

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDICIPLINARIA DE OCCIDENTE
PLANES COMPLEMENTARIOS



TRABAJO DE GRADO

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA “APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO” EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA PARA EL NIVEL DE SEXTO GRADO EN LOS CENTROS ESCOLARES: CENTRO ESCOLAR GRAL. MANUEL BELGRANO, CENTRO ESCOLAR REPÚBLICA DE PERÚ

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

PRESENTADO POR

JONATHAN OMAR ÁLVAREZ SÁNCHEZ

CLAUDIA PATRICIA ESCAMILLA SANTANA

HUGO JUÁREZ RIVERA

DINORA DEL CARMEN OVIEDO PÉREZ

JORGE ELIEZER ZEPEDA GALÁN

DOCENTE ASESOR

LICENCIADO ERIK EDGARDO GUINEA GARCÍA

DICIEMBRE, 2019

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M.Sc. RÓGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE

DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

VICEDECANA

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

LICDO. FRANCIS OSWALDO MEJÍA LOARCA

COORDINADOR DE PLANES COMPLEMENTARIOS

AGRADECIMIENTOS

Agradecerle a Dios por la vida, por permitirme terminar mi segunda carrera profesional y por brindarme la fuerza para concluir mis estudios.

A mis padres porque a pesar de ser un profesional e independiente siempre estuvieron apoyándome con su gran cariño y dedicación y nunca dejarme solo en cada uno de los momentos difíciles que pase.

A mis compañeros de tesis por su buena actitud, ánimos y deseos por triunfar en esta carrera y que juntos hemos formado vínculos de amistad.

Al docente asesor Lic. Erick Edgardo Guinea agradecerle su paciencia, dedicación y su entrega con la cual nos ha instruido durante todo nuestro trabajo de grado. Gracias a todos y todas.

Jonathan Omar Álvarez Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por la vida y por la fortaleza que me dio día a día para sobrellevar cada una de las dificultades presentadas en el camino, por protegerme en el camino y estar conmigo en cada momento.

A mis padres que siempre estuvieron apoyando en cada momento de mi carrera y por nunca dejarme sola con sus consejos y cariño, porque siempre estuvieron ahí en los momentos buenos y malos por nunca dejarme caer ante cada obstáculo que se presentara.

A mi hermana Glenda Marisol Escamilla Santana por estar presente en aquellos momentos que más la necesite y por su apoyo incondicional.

A mi familia en general y amigos que siempre estuvieron pendiente de cada progreso, deseándome lo mejor en cada paso de mi carrera. Muchísimas gracias a todos por su cariño y su comprensión y sobre todo por el apoyo brindado.

Al docente asesor Lic. Erick Edgardo Guinea, por su valiosa colaboración y apoyo en este trabajo de grado.

Claudia Patricia Escamilla Santana

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al creador por darme la fuerza de culminar mis estudios, durante estos últimos años y brindarme la paciencia para trabajar con dedicación y esmero para presentar mi trabajo de grado.

A mis padres por brindarme el apoyo incondicional durante la carrera, los cuales fueron un sostén primordial en esta decisión de continuar con mis estudios superiores, su apoyo económico y moral.

A mis amigos que me acompañaron todo este tiempo y siempre estuvieron ahí para un consejo y una mano amiga cuando más necesitaba.

Hugo Juárez Rivera

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida y la salud que me ha regalado para poder culminar una segunda carrera en la que hubo muchos obstáculos y siempre nos dio la fortaleza necesaria para seguir y finalizar con éxito un logro más.

A mi madre que en todo momento estuvo apoyando este proceso, por siempre entender y estar en esos momentos de desvelo, por sus consejos y sus palabras de motivación, por su cariño y su incondicional amor, por siempre creer en mi persona y nunca dejarme caer ante cada obstáculo que se presentó

A mis amigas Karen Acosta y Mayte Zaldívar por su incondicional apoyo durante estos años, por estar presente en esos momentos más difíciles, por su paciencia y comprensión durante este proceso.

