumen, se debe llevar cubos rubik, cuyas aristas, midan lo mismo. • El objetivo de esta consigna es que los alumnos se percaten de la relación entre el volumen de una pirámide y el de un prisma con la misma base. • Utilizar como recursos y materiales el cubo rubik y pirámides oblicuas de opalina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprende a calcular el volumen de cualquier prisma. • Calcula el número de unidades cúbicas que contiene un cubo de lado conocido. • Aprende a calcular el volumen de una pirámide a partir del volumen de un prisma. 	

Esta sesión se impartió de manera guiada y para lograr la intención didáctica, los materiales que los alumnos materiales manipularon fueron tres pirámides oblicuas por equipo de opalina y un cubo rubick (ver **Anexo O**). Sin más que aclarar a continuación se hace la descripción de la clase.

Una vez que los alumnos estaban con sus respectivos equipos trabajo se les hizo entrega de un cubo rubick, para después empezarlos a cuestionar:

D.F: -Observen los cubos que se les entregó. Y quiero que me digan ¿cómo está dividido el cubo?

Aos: -En cubos más pequeños.

D.F: -Ok, ahora alguien me podría decir ¿cómo le harían para calcular el total de cubos que tiene? (Los alumnos se quedaron un rato en silencio hasta que una levanto la mano y pidió la palabra).

Aa: -Yo profe.

D.F: -Si, dime cómo le harías.

Aa: -Yo sólo contaría los cubos de una cara, y después los multiplicaría por el número de filas.

D.F: -Excelente respuesta, pero por qué los multiplicarías por el número de filas.

Aa: -Porque cada fila tiene el mismo número de cubitos que una cara profe.

D.F: -Muy buena respuesta, pero ahora imaginen que cada lado de las caras estuvieran divididas en 25 cubos iguales ¿Cómo le harían para calcular el número de cubos de una cara? (A lo que un alumno levanto rápidamente la mano y dio la palabra)

Ao: -Multiplicando 25 por 25.

D.F: -Si, ¡muy bien! Entonces qué es lo estarías calculando al hacer eso.

Ao: -El área de la cara.

D.F: -Si, estas en lo correcto. Entonces que me faltaría hacer para calcular el total de cubos que habría en toda ese cuerpo.

Ao: -Se volvería a multiplicar por 25 porque son el número de filas que hay, que vendría siendo la altura del cubo

D.F: -¡ooohhh! Muy bien, lo que acaban de decir es como se calcula el volumen de un prisma regular, para poder pasar a la otra actividad, planteen la fórmula para calcular el volumen de un prisma, en base a lo comentado. (Dicho eso, uno alumno levanto la mano rápidamente y dijo)

Ao: -Es área de la base por altura.

Posteriormente se le pidió al alumno que volviera a repetir la fórmula, para quienes estaban distraídos la pudieran escuchar, hecho esto se les hizo entrega de las pirámides oblicuas y se les dio la indicación que formara una figura a partir de ellas. Para esta actividad se les asigno cinco minutos, en los cuales se monitoreó que es lo que los alumnos hacían y si tenían alguna dificultad para armar el cubo (ver **Anexo P**).

En dicho actividad la mayoría de los equipos logró armar el cubo sin ningún problema a excepción de un equipo el cual comentó que hacían falta figuras, el error de tal equipo era que la base cuadrada la situaban hacia el mismo sentido (ver **Anexo Q**), por lo que se le recomendó que intentaran formar otra figura. Una vez que terminaron los cinco minutos se les empezó a cuestionar a los estudios sobre lo que habían observado durante la actividad.

D.F: -¿Qué cuerpo pudieron formar?

Aos: - un cubo.

D.F: -¿Con que cuerpos lo formaron?

Aos: -Con tres pirámides.

D.F: -Entonces a partir de eso ¿Qué parte correspondería el volumen de una pirámide de un prisma con la misma base y altura?

Aa: Una tercera parte.

D.F: -A partir de lo que mencionaron ¿Cómo le harían para calcular el volumen de una sola pirámide? Si dicen que el volumen de una pirámide corresponde a una tercera parte de un prisma con la misma base y altura.

Aa: Se utiliza la misma fórmula para calcular el volumen de un prisma solo que se tendría que dividir entre tres porque yo solo quiero el volumen de una.

Por último se les cuestiono a los alumnos si estaban de acuerdo con la respuesta de su compañera, a lo que respondieron que si estaban de acuerdo, hecho lo anterior, se les pidió a los alumnos que contestaran la consigna que se les había entregado al inicio de la clase. Misma en la que concluyeron lo que se había visto durante la clase (ver **Anexo R**).

Consigna: El volumen del cilindro

Eje temático: Forma espacio y medida. Tema: Medida. Contenido: 9.5.3. Construcción de fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos, tomando como referencia las fórmulas de prismas y pirámides.		
“El volumen del cilindro”		
Sesión 5	Plan 4 de 5	21 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos construyan la fórmula para calcular el volumen de un cilindro.		
Descripción de recursos y estrategias de enseñanza y aprendizaje		Indicadores de desempeño
<ul style="list-style-type: none">• Utilizar como recursos y materiales, cartulinas de colores, cinta adhesiva, tijeras, juego de geometría (regla, escuadra y compás).• Analizar el significado de cada término presente de la fórmula para calcular el volumen de un cilindro.		<ul style="list-style-type: none">• Construir un cilindro con dimensiones específicas.• Construir la fórmula para calcular el volumen de un cilindro

En sesiones anteriores los alumnos ya habían hecho el desarrollo plano para un cilindro por lo que antes de trabajar con la consigna se les pidió que realizaran un cilindro con las siguientes dimensiones (altura de 9 cm y un diámetro de 8 cm).

Durante la construcción del cilindro los alumnos y sobre todo las niñas se encontraban muy entusiasmadas ya que en dicha actividad se les permitió que lo decoraran a su gusto (ver **Anexo S**), los estudiantes para hacer el desarrollo plano y al igual armar el cilindro lo hicieron en un tiempo de 9 minutos, una vez que terminó cada equipo de armar su cilindro se pasó con la siguiente actividad (ver **Anexo T**) prevista la sesión.

Tal actividad consistía en anotar la fórmula de cada una de los polígonos regulares y a su vez calcular el área con los datos que se les proporcionaba, al igual tenían que observar que conforme iba aumentando y número de lados se formaba un círculo y así los alumnos pudieran construir la fórmula para calcular el volumen de un cilindro. Durante la resolución fue sorprendente que los estudiantes hayan planteado correctamente las fórmulas para calcular el área de cada uno de los polígonos que se presentaba en la consigna. Por lo que se pudo verificar que en los aprendices la actividad complementaria donde tenían que justificar las fórmulas para calcular el área de polígonos regulares fue un aprendizaje significativo.

El único error que se presentó fue al momento de calcular el área del triángulo ya que la altura estaba representada hasta la mitad y algunos alumnos no duplicaron esa altura. Una vez que se observó que la mayoría de los alumnos había acabado tal apartado, se les dio la indicación que comenzaran con el segundo apartado, tal parte de la consigna consistía en obtener el volumen de unos prismas y al igual que el primer apartado de la consigna, se tenía que anotar la fórmula para obtener el volumen de prisma y posteriormente calcularlo.

Por falta de tiempo, se les indicó a los alumnos que sólo calcularan el volumen de dos prismas y posteriormente compararan la base del cilindro que habían

construido, con la base de los prismas para que pudieran notar una regularidad. Y así con las fórmulas que habían planteado para calcular el volumen de los prismas construyeron una regla para poder calcular el volumen del cilindro.

En el momento que los alumnos presentaron sus resultados, es decir durante la puesta en común, fue impresionante como los estudiantes construyeron la fórmula sin ningún problema, debido a que un alumno cuando presentó frente al grupo mencionó que para calcular el volumen de un cilindro se hacían los mismo pasos que para calcular el de un prisma, a dicha conclusión que el docente comentó sus compañeros estuvieron de acuerdo, por lo que solo se les pidió el generalizar la fórmula, mencionándoles que la base de todo cilindro es un círculo. Concluyendo así con el apoyo del grupo que se calculaba multiplicando pi por radio al cuadrado por altura $((\pi)(r^2)(h))$.

Consigna: Un cono a la medida.

"Un cono a la medida"		
Sesión 6	Plan 5 de 5	23 de marzo de 2018
Intención de la actividad: Que los alumnos construyan la fórmula para calcular el volumen de un cilindro.		
Descripción de recursos y estrategias de enseñanza y aprendizaje		Indicadores de desempeño
<ul style="list-style-type: none"> Utilizar como recursos y materiales, cartulinas de colores, cinta adhesiva, tijeras, juego de geometría (regla, transportador, escuadra y compás). Analizar las dimensiones de un cono para calcular las medidas que debe tener su desarrollo plano. 		<ul style="list-style-type: none"> Identificar la relación existente entre los volúmenes de un cono y de un cilindro con altura y radio iguales. Construir la fórmula para calcular el volumen de un cono

En la última sesión fue inesperado que la mayoría de los alumnos faltaran, teniendo como consecuencia que varios equipos estuvieran incompletos. Aun así

se trabajó con lo que se tenía planeado. Al observar los alumnos que se llevaban chochitos empezaron a cuestionar para que se utilizarían, si era para comérselos durante la clase, por lo que se les mencionó que era para que pudieran trabajar con la consigna prevista (ver **Anexo U**)

Al haber notado el entusiasmo de los alumnos, se le tomo ventaja a tal actitud, para que los alumnos se motivaran a trabajar, se les mencionó que conforme iban armando sus conos se les iba hacer entrega de los chochitos para que pudieran trabajar, dicho eso los alumnos se pusieron a trabajar, terminado el desarrollo plano del cono un tiempo menor al que se tenía previsto, para los estudiantes no fue una dificultad el hacer el desarrollo plano de dicho cuerpo puesto que en sesiones anteriores ellos habían trabajado en cómo se realizaba (ver **Anexo V**).

Como la actividad consistía en que los alumnos vaciaran tantas veces fuese necesario los chochitos, del cono al cilindro cuyo diámetro y altura era iguales y así mismo donde se realizaba un registro para que observaran la relación que había del volumen. Los alumnos se le llevo atrapar ingiriendo el material, por lo que se les comentó que si concluían con la actividad se les daría chochitos que estuvieran limpios al terminar la clase.