A mis compañeros de tesis que siempre mantuvieron una actitud de ánimo, de fe, y compañerismos.

Al docente asesor Lic. Erick Edgardo Guinea, por su valiosa colaboración y apoyo en este trabajo de grado.

Dinora del Carmen Oviedo Pérez.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios Todo Poderoso por permitirme culminar un triunfo más en mi vida profesional, siendo él quien me da las fuerzas y la sabiduría necesaria para realizar cada proyecto.

A mis padres quienes siempre me mostraron su apoyo y sus oraciones, dándome una palabra de aliento y confiando en que culminaría este proceso con el mayor de los éxitos.

A mis compañeros de tesis por su entrega y dedicación en la elaboración de cada una de las actividades y por su apoyo incondicional en momentos de dificultad, confirmando que la verdadera amistad supera todo obstáculo.

Agradezco a cada uno de los maestros que con esfuerzo y dedicación nos enseñaron e instruyeron durante nuestro proceso de formación, con el fin de entregar a nuestra sociedad profesionales más preparados y capaces de suplir la demanda que nuestro país tiene.

Finalmente agradezco a Marta Elizabeth Campos de Peña, quien más que una jefa se convirtió en un apoyo incondicional para mí, confiando en que finalizaría este proceso con el mayor de los éxitos, y que en poco tiempo obtendría sus frutos.

Eliezer Zepeda Galán

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS:.....	20
1.2.1 Objetivo general:.....	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
1.3 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	23
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ENSEÑANZA	24
2.1.2 Teoría del aprendizaje por descubrimiento.....	26
2.2 ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. 28	
2.2.1 Estrategia metodológica para la enseñanza de la geometría	29
2.3 METODOLOGÍA DOCENTE, RECURSOS INSTITUCIONALES Y NIVELES DE RAZONAMIENTO	33
2.3.1 Metodología del docente	33
2.3.2 Recursos institucionales	37
2.3.3 Niveles de razonamiento Geométrico	41
2.4 EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS	42
2.4.1 Competencias cognitivas.....	45
2.4.2 Contextualización de la geometría al entorno.....	48
2.4.3 Desarrollo del lenguaje matemático y del razonamiento lógico.....	51
2.5 MALLA CURRICULAR	54
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	61
3.1. INTRODUCCIÓN.....	62
3.2. ALCANCE O NIVEL DE PROFUNDIDAD.....	63
3.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	64
3.3.1 Descripción general de la investigación.....	64
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	67
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	69
3.6 CORRELACION DE VARIABLES.....	72

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	81
4.1. ¿DE QUÉ FORMA LA METODOLOGÍA DEL DOCENTE INFLUYE EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA: APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL DE SEXTO GRADO?	82
4.1.1. Metodología Docente	82
4.1.2. Desarrollo de la competencia Aplicación de la matemática al entorno en el estudiante. ..	85
4.2 ¿POSEE LA INSTITUCIÓN RECURSOS ADECUADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA?...	86
4.2.1 recursos didácticos.....	86
4.2.2 Recursos Tecnológicos.	88
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA OBJETIVA.	90
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
5.1 CONCLUSIONES	101
5.2 RECOMENDACIONES	103
5.2.1 CENTROS ESCOLARES:	103
5.2.2 MINEDUCYT	103
5.2.2 UNIVERSIDADES	104
REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS.....	105
ANEXOS.....	107
ANEXO 1: ENCUESTA DIRIGIDA AL DOCENTE.....	108
ANEXO 2: ENTREVISTA AL DIRECTOR.	109
ANEXO 3: ENTREVISTA AL PROFESOR.	111
ANEXO 4: PRUEBA DE MATEMÁTICA 6°	113
ANEXO 5: GUÍA DE OBSERVACION	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Informe de resultados PAES 2018. Fuente: Ministerio de educación-Departamento Evaluación de los Aprendizajes.....	16
Figura 2: Informe de resultados PAES 2018. Fuente: Ministerio de educación-Departamento Evaluación de los Aprendizajes.....	17
Figura 3: Teoría del aprendizaje. Fuente: (Teorías de la enseñanza, Gallegos, 2005).....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Teorías de la enseñanza.....	24
Tabla 2: Malla curricular de sexto grado, unidades del área de geometría	54
Tabla 3: Datos generales Centro Escolar República del Perú. Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda.....	68
Tabla 4: Datos generales Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano. Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda.....	69
Tabla 5: Fuente propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda.....	80
Tabla 6: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda	84
Tabla 7: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda	85
Tabla 8: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda	87
Tabla 9: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda	88