Lo sorprendente en esta sesión fue que todo lo que se tenía planeado para determinado tiempo, los alumnos lo culminaron antes de lo previsto, lo que ocasionó que la clase se concluyera antes. Ya que los alumnos siguieron y terminaron las instrucciones de la consigna en muy poco tiempo. Como los alumnos estaban ansiosos por concluir la clase, se les pidió de manera voluntaria que alguien explicará que fue lo que había observado.

Ao: -Yo explico profe.

D.F: -Si, dinos lo que observaste y a que conclusión llegaste.

Ao: -Lo que note fue que el volumen de un cono es la tercera parte del volumen de un cilindro profe.

D:F: -Si, pero qué condición debe cumplir tanto el cono y el cilindro para que suceda lo que mencionaste.

Ao: -¡ahhh muy fácil! Solo deben tener el mismo radio y la misma altura.

D:F: -Entonces me podrías decir cuál es la fórmula para calcular el volumen de un cono.

Ao: Si, es parecida a la de las pirámides, sólo que se tiene que multiplicar el radio al cuadrado por pi, después multiplicarlo por su altura y dividirlo entre tres.

D:F: -Y ¿por qué se divide entre tres?

Ao: -Porque lo que cabe en un cono es la tercera parte de un cilindro.

Dicho eso por el alumno, se les pidió que anotaran una nota y que esperaran al timbre para poder salir. Al utilizar el material no se tenía previsto que los alumnos se lo quisieran comer, ya que pasa por mano de los integrantes del equipo, lo que provoco que por un momento desviarán su atención y quisieran hacer otra cosa ajena a lo que se tenía previsto con el material. Para darle solución se les motivo comentándoles que les daría de ese material si realizaban lo que la consigna les pedía.

La evaluación.

En el Plan de Estudios 2011 se enuncian las condiciones básicas en las que debe desarrollarse la práctica docente por ello se consideró valorar el desempeño escolar, el apropiamiento de conocimientos y el desarrollo de habilidades que durante la secuencia progresivamente se alcanzaron ya que el principio pedagógico “Evaluar para aprender” indica que la evaluación es parte del proceso de aprendizaje.

La importancia del proceso evaluativo en el principio pedagógico es el enfoque formativo con el que se valoran los logros y fue benéfico para la práctica

docente porque se favoreció el apropiamiento de conocimientos debido a que dicho enfoque “regula el proceso de enseñanza y de aprendizaje, principalmente para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas (estrategias, actividades, planificaciones) en función de las necesidades de los alumnos” (S.E.P, 2012, p. 23).

Por tales motivos, la evaluación de los aprendizajes durante la aplicación de la secuencia didáctica se llevó a cabo desde este enfoque considerando el empleo de técnicas, instrumentos y estrategias de evaluación adecuados para la recolección de información y el seguimiento de los logros obtenidos en la formación escolar, esto con el fin de considerar aspectos principales que el Plan de estudios 2011 planteó para la evaluación con enfoque formativo.

De acuerdo con el cuadernillo 4 de la serie: Herramientas para la evaluación en educación básica, el diseño de una estrategia de estimación demanda orientación de lo que se pretende valorar “para verificar el logro de los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias de cada alumno y del grupo, así como la técnica y los instrumentos de evaluación que permitirán llevarla a cabo” (S.E.P, 2012, p. 18).

Por lo tanto, considerando los propósitos de la secuencia aplicada se seleccionaron como instrumentos de evaluación: lista de cotejo, la rúbrica de evaluación la cual fue diseñada con el fin de puntualizar la calificación que los alumnos merecían de acuerdo a su productos, la bitácora que permitió que llevar un control sobre quienes realizaban el trabajo propuesto durante la clase, los productos de los alumnos que permitieron determinar el esfuerzo y el interés que tenían hacia la clase y así poder asignar una calificación, las pruebas orales y escritas y el registro personalizado de actividades; estas herramientas fueron útiles para llevar a cabo un seguimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje al valorar el desempeño de los alumnos, las habilidades desarrolladas, los conocimientos adquiridos y la disposición al trabajar colaborativamente.

Teniendo en cuenta que “la evaluación es un proceso integral y sistemático a través del cual se recopila información de manera metódica y rigurosa, para conocer, analizar y juzgar el valor de un objeto educativo determinado” (S.E.P, 2012, p. 19) fue valioso que se consideraran más aspectos e instrumentos de evaluación debido a que en una sola prueba no se refleja el desempeño y aprendizaje progresivo pues se requiere haber llevado un proceso donde se consideren aspectos que determinen su progreso al construir el conocimiento.

Por este motivo se diseñó la ficha del trabajo en clase y la entrega de participaciones, las que permitieron un mayor control y mucho más interés por querer dar su opinión los alumnos. Realizar el proceso de evaluación mediante estas técnicas, instrumentos y estrategias fue favorable para el estudio, debido a que los alumnos vieron reflejado el trabajo realizado en sus calificaciones bimestrales y el número de reprobados en el aula disminuyó gracias a que se contemplaron aspectos donde los alumnos pudieron demostrar su conocimiento.

IV. CONCLUSIONES

El material concreto que es funcional y adecuado para abordar el Tema de justificación de fórmulas de área y volumen debe ser llamativo para los alumnos para captar su atención, también tiene que ser práctico, es decir que no cause conflicto manipularlo porque si esto sucede se desvía la intención didáctica; el material con grandes dimensiones resulta ser más eficiente debido a que mantiene la atención de los alumnos y el uso de diferentes colores permite identificarlos en el momento de utilizarlos con los alumnos.

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente es el uso de figuras bidimensionales ya que las ilustraciones grandes son llamativas para los alumnos y resulta favorable utilizarlas en la práctica docente debido a que se fortalecen las habilidades que poseen los alumnos con el estilo de aprendizaje visual permitiendo que los aprendices se apropien del conocimiento al observar cómo pueden justificar las fórmulas con este material.

Las pirámides oblicuas de cartón son un material concreto utilizado para recordar y valorar los conocimientos previos que los alumnos poseen y para poder determinar el punto de partida al contenido abordado; resultaron ser novedosas para los alumnos porque como son manipulables y de textura rígida ayudan a los alumnos a justificar la fórmula de una pirámide, el llevarlas construidas optimiza el tiempo destinado a los momentos de la clase propuestas Guy Brosseau en la teoría de las situaciones didácticas además de favorecer a los alumnos con el estilo de aprendizaje Kinestésico.

El material como los chochitos de dulce generan curiosidad en los alumnos porque quieren manipularlos y resultan útiles para el docente por su fácil manejo ya que no son pesados sin embargo resulta contraproducentes utilizarlos porque los alumnos juegan con ellos e incluso se los comen, por tal motivo el material concreto más apropiado tiene que ser sólido como por ejemplo de cartón, papel, plástico o cualquier elemento no comestible.

El uso de material concreto en la clase de matemáticas fortalece el apropiamiento de conocimientos porque al trabajar con recursos diferentes a los que usualmente se utilizan en las sesiones se producen aprendizajes significativos debido a que los alumnos recuerdan los temas abordados cuando están interactuando en la clase.

Este hecho se puede comprobar porque una jornada de trabajo docente, después de haber aplicado la secuencia didáctica del estudio que se realiza, los alumnos tuvieron que utilizar la fórmula de un prisma con base cuadrada en un contenido de algebra y no tuvieron dificultad para resolver tal problema en el que tenían que plantear una ecuación en este caso la igualdad que existe entre el volumen y las operaciones para obtener dicha a magnitud $V = \text{Area de la base } (Ab) (h)$ ($v= (Ab) (h)$) y el primer acierto que tuvieron los estudiantes fue que a manera de coro, recordaron la fórmula para obtener el volumen de un prisma regular ya que se había abordado mediante el material propuesto

El segundo acierto fue cuando tuvieron que plantear la fórmula para calcular el área de la base del prisma y sin ningún problema los alumnos dijeron en coro que era base por altura; lo significativo de la sesión es que esta vez omitieron decir que se dividía entre dos pues durante el diagnóstico realizado los alumnos tenían ese error, pero al justificar las fórmulas con material concreto los alumnos se apropiaron del conocimiento logrando favorecer los aprendizajes esperados propuestos.

Por otro lado, para los alumnos no resulta aburrido trabajar temas en donde existe material concreto debido a que la dinámica de trabajo es diferente gracias a la constante actividad que se realiza manipulando y observando los recursos que se utilizan, de esta manera se fortalecen aprendizajes esperados ya que los alumnos cambian la disposición de trabajo por ello se lograron afianzar habilidades geométricas como la imaginación espacial ya que son pocos los alumnos que la han desarrollado y es importante porque implica el trabajo mental

de idear transformaciones geométricas espaciales y en el momento de manipular un material les ayuda en que visualicen y retengan por imagen visual.

Aunque fueron muchas la ventajas de utilizar el material concreto, también existieron desventajas que generan obstáculos en el empleo de los recursos con los que se pretendían construir conocimientos por ejemplo las indicaciones tenían que ser muy claras para que todos las entendieran pues para algunos alumnos era complejo trabajar con determinados materiales por ejemplo con las pirámides truncas un equipo se desesperó al no poder formar el cubo y al verse abatidos por no poder armar la figura se dispersó la atención en otras actividades que no correspondía a la planificada. Otra desventaja es que se debe ser cuidadoso con el material seleccionado ya que los alumnos fácilmente se distraen.

La imaginación espacial se desarrolla implementando actividades donde los alumnos tengan que crear transformaciones espaciales en la mente para que posteriormente por medio del material lo visualicen de modo que no olviden y al final justificar argumentando sus hallazgos; una buena experiencia en una actividad donde se desarrolló la imaginación espacial fue cuando se utilizó el cubo rubick para retomar conocimientos previos, y se les cuestiono como le harian para tener el total de cuadritos del cubo, y un alumno mencionó que primero obtendría el total de cuadritos de una fila y después lo multiplicaría por el número de filas, y a partir de eso se formalizó lo que él dijo concluyendo la fórmula para calcular el volumen de un prisma.