INTRODUCCIÓN

En el trabajo de investigación se plantea una situación problemática que afecta directamente la enseñanza de la matemática específicamente en el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno en el área de la geometría”. En estos últimos dos años en El Salvador se ha elaborado una actualización de programas de estudio de matemáticas a nivel de educación básica y media. Propuesta y ejecutada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), donde se reestructuran los programas de trabajo en las escuelas, además de modificar la cantidad de unidades de la asignatura de matemática.

Por lo anterior, como equipo investigador se pretende realizar un análisis con los resultados obtenidos, con respecto a la problemática referida al desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza de la geometría para el nivel de sexto grado en los centros escolares: Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano y Centro Escolar República del Perú, también se pretende dar respuesta a las interrogantes: ¿De qué forma la metodología del docente influye en el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado?, ¿Posee la institución los recursos adecuados para la enseñanza de la geometría? y ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”?

En el capítulo dos se muestra la teoría relacionada a la investigación, dando inicio a los antecedentes históricos de la enseñanza en donde se muestra la manera en que muchos representantes pedagogos hablan sobre la diversas teorías de la enseñanza, como lo son: el aprendizaje significativo, instruccional sistémica, aprendizaje por descubrimiento; entre otras, en cada apartado se menciona la importancia de cada teoría de aprendizaje, abordada por cada autor y el beneficio que cada una de ellas brinda en la educación.

Durante este capítulo se detalla también; las estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática, en general resaltando que el desarrollo de la investigación está centrado en la resolución de problemas. Se mencionan las estrategias que los docentes deben de poner en manifiesto para la enseñanza de tal área, para que así el aprendizaje no sea tradicionalista y además no cause desmotivación en los estudiantes. No se deja de lado en la investigación la teoría que habla sobre el desarrollo de las competencias matemáticas:

Razonamiento lógico matemático, comunicación con el lenguaje matemático y aplicación de la matemática al entorno.

Luego de mencionar en general las estrategias de la enseñanza en matemática en general, se habla sobre las estrategias metodológicas en el área de la geometría, donde se tomó en cuenta el modelo Van Hiele, describiendo cada uno de los niveles y las etapas que se pueden desarrollar en los estudiantes en el área de la geometría, menciona que el papel del docente debe ser un factor principal para desarrollar dichos niveles permitiendo que el estudiante además de aprender conceptos, propiedades y definiciones fundamentales logra avanzar a un nivel de razonamiento óptimo.

En el capítulo tres de la investigación el marco metodológico, se realiza una descripción del método a utilizar, en este caso, la metodología cualitativa. Estos estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos, con ello se pretende responder a las preguntas de investigación dado que, a fin de cuentas, son los referentes básicos a partir de los fundamentos teóricos. En este aspecto, la investigación busca el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos.

En él se puede verificar el alcance o nivel de profundidad de la investigación que se realiza mediante el estudio descriptivo que tiene como propósito describir, analizar e interpretar y entender la variable de estudio. También se encuentran las fases de investigación que son las siguientes: Selección del tema realizado por medio de la observación, Fundamentación teórica en la que se ha utilizado diversas fuentes, Recolección de datos utilizando entrevista, guía de observación, y encuesta, Análisis y Conclusiones.