Con el estudio realizado se cumplieron los propósitos establecidos porque se logró que los alumnos analizarán y buscarán soluciones por medio del material concreto que se les era otorgado para justificar fórmulas, así mismo gracias al planteamiento de situaciones problemáticas los alumnos adquirieron conocimientos donde se favorecía el aprendizaje esperado correspondiente al contenido abordado. El desarrollo de la imaginación espacial permitió que los alumnos comprendieran la relación que existe entre capacidad y volumen gracias a que se incluyeron actividades introductorias simples.

A través de actividades complementarias los alumnos justificaron fórmulas para calcular el área y el volumen de diferentes figuras y cuerpos geométricos y esto permitió fortalecer los conocimientos adquiridos y verificar la efectividad de determinados materiales utilizados, al igual que los estudiantes no tuvieron dificultad en establecer las fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos, debido a que hacían alusión a los conocimientos que habían adquirido en la actividad donde se utilizó el cubo rubick y las pirámides truncas determinado así que se creó un aprendizaje significativo, por hacer uso de los conocimientos adquiridos y utilizarlos para darle solución a otra problemática planteada.

Y finalmente del estudio realizado se produjeron nuevas problemáticas debido a que el material siempre fue proporcionado por el docente, por ello surge la interrogante ¿Qué materiales podrían los alumnos producir para fortalecer aprendizajes esperados? que servirá para ampliar el estudio. Debido a que también es necesario el alumno cree un producto a partir de lo que aprendido, ya que se puede caer en el error de creer que un concepto presentado a través del material concreto solo por parte del profesor sea un conocimiento ya conseguido por el estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Márquez, A., Bravo Vázquez, F. V., Gallegos Ruiz, H. A., Cerón Villegas, M., & Reyes Figueroa, R. (2009). *Geometría y trigonometría*. México: PEARSON.
- Alarcón Bortolussi, J., Bonilla Rius, E., Nava Álvarez, R., Rojano Cevallos, T., & Quintero, R. (2004). *Libro para el maestro*. México: SEP.
- Alsina Catalá, C., Burgués Flamerich, C., & Fortuny Aymemi, J. M. (1991). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: SINTESIS.
- Barriga, Á. D. (20 de abril de 2013). setse. Obtenido de setse: http://www.setse.org.mx/RreformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primer%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%ADdacticas_Angel%20D%C3%ADdaz.pdf
- Chavarría, J. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas*. México: SEP.
- CVN. (2018). *Centro Virtual de Noticias*.
- Flores, P., Lupiáñez, J., Berenguer, L., Marín, A., & Molina, M. (2011). *MATERIALES Y RECURSOS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS*. Granada: Universidad de Granada.
- María Angeles del Okmo Romero. (2007). *SUPERFICIE Y VOLUMEN. ¿algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid: SINTESIS.
- Saint-Onge ,M. (1997). PRIMER POSTULADO: ¿Interesan a los alumnos las materias escolares? En Yo explico, pero ellos... ¿aprenden? (págs. 27-32). Bilbao: Mensajero.
- SEP. (2011). *Acuerdo número 592*. México : SEP.
- SEP. (2002). *Orientaciones Académicas para la Elaboración del Documento Recepcional*. México: SEP.
- SEP. (2010). *Plan de estudios 1999. Cuarta reimpresión*. México: SEP.

- SEP. (2011). *Plan de estudios*. México: SEP.
- SEP. (2011). *Programas de estudio*. México: SEP.
- SEP. (2011). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2011). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2003). *Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II*. México: SEP.
- S.E.P. (2012). Evaluación para el aprendizaje. En *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo 4* (pp. 15-67). México, D.F.: Secretaría de Educación Pública
- S.E.P. (2012). Técnicas e instrumentos de evaluación. En *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo* (pp. 19-67). México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- S.E.P. (2017). Glosario. En *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Matemáticas. Educación Secundaria. Plan y programa de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación* (págs. 250-264). México: Secretaría de Educación Pública.

ANEXOS

Anexo A

TEST ESTILO DE APRENDIZAJE (MODELO PNL)

INSTRUCCIONES: Elige una opción con la que más te identifiques de cada una de las preguntas y márcala con una X

1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?
 - a) Escuchar música
 - b) Ver películas
 - c) Bailar con buena música
2. ¿Qué programa de televisión prefieres?
 - a) Reportajes de descubrimientos y lugares
 - b) Cómico y de entretenimiento
 - c) Noticias del mundo
3. Cuando conversas con otra persona, tú:
 - a) La escuchas atentamente
 - b) La observas
 - c) Tiendes a tocarla
4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?
 - a) Un jacuzzi
 - b) Un estéreo
 - c) Un televisor
5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?
 - a) Quedarte en casa
 - b) Ir a un concierto
 - c) Ir al cine
6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?
 - a) Examen oral
 - b) Examen escrito
 - c) Examen de opción múltiple
7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?
 - a) Mediante el uso de un mapa
 - b) Pidiendo indicaciones
 - c) A través de la intuición
8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?
 - a) Pensar
 - b) Caminar por los alrededores
 - c) Descansar
9. ¿Qué te halaga más?
 - a) Que te digan que tienes buen aspecto
 - b) Que te digan que tienes un trato muy agradable
 - c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?
 - a) Uno en el que se sienta un clima agradable
 - b) Uno en el que se escuchan las olas del mar
 - c) Uno con una hermosa vista al océano
11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?
 - a) Repitiendo en voz alta
 - b) Escribiéndolo varias veces
 - c) Relacionándolo con algo divertido
12. ¿A qué evento preferirías asistir?
 - a) A una reunión social
 - b) A una exposición de arte
 - c) A una conferencia
13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?
 - a) Por la sinceridad en su voz
 - b) Por la forma de estrecharte la mano
 - c) Por su aspecto
14. ¿Cómo te consideras?
 - a) Atlético
 - b) Intelectual
 - c) Sociable
15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?
 - a) Clásicas
 - b) De acción
 - c) De amor
16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?
 - a) por correo electrónico
 - b) Tomando un café juntos
 - c) Por teléfono
17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?
 - a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo
 - b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche
 - c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?
 - a) Conversando
 - b) Acariciándose
 - c) Mirando algo juntos
19. Si no encuentras las llaves en una bolsa
 - a) La buscas mirando
 - b) Sacudes la bolsa para oír el ruido
 - c) Buscas al tacto
20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?
 - a) A través de imágenes
 - b) A través de emociones
 - c) A través de sonidos

Test de estilos de aprendizaje

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Marca la respuesta que elegiste para cada una de las preguntas y al final suma verticalmente la cantidad de marcas por columna.

N° DE PREGUNTA	VISUAL	AUDITIVO	CINESTÉSICO
1.	B	A	C
2.	A	C	B
3.	B	A	C
4.	C	B	A
5.	C	B	A
6.	B	A	C
7.	A	B	C
8.	B	A	C
9.	A	C	B
10.	C	B	A
11.	B	A	C
12.	B	C	A
13.	C	A	B
14.	A	B	C
15.	B	A	C
16.	A	C	B
17.	C	B	A
18.	C	A	B
19.	A	B	C
20.	A	C	B
21.	B	C	A
22.	C	A	B
23.	A	B	C
24.	B	A	C
25.	A	B	C
26.	C	B	A
27.	B	A	C
28.	C	B	A
29.	B	C	A
30.	C	B	A
31.	B	A	C
32.	C	A	B
33.	A	C	B
34.	B	A	C
35.	B	C	A
36.	A	C	B
37.	A	B	C
38.	B	C	A
39.	B	C	A
40.	C	A	B
TOTAL			

El total te permite identificar qué canal perceptual es predominante, según el número de respuestas que elegiste en el cuestionario.

Tabla de evaluación de resultados

Anexo B

Cuestionario Personal (3°B)

Nombre completo: <u>Andrea Guerrero Flores</u>					
Fecha de nacimiento	<u>26-marzo-2003</u>	Lugar:	<u>SLP</u>	Edad:	<u>14</u>
Domicilio: Calle y número		<u>Cam. Vieja a Gto 1500B</u>	Colonia:	<u>Progreso</u>	
Nombre del padre:	<u>Roberto Guerrero Flores</u>	Ocupación:	<u>Pensionado</u>	Edad:	<u>58</u>
Nombre de la madre:	<u>Paulina Flores Cruz</u>	Ocupación:	<u>Cocina econ</u>	Edad:	<u>42</u>
Teléfonos: Casa		Celular:	<u>999158897</u>	Trabajo:	
Número de hermanos:	<u>4</u>	Lugar que ocupas en la familia: <u>S. menor.</u>			
Has repetido algún curso: <u>no</u>		¿Cuál?			
Crees que tu rendimiento en la escuela es bueno:		Muy bueno	<input checked="" type="radio"/> Bueno	Regular	Malo
¿Cómo te resulta estudiar?	Fácil	<input checked="" type="radio"/> Interesante	Util	Difícil	Aburrido
¿Por qué?	<u>Las clases son entretenidas</u>				
¿Cuáles son tus asignaturas preferidas?	<u>Química y Matemáticas</u>				
¿Cuáles son las que más se te dificultan?	<u>ninguna</u>				
Cuando tienes problemas con el estudio ¿a qué lo atribuyes?		<input checked="" type="radio"/> Siento poco interés		<input type="radio"/> Me distraigo fácilmente	
No entiendo lo que leo		No tengo donde estudiar en mi casa		Me organizo mal	
¿Te consideras capaz de continuar estudiando?		¿Por qué?			
<u>Si</u>		<u>Porque quiero tener un trabajo digno.</u>			
¿Qué te gustaría al finalizar la secundaria?		<u>Si</u>			
¿Cómo es tu relación con la familia?					
<u>Buena</u>					
¿Te apoyan tus padres con tus estudios?					
<u>Si</u>					
¿Cómo reaccionan tus padres cuando obtienes malas calificaciones?					
<u>Normal</u>					
¿En tu casa valoran tu trabajo como estudiante?					
<u>Si</u>					
Normalmente ¿A qué dedicas tu tiempo libre?					
<u>estar en facebook</u>					
¿Trabajas en algún lugar?		<u>no</u>	¿Cuál?		
¿Cuántas horas dedicas diariamente a ver la televisión?					
<u>4</u>					
¿Tienes televisión un tu cuarto?					
<u>Si</u>					
¿Cuántas horas dedicas diariamente a dormir?					
<u>8</u>					
¿Te consideras una persona comunicativa?					
<u>NOSE.</u>					
¿Te gusta participar en actividades grupales?					
<u>NOSE</u>					
¿En cuáles?					
<u>NOSE.</u>					
En las actividades escolares ¿Prefieres dirigir o ser dirigido?					
¿Por qué? <u>dirigido</u>					
<u>Es muy difícil dirigir al grupo</u>					
Mis compañeros favoritos son: <u>Celestia, Ximena, Aracely, Luz.</u>					
Mis docentes favoritos son: <u>Profe Marco y la maestra Ylli</u>					

Esc. Sec. Tel. 66 - 29-Oct-2017

Lugar y fecha

[Firma]

Firma del alumno

Ficha de registro del alumno

Anexo C



Alumnos midiendo la figura homotética.

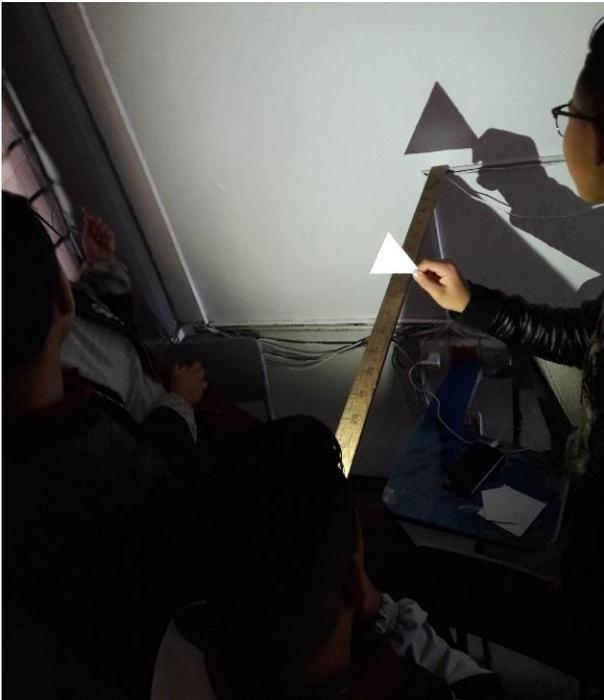
Equipo de trabajo obteniendo las medidas de la figura homotética, donde se encuentra a una razón de un medio del foco.

Alumnos trabajando en la razón de tres cuartos, al igual que obtienen medidas de la proyección.



Alumnos midiendo figura homotética a razón de 3/4.

Anexo D



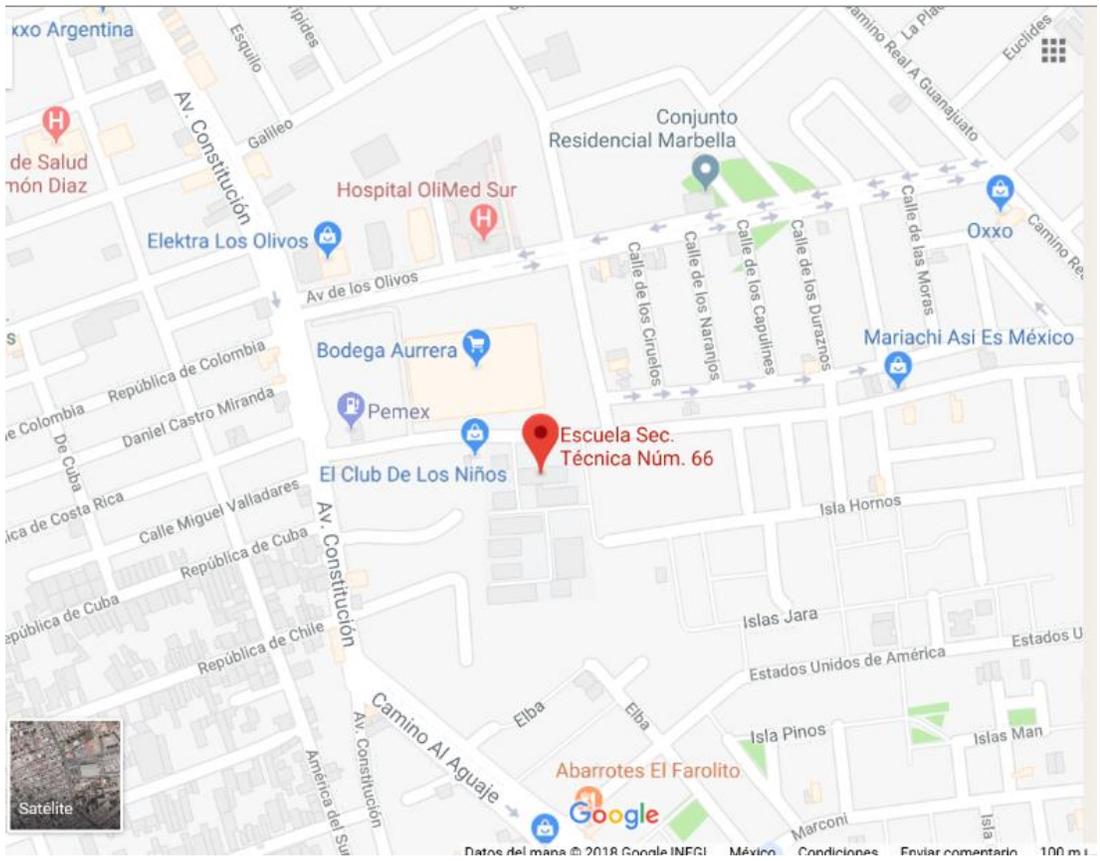
Trabajo colaborativo

Los alumnos realizan un trabajo colaborativo en la demostración y análisis de la proyección de figuras homotéticas.



Alumnos interesados por la actividad

Anexo E



Ubicación de la escuela

Anexo G



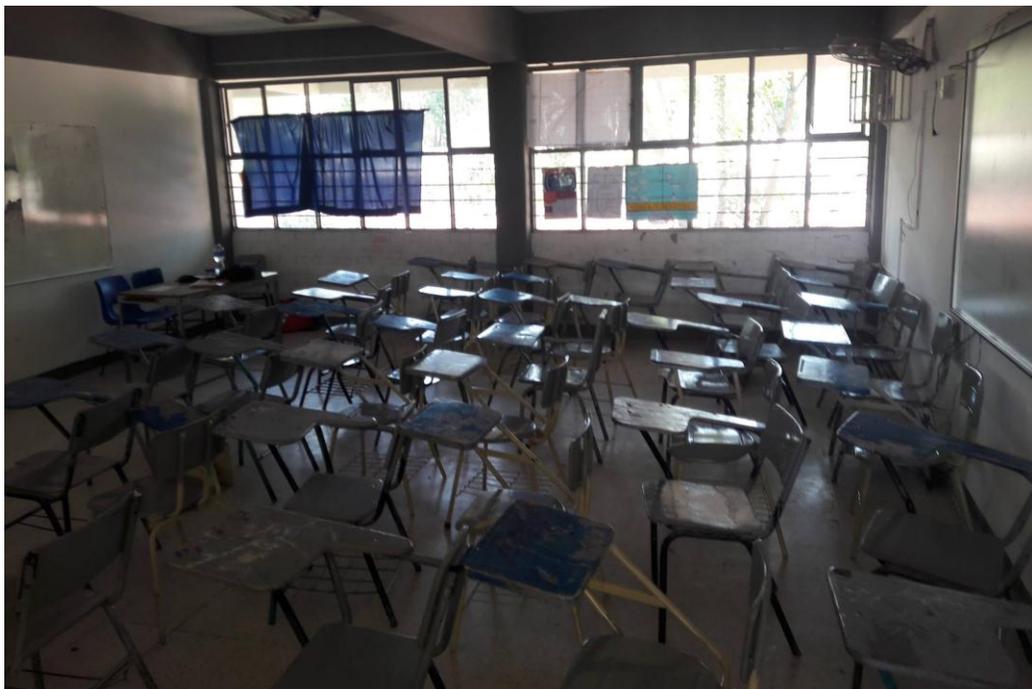
Primer pizarrón



Segundo pizarrón



Pizarrón electrónico



Mobiliario de los alumnos

Anexo H

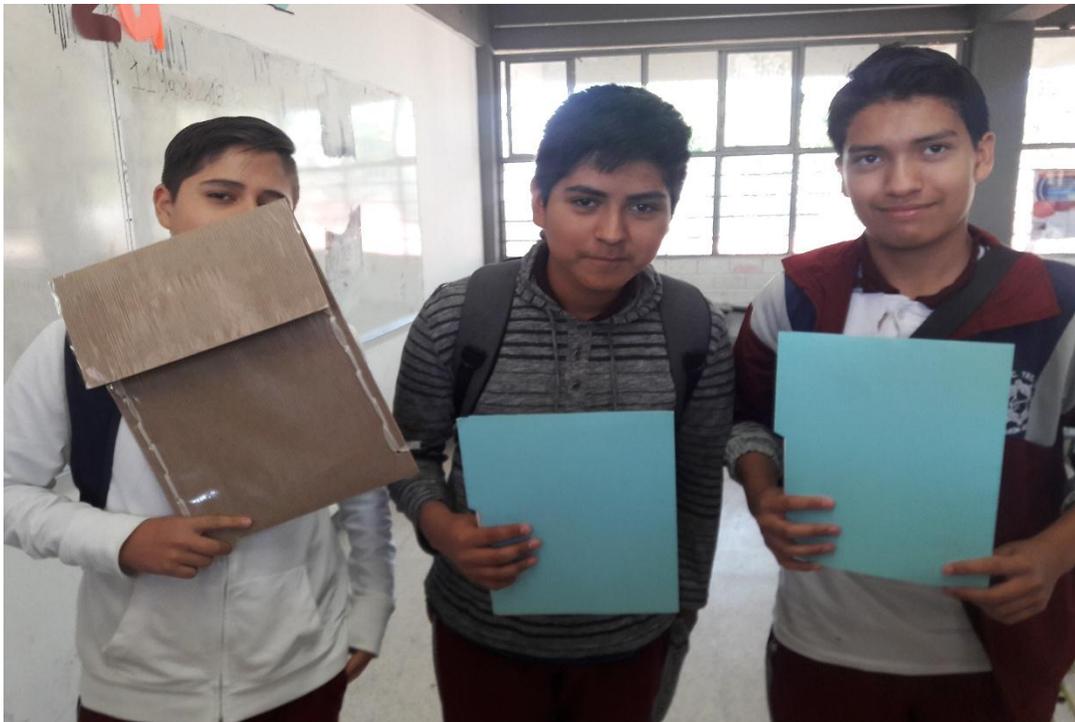
CONTRATO PEDAGÓGICO.