En este capítulo se describe la población y muestra seleccionada y se presenta un tabla de correlación de variables que sintetiza y relaciona las preguntas de la investigación planteadas en el capítulo uno junto con las variables, indicadores e instrumentos a utilizar y sintetizando los puntos más relevantes como la metodología docente, recursos didácticos, recursos tecnológicos para un análisis de datos

CAPÍTULO I

SITUACIÓN

PROBLEMÁTICA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación es uno de los pilares fundamentales en la sociedad salvadoreña, puesto que contribuye a transformar a los individuos en agentes de cambio. Sobre todo, la educación se convierte en el nivel de superación en el ser humano, capaz de cambiar un pensamiento vacío y sin razón de ser, por uno con un nivel de razonamiento avanzado y exitoso, que por ende genera a un ser capaz de dar aportes significativos a la sociedad. Es por esto que en el país se apuesta a una educación gratuita y de calidad, a partir del nivel de parvularia hasta la educación media.

Actualmente en El Salvador se ha hecho una actualización de programas de estudio de matemáticas a nivel de educación básica y media. Propuesta y ejecutada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), donde se reestructuran los programas de trabajo en las escuelas, además de modificar la cantidad de unidades de la asignatura de matemática, también se ha diseñado nuevo material educativo por especialistas salvadoreños en conjunto con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), a través del proyecto denominado Mejoramiento de los Aprendizajes de Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE). Con el enfoque principal del razonamiento matemático a través de la resolución de problemas.

Considerando que se ha establecido la resolución de problemas como un componente principal en las clases de matemática en todos los niveles educativos; es de vital importancia saber que se enfocan a la aplicación en situaciones cotidianas del estudiante, donde se busca que relacione la realidad al problema matemático, que piense y determine las posibles soluciones; utilizando la observación, análisis y conocimientos previos que ha adquirido en la escuela o a través de la experiencia diaria. Así se garantiza que el estudiante sea partícipe de su aprendizaje y a la vez este sea capaz de razonar posibles soluciones, y de esta forma logre desarrollar la capacidad de aplicar la matemática al entorno.

En cuanto a la situación actual, es la enseñanza de la matemática una de las más difíciles en desarrollar en el estudiante. Como lo muestran los resultados de la prueba PAES (Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media) el área más

deficiente en cuanto a resultados es matemática con un puntaje de 5.22 en el año 2018, siendo el más bajo a comparación de las demás asignaturas. Esta prueba sirve como referencia para analizar el nivel educativo salvadoreño más reciente, en el área de matemática, porque está diseñada para evaluar en las tres competencias del programa vigente: Razonamiento lógico matemático, comunicación con el lenguaje matemático y aplicación de la matemática al entorno.

Los niveles de logro es una medida cuantitativa de los resultados de la prueba que se calcula de acuerdo al puntaje obtenido. Los niveles considerados fueron: Básico, intermedio y superior. En el nivel básico se ubican los puntajes entre 0.0 y 3.75; en el intermedio los puntajes entre 3.76 y 7.50; y el nivel superior, entre 7.51 y 10.0. (Informe de resultados PAES, 2018), como se presenta el nivel básico de matemática es el superior a las demás asignaturas por casi el doble (40.65), y en el nivel superior están la minoría a comparación de las demás (21.48), lo que es preocupante en el sistema educativo ya que muestra que los esfuerzos en matemática en nuestro país no están dando los frutos esperados.