1. TENER PUNTUALIDAD EN CADA UNA DE LAS CLASES.
2. PROHIBIDO EL USO DE CELULARES O CUALQUIER OTRO APARATO ELECTRÓNICO.
3. NO COMER DURANTE LA CLASE.
4. MANTENER LIMPIO Y ORDENADO EL SALÓN.
5. LEVANTAR LA MANO PARA PEDIR LA PALABRA.
6. RESPETAR EL TURNO DE PARTICIPACIÓN.
7. NO UTILIZAR PALABRAS MALSONANTES.
8. TRATAR CON RESPETO A COMPAÑEROS Y A MAESTROS.
9. PORTAR EL UNIFORME CORRECTAMENTE.
10. RESPETAR EL MATERIAL DE TRABAJO.
11. PEDIR PERMISO PARA SALIR DEL AULA.
12. SÓLO PODRÁ SALIR AL BAÑO UN ALUMNO A LA VEZ.
13. RESPETAR LAS INDICACIONES DE LOS MAESTROS AÚN FUERA DEL HORARIO DE CLASE.
14. CUANDO EL MAESTRO HABLA, EL ALUMNO GUARDARÁ SILENCIO Y ESCUCHARÁ Y VICEVERSA.
15. NO REALIZAR TRABAJOS/TAREAS DE OTRA ASIGNATURA.

Anexo I



Portafolios de los alumnos.

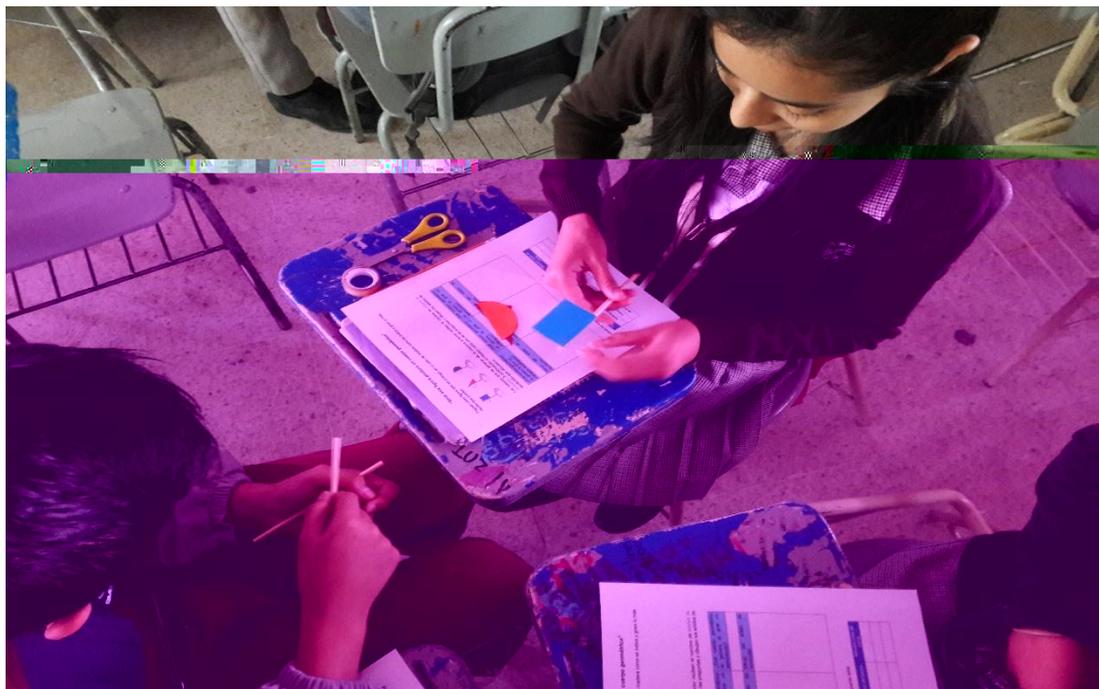


Equipo de trabajo con su portafolio y carpeta individual

Anexo J

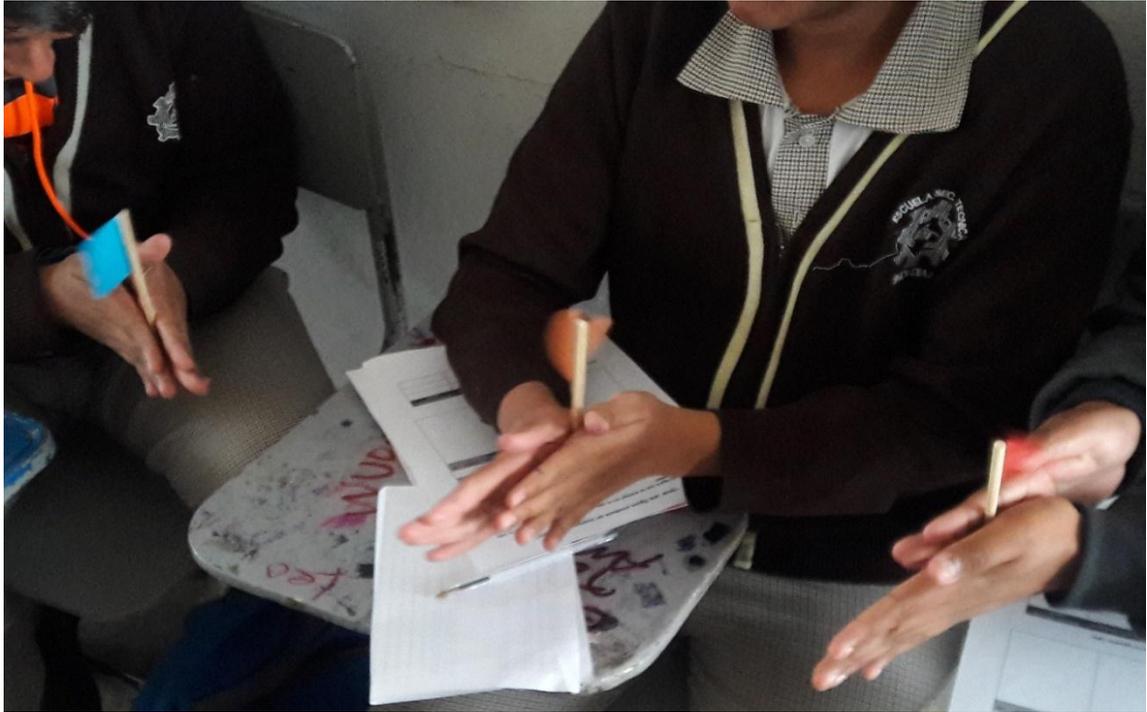


Alumnos contrayendo su material



Equipo realizando lo que les solicita la consigna

Anexo K



Alumnos girando a 360° cada una de las figuras, al igual que anticipaban que solido de revolución se forma.



Anexo L

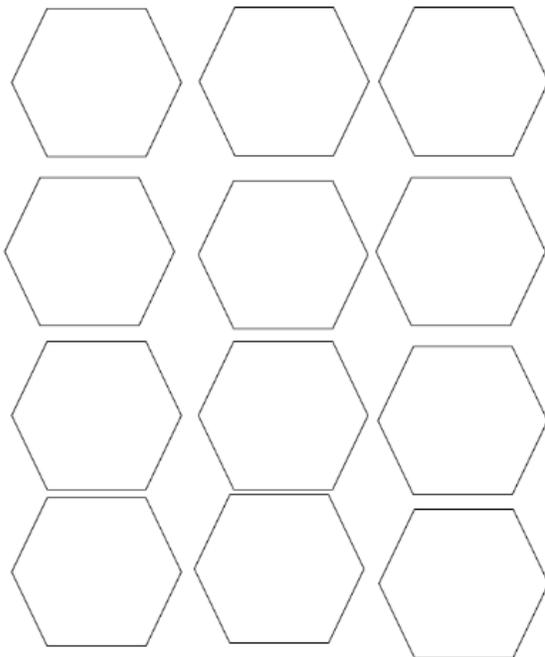


Polígono regular dividido en cuadrados

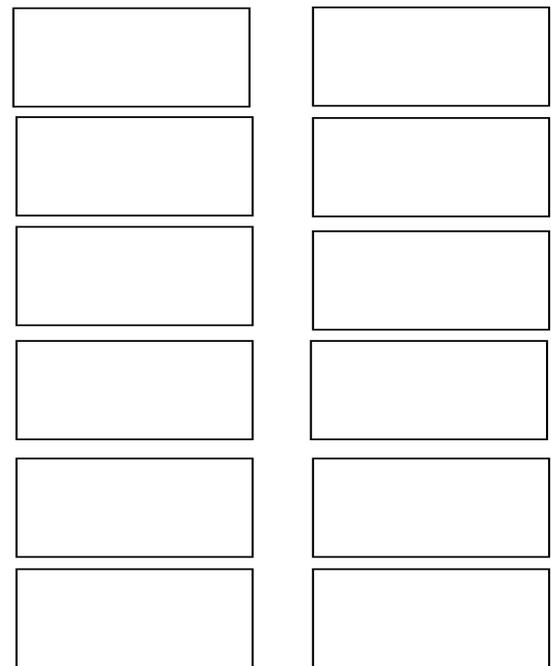
Anexo M

Construcción	Figura	Conclusión

Tabla "Construye y concluye"



Material recortable.