El nivel de logro de los resultados PAES 2018

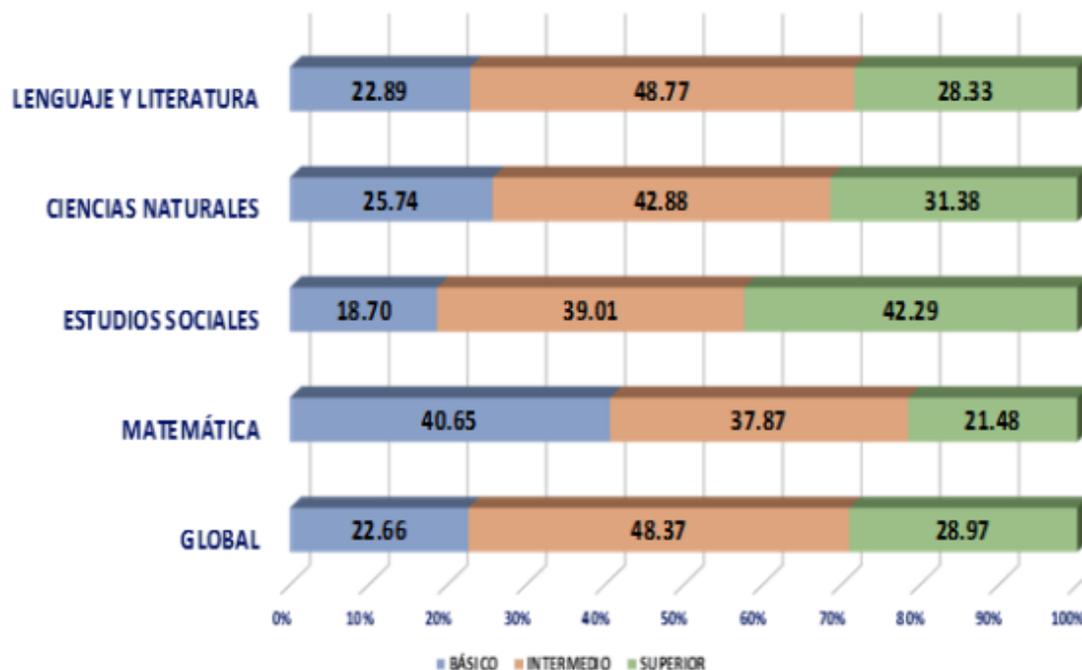


Figura 1: Informe de resultados PAES 2018. Fuente: Ministerio de educación-Departamento Evaluación de los Aprendizajes

En la PAES 2018 se evaluaron 25 ítems específicamente para las tres competencias 7 para razonamiento lógico, 7 para comunicación con el lenguaje matemático y 11 para aplicación de la matemática al entorno. Obteniendo un porcentaje de acierto por ítem en el rango de (18% - 67%), siendo contestados correctamente por la mitad y poco más de estudiantes, solamente dos ítems de los 11 disponibles a evaluar en esta área, con un 57% y 67%. Los demás ítems no llegan ni a la mitad de estudiantes que los hayan contestado correctamente. Esta prueba concluye una formación procesual de conocimientos que el estudiante adquiere en toda su vida escolar desde nivel parvulario hasta bachillerato, desde el punto de vista general siempre está la deficiencia en matemática y es el reto a vencer con los cambios realizados en la metodología con ESMATE aplicado actualmente de segundo ciclo.

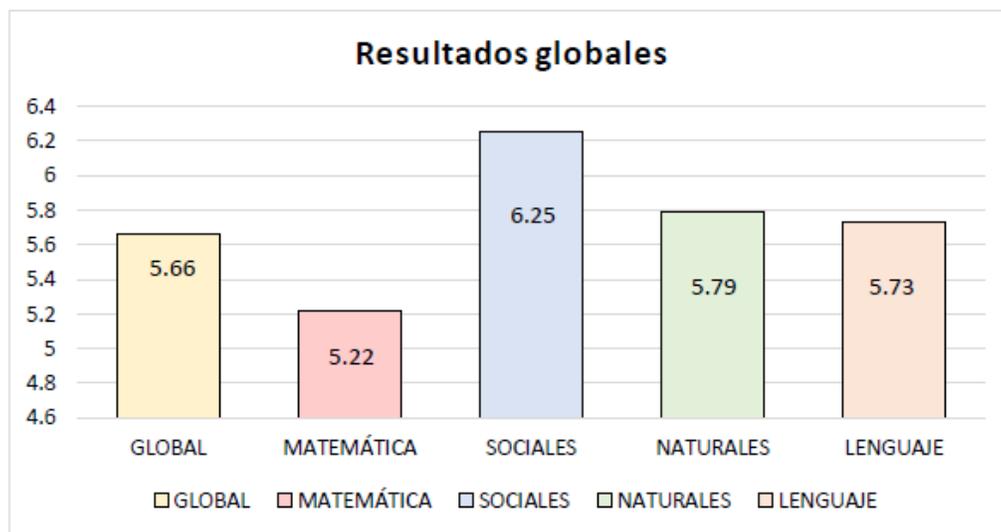


Figura 2: Informe de resultados PAES 2018. Fuente: Ministerio de educación-Departamento Evaluación de los Aprendizajes

Ya sea por el nivel deficiente de enseñanza o por otros factores que son importantes conocer y analizar de manera más específica, que involucre al estudiante como elemento principal de investigación, y tomando en cuenta el nivel de madurez del estudiante, se hace más efectivo analizar los niveles inferiores de estudio, en este caso el final de segundo ciclo (sexto grado), porque son los adecuados para observar y analizar diversos factores de aprendizaje. Los estudiantes pasan su niñez y adolescencia desarrollándose físicamente y mentalmente, y en esta etapa en la que se debe identificar posibles factores que favorezcan o dificulten el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Habría que decir también que no todos los individuos que conforman una sociedad serán especialistas en matemática. Para Gardner (2006) describe las inteligencias múltiples en: Inteligencia lingüística, inteligencia lógico-matemática, inteligencia espacial, inteligencia corporal y cenestésica, inteligencia musical, inteligencia interpersonal e inteligencia intrapersonal. De esta manera se debe tener en cuenta que los estudiantes son inteligentes en diferentes aspectos, pero que cada tipo de inteligencia es igualmente de gran importancia en la sociedad, por lo que necesitan ser observados y analizados.

Considerando que la inteligencia lógico-matemática y la inteligencia espacial coinciden con lo que se busca desarrollar en el estudiante salvadoreño con las nuevas propuestas actuales de enseñanza; se debe observar y analizar los factores que hacen esto posible, y el área que se considera más adecuada es la geometría:

Debido a que esta área de las Matemáticas se presta con toda facilidad a desarrollar clases inductivas y en las que la manipulación de materiales didácticos concretos es una componente importante. Por el contrario, en Aritmética hay una componente abstracta y simbólica que no se puede eliminar ni siquiera con los materiales didácticos. (Corberán, 1994, p.13).

Con la finalidad de esclarecer algunas interrogantes que surgen en el docente de matemática que puede ser la metodología que se está utilizando para enseñar geometría la que está fallando, o los recursos que se utilizan para la enseñanza no son los adecuados o son inexistentes en las escuelas, o simplemente es de orientar al estudiante a desarrollar otras habilidades que ya posee o que le falta por descubrir. En este sentido la geometría puede abarcar desde el razonamiento matemático, lógica, deducción y demostración, visión espacial, habilidades con instrumentos de dibujo y medición; además brinda una oportunidad amplia de conocer habilidades y debilidades que tiene el estudiante actual.

De igual modo es importante tener claro el nivel de estudio de los estudiantes. Porque si hay una forma de enseñanza de acuerdo al desarrollo, y el aprendizaje es gradual y continuo, y en geometría existen propuestas como los niveles de razonamiento de Van Hiele, en donde se mencionan los indicadores que el estudiante debe poseer para estar en cada uno

de los 5 niveles de razonamiento geométrico, que si bien no es una propuesta que está implementada a seguir en nuestro sistema educativo actual. Pero si brinda una orientación para investigación al docente de matemática, para conocer los objetivos que puede lograr tomando en cuenta el nivel de madurez y el grado académico del estudiante.