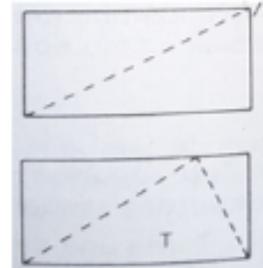
Material recortable para construir los polígonos regulares.

Pretendemos justificar la fórmula para obtener el área de triángulos a partir de la del rectángulo, mediante sencillas manipulaciones de éste:

Toma tu rectángulo y córtalo tal como se muestra en la figura adjunta.

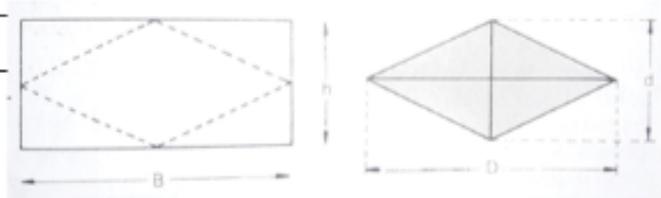
Se obtienen tres triángulos, el mayor de los cuales resulta ser T. Este triángulo puede ser recubierto por los dos triángulos sobrantes, los que nos permite asegurar que el área del rectángulo es doble que la del triángulo o también, que el área del triángulo es mitad de la del rectángulo. **De este apartado podemos deducir:**

Área del triángulo =



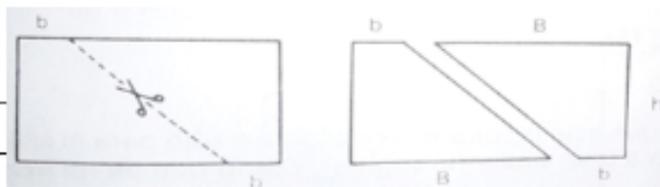
Los vértices del rombo dibujado en el rectángulo se encuentran en los puntos medios de los lados de ésta. Recorta dicho rombo y dibuja sus diagonales. **Observa que las diagonales son la base y la altura del rectángulo.** Superponiendo las cuatro esquinas sobrantes, sobre el rombo, se puede deducir la relación existente entre el área del rectángulo y la del rombo. **De este apartado podemos deducir:**

Área del rombo =



Corta tú rectángulo como se muestra en la figura y obtendrás dos trapecios iguales. Esto permite deducir que el área del trapecio es la mitad de la del rectángulo. **A partir de este hecho puedes concluir que:**

Área del trapecio =

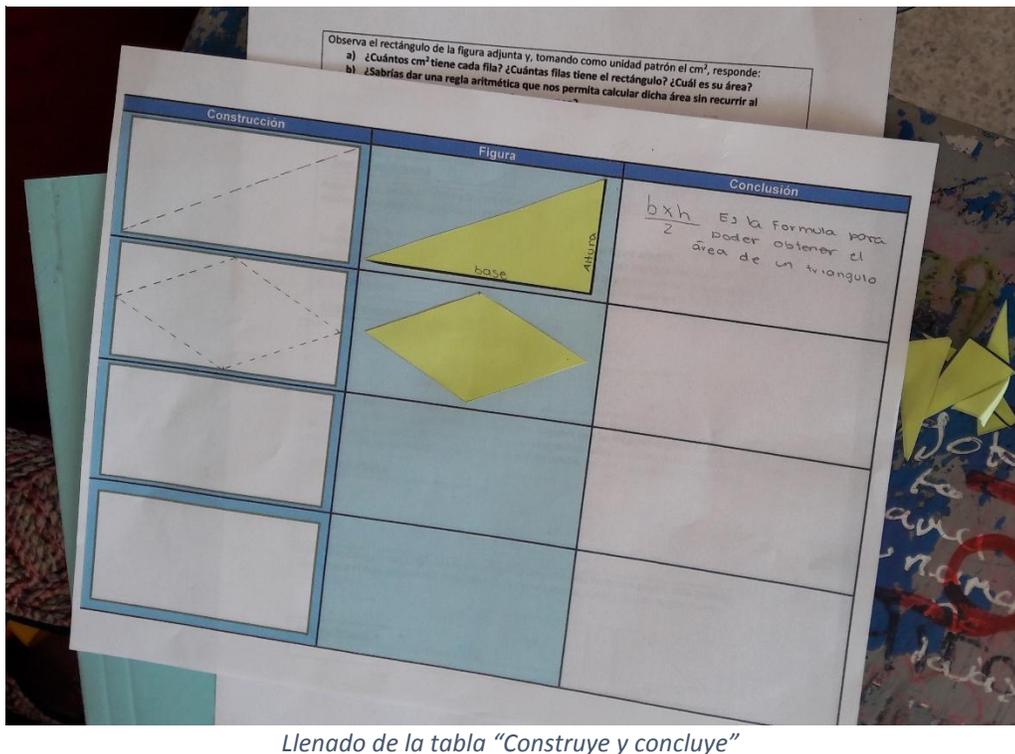


Hoja de instrucciones para construir un triángulo, rombo y romboide a partir de un rectángulo

Anexo N



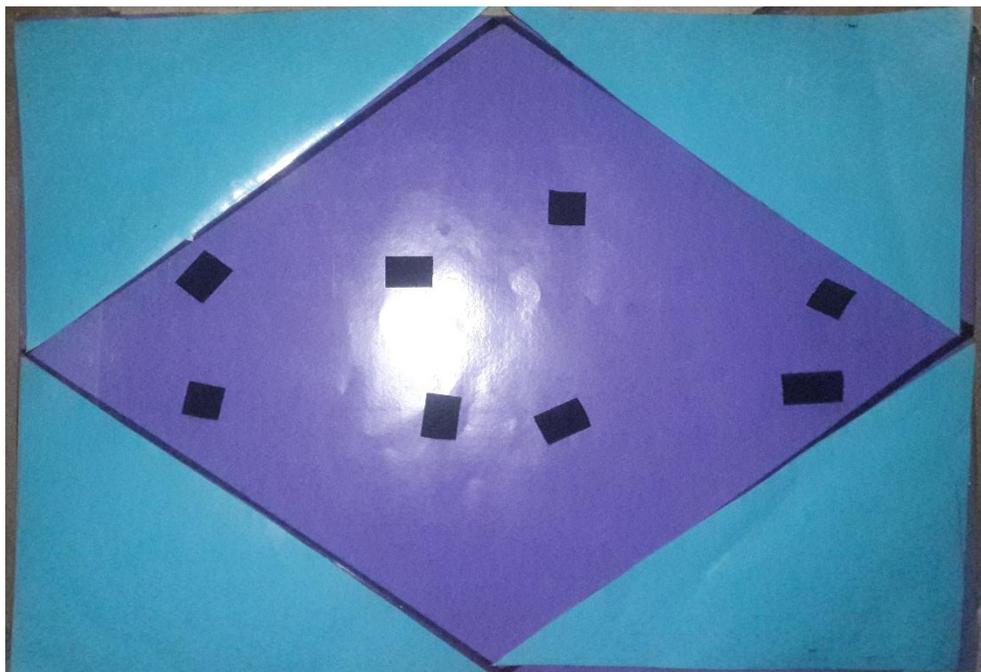
Equipo construyendo lo que la actividad les solicita

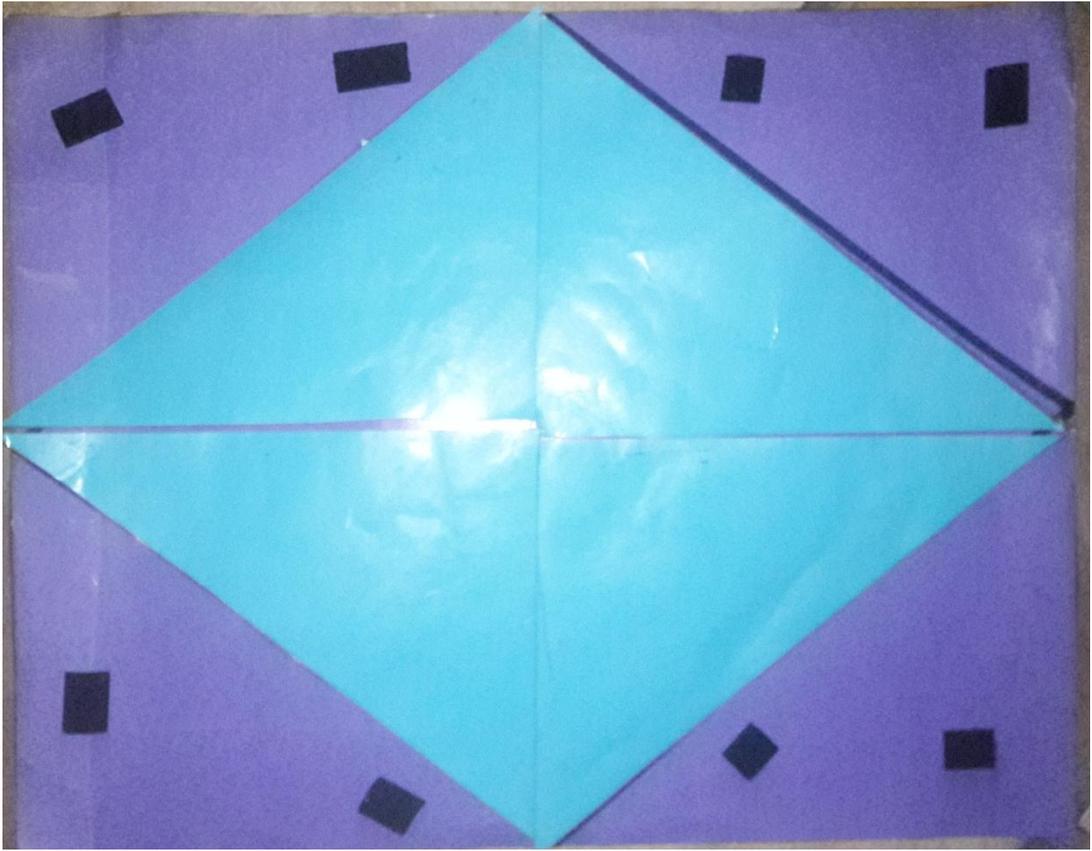


Llenado de la tabla "Construye y concluye"

Anexo Ñ

Material manipulado por los alumnos en la puesta en común.