La enseñanza en cada nivel educativo es distinta, los temas en geometría si bien están diseñados en los programas para que vayan correlacionados y enfocados a los diferentes contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Y tomando en cuenta el sexto grado como el de transición, de los contenidos básicos a lo más complejo y que presenta un mayor desafío, es posible entonces realizar análisis y conclusiones de la aplicación de la geometría al entorno, porque se puede observar y determinar una serie de patrones de comportamiento, habilidades y conocimientos adquiridos que le permitan al estudiante comprender y aplicar la geometría a situaciones que le rodean, o por el contrario ver las debilidades que pueden afectar a cierto grupo en este nivel, y desde ahí mostrar nuevas conclusiones respecto al tema.

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1 Objetivo general: Analizar el nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza de la geometría para el nivel de sexto grado en los centros escolares: Gral. Manuel Belgrano y República del Perú.

1.2.2 Objetivos específicos:

- a. Identificar de qué forma la metodología del docente influye en el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado.
- b. Verificar si los recursos con los que la institución cuenta, ayudan a la contextualización de la geometría al entorno en los estudiantes del sexto grado.
- c. Verificar el nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”

1.3 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

- a. ¿De qué forma la metodología del docente influye en el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado?
- b. ¿Posee la institución los recursos adecuados para la enseñanza de la geometría?
- c. ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”?

1.4 JUSTIFICACIÓN

El contexto salvadoreño muestra serias deficiencias en el análisis de las matemáticas, y un área directamente afectada es la geometría y sus aplicaciones. Al comenzar el estudio de la geometría representamos un desafío en nuestra realidad, ya que los estudiantes están acostumbrados a utilizar fórmulas y pasos claves, pero no son capaces de adecuarlos a nuestro entorno donde se modela el espacio que percibimos. Se considera entonces que la geometría es una de las ciencias más importantes y más completas de la rama de la matemática, que nos permiten desarrollar la capacidad de razonamiento en cada estudiante.

Debido a que esta ciencia representa un cuerpo de conocimientos verdaderos y que esencialmente podían ser demostrados; que a su vez se podían, deducir, analizar y verificar nuevos teoremas a partir de otros, se pueden explicar fenómenos de la realidad a través de ella y visualizar aspectos más allá de la comprensión humana. Además, la geometría ayuda a profundizar en el pensamiento lógico, razonamiento espacial ya que no solo se estudian las figuras sino también postulados, teoremas, afirmaciones que pueden ser demostradas. Es por eso la razón que el desarrollo de la geometría de manera óptima en el estudiante ofrece una oportunidad emprender oportunidades de hacia maneras superiores de pensamiento matemático.

El estudiante de primer ciclo tiene que conocer, aprender e identificar las figuras de manera clara, con la observación y comparación de figuras de su entorno, construir figuras desde las simples a las complejas, el docente debe adquirir y proporcionar a los estudiantes una cantidad de herramientas flexibles para la enseñanza de la geometría debido a que esta ciencia tiene mucha relación con nuestro espacio, y es a ella a la que está enfocada; lo que demuestra que al lograr que el estudiante a este nivel logre un desarrollo cognitivo logrando relacionar principios básicos de la geometría con lo que está a su alrededor, aquí se definirá un paso importante para él, porque tendrá una visión clara de lo que está aprendiendo tanto del docente como por él mismo.

Para niveles superiores donde se amplía a nuevos conceptos, teoremas y demostraciones más complejas, el estudiante debe tener bases previas de lo que la materia a este nivel requiere, de tal forma que exista un proceso gradual de conocimiento geométrico,

y con ello también un proceso de aplicación a su entorno correspondiente al nivel que se encuentre , por ello la educación primaria desempeña un papel importante en la formación de sus conocimientos bases y su aplicaciones al entorno, que a su vez serán vitales para la construcción de nuevos conocimientos, si en niveles primarios se logra que el estudiante empieza a comprender y relacionar lo aprendido con su entorno, una primera fase estaría cumplida.