Anexo O



Cubo Rubick utilizado para retomar la unidad de medida del volumen al igual que se utilizó para la justificación de la fórmula un prisma regular.

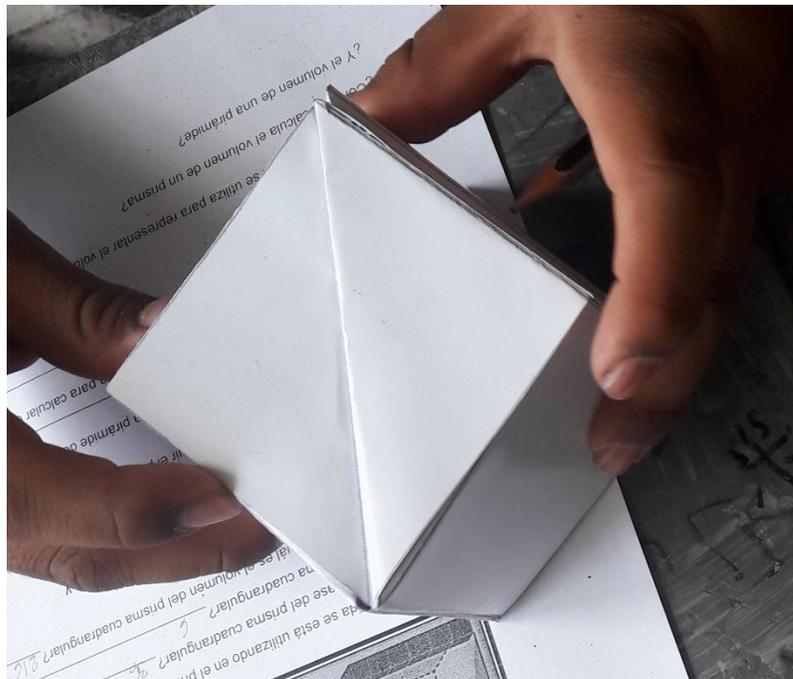


Pirámides oblicuas utilizadas con el fin que los alumnos pudieran establecer la fórmula de una pirámide.

Anexo P

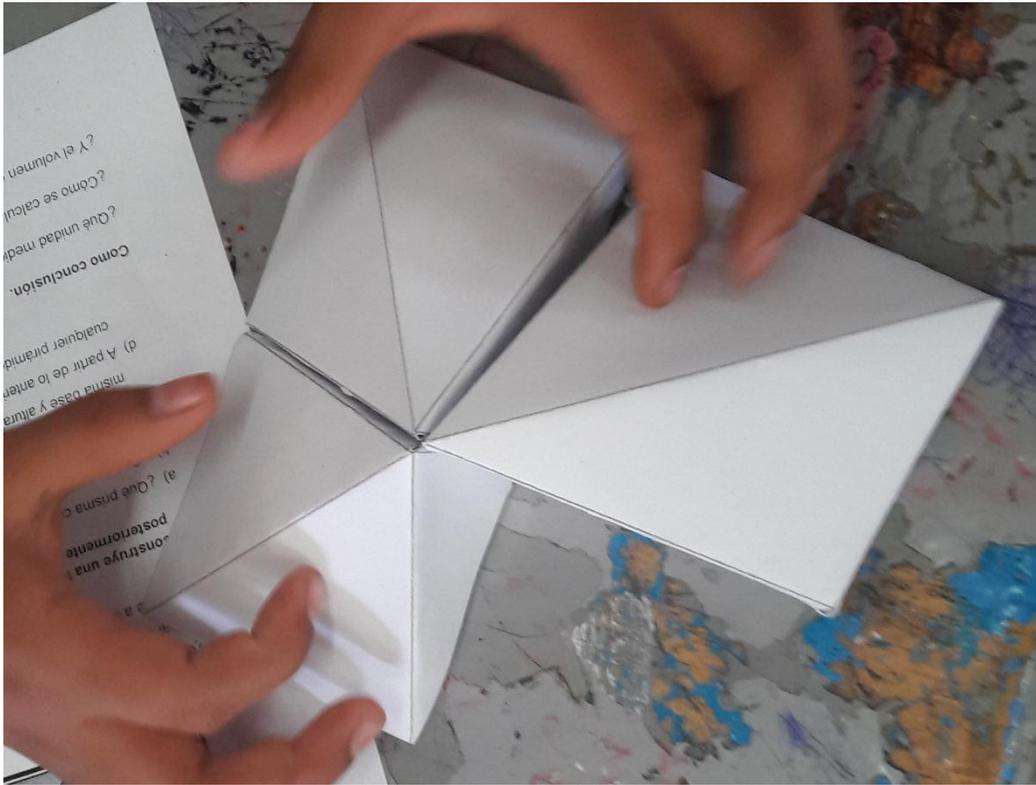


Equipo formando el prisma



Objetivo logrado, los alumnos pudieron construir un cubo

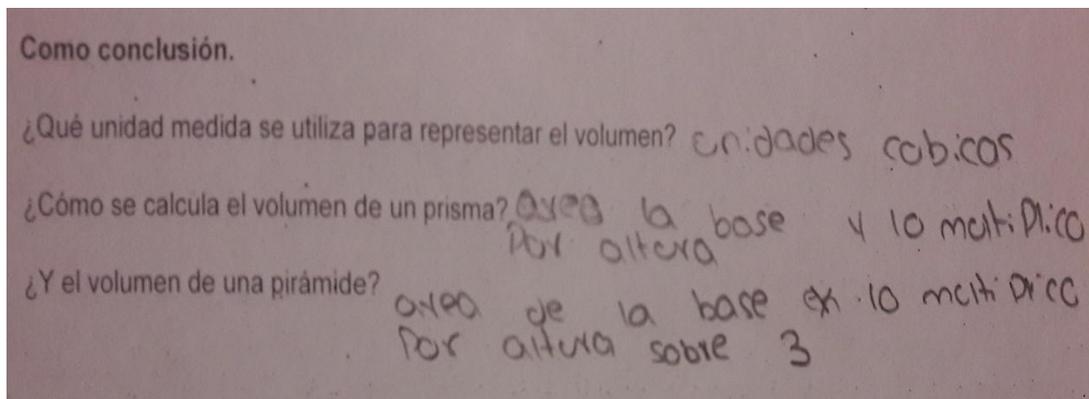
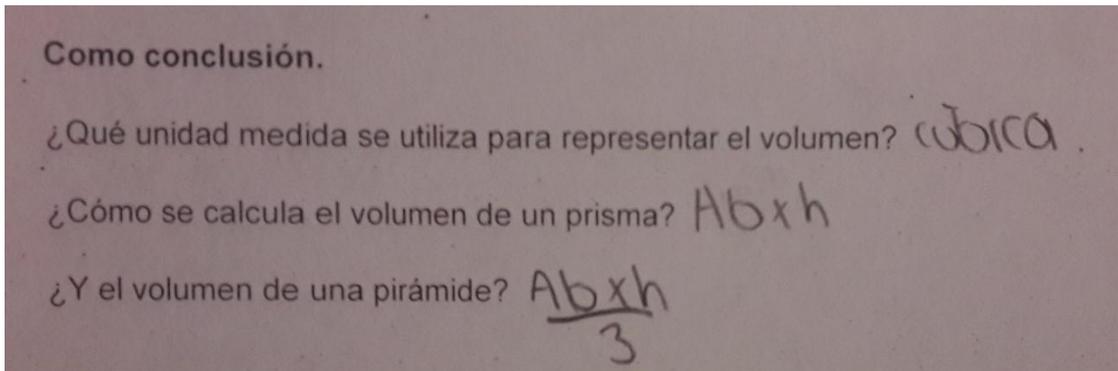
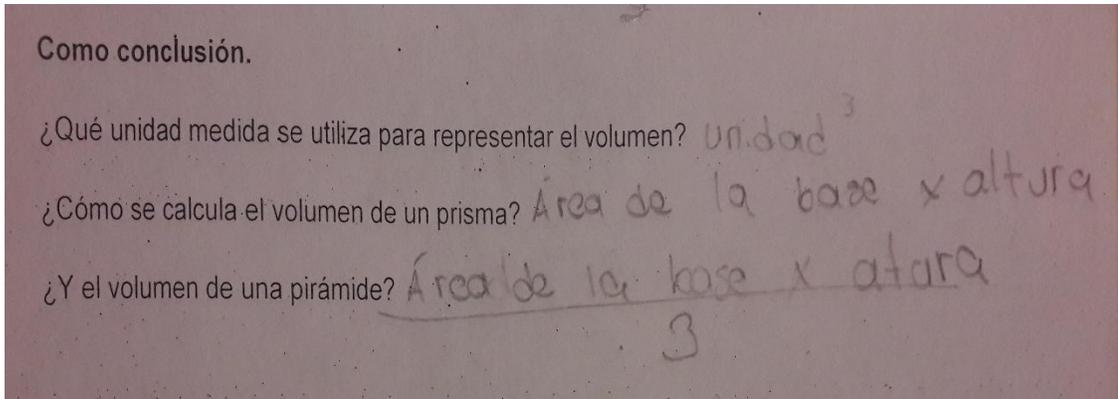
Anexo Q



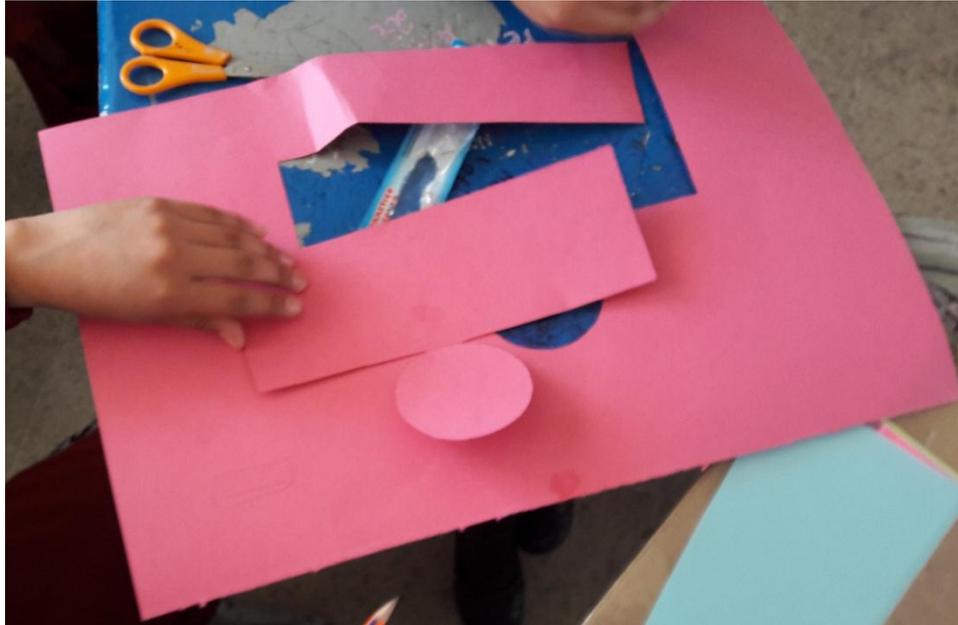
Producto de un equipo que no logro formar con las pirámides truncas el cubo.

Anexo R

Conclusiones de los alumnos representada en distintas formas



Anexo S



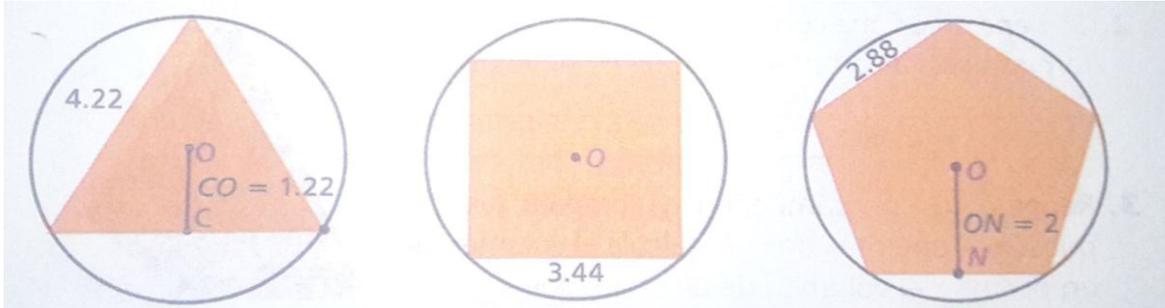
Desarrollo plano del cilindro



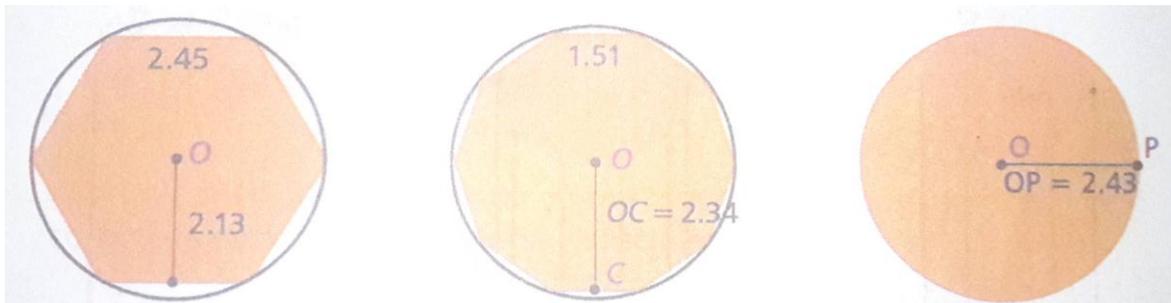
Personalización de los cilindros construidos

Anexo T

Con tu respectivo equipo analiza los siguientes polígonos y el círculo de abajo y escribe la fórmula para encontrar el área de cada uno de ellos.

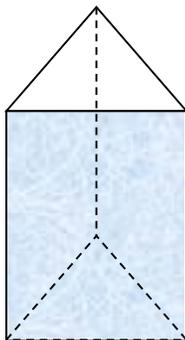


Fórmula	Fórmula	Fórmula
Área	Área	Área

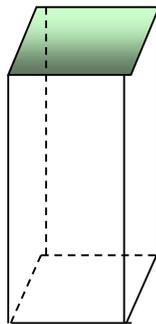


Fórmula	Fórmula	Fórmula
Área	Área	Área

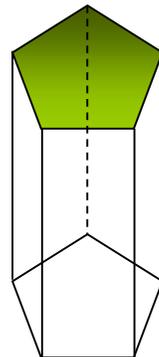
Una vez que has recordado las fórmulas para encontrar el área de algunos polígonos y de la circunferencia, escribe las fórmulas para encontrar el volumen de los prismas que se te presentan a continuación. Considera que su altura es de 10 cm.



Prisma triangular

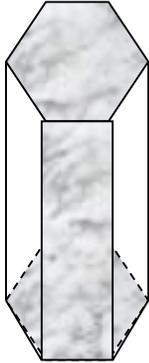


Prisma cuadrangular

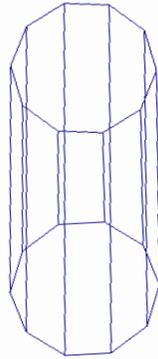


Prisma pentagonal

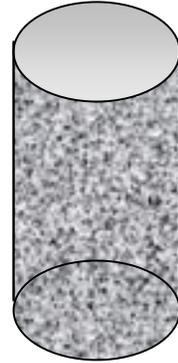
Fórmula	Fórmula	Fórmula
Volumen	Volumen	Volumen



Prisma hexagonal



Prisma decagonal



Cilindro

Fórmula	Fórmula	Fórmula
Volumen	Volumen	Volumen

Anexo U

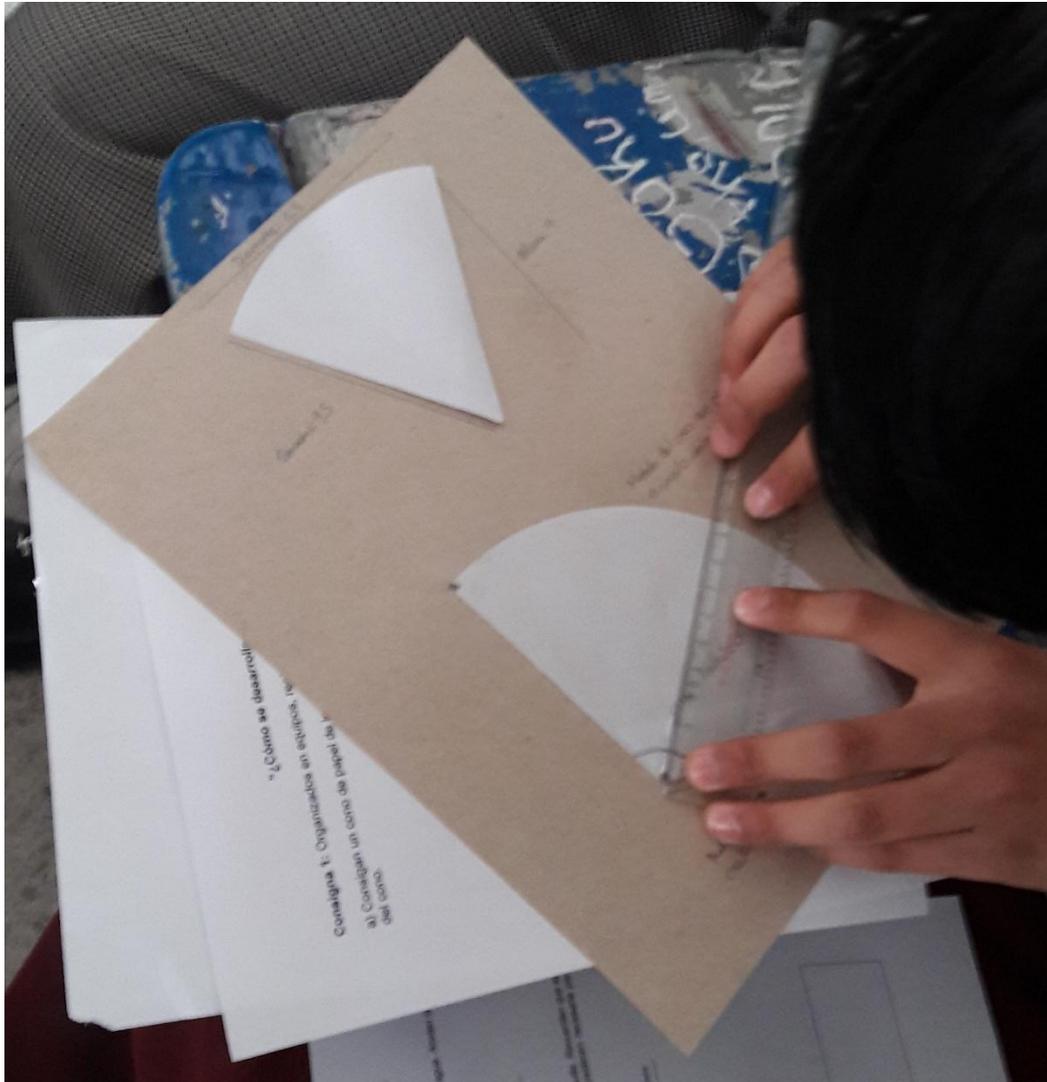
1. En clases anteriores habías construido un cilindro, con el material que se te entregó, construye un cono circular cuyo radio de la base y altura sean iguales a las longitudes del cilindro.
2. Toma uno de los conos y llénalo con el material que se te entregó. Vacíalo en el cilindro que habías construido.
3. Repite este procedimiento tantas veces como sea necesario hasta llenar el recipiente.

a) ¿Cuántas veces tuviste que repetir el procedimiento para llenar el recipiente?

b) ¿Cómo es el volumen del cilindro con respecto al del cono? Argumenta tu respuesta

c) Escribe con tus palabras cómo se puede calcular el volumen del cono, después trata de establecer una fórmula que permita calcular el volumen de cualquier cono.

Anexo V



Análisis de los alumnos en el desarrollo plano del cono