En segundo y tercer ciclo, existe un cambio de lo que deben aplicar y comprender los estudiantes en geometría, y con esto se deben conocer nuevos procesos que sean propicias para el cumplimiento del objetivo principal, que es desarrollar las competencia de la aplicación al entorno, el material didáctico debe ser el adecuado al nivel del alumno, el papel del docente en la enseñanza es crucial, tanto uno debe dar las herramientas adecuadas y el otro ser el motivador principal para lograr la competencia. Si las bases han sido desarrolladas hasta este nivel de manera óptima entonces en teoría el estudiante es capaz de construir conjeturas y conceptos geométricos, dominando demostraciones elementales y lograr aplicarlas su entorno.

La investigación al llevarse a cabo en el área, es con el propósito de tener una visión general de como los alumnos han logrado el desarrollo de la competencia aplicación de la geometría al entorno, en qué nivel se encuentra la mayoría; si es un nivel bajo, intermedio o alto. La información obtenida mostrará los factores positivos y negativos que permiten el desarrollo de esta competencia, establecerá que entorno para el estudiante es más favorable hablando en contexto educativo, y aportar sugerencias metodológicas y prácticas que sirvan de respuestas a ciertos aspectos que puedan ser mejorables. Toda la información obtenida podrá ser comparable al entorno social actual y a nivel nacional, y mostrará una parte de la situación real en los centros escolares y las principales ventajas y deficiencias que podrían presentarse en uno o más lugares.

CAPÍTULO II

MARCO

TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ENSEÑANZA

Durante muchos años, la tradición enciclopedista supone que el profesor es la fuente del conocimiento y el alumno, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas, sin embargo, para las corrientes actuales como la cognitiva, el docente es un facilitador del conocimiento que actúa como nexo entre éste y el estudiante por medio de un proceso de interacción, que permite que la enseñanza sea directa y el aprendizaje sea eficaz con un nivel de comprensión mayor al que por muchos años se había presentado en diferentes centros de enseñanza.

Para Piaget (1977) el aprendizaje es un proceso mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos y la interacción con las personas, genera o construye conocimiento en forma activa. Las teorías de la instrucción, instruccionales o de la enseñanza, constituyen el complemento de las necesidades de explicación o fundamentación científica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas de las teorías de la enseñanza más conocidas y sus principales exponentes son:

Tabla 1: Teorías de la enseñanza

MOMENTO DEL PROCESO	TEORIAS	REPRESENTANTES
ENSEÑANZA	Aprendizaje por descubrimiento	Jerome S. Bruner
	Instruccional ecléctica	Albert Bandura
	Instruccional sistémica	Robert Gagné
	Aprendizaje significativo	David P. Ausubel

Tomado de “*Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa*”, México, 2005.

Según (Hernández & Fernández Arroyo, 2016) citado en Enseñanza & Teaching dicen que los problemas son cualquier situación que obliga a pensar, primero para comprender el problema y posteriormente para poder resolver la situación planteada; los problemas matemáticos además presentan diferentes grados de dificultad, donde se siguen unas estrategias de razonamiento. “El pensamiento y las estrategias son las que se deben potenciar en los niños desde una edad temprana, con el objetivo de desarrollar el potencial de cada uno de los alumnos para poder emitir juicios razonados que lleven en un futuro a la toma de decisiones bien fundamentadas, esto es, ser ciudadanos constructivos y reflexivos en la sociedad donde viven” (p.19)

Además, Bruner (2015) profesor de la Universidad de Oxford, en Inglaterra, propone una teoría acerca del aprendizaje, llamada la teoría del aprendizaje por descubrimiento en donde expone que el descubrimiento guiado, le da al aprendiz oportunidades para involucrarse de manera activa y construir su propio aprendizaje a través de la acción directa, implica promover que alumno adquiera los conocimientos por sí mismo, es decir que el contenido que se va a aprender no se presenta en su forma final, sino que debe ser descubierto por el aprendiz a través de experiencias y manipulaciones propias de lo que quiera descubrir, encontrando características y haciendo de su aprendizaje un descubrimiento propio.

El componente normativo estaría constituido por los criterios y el establecimiento de las condiciones necesarias para la práctica de la enseñanza; mientras que el componente prescriptivo lo integrarían las reglas para obtener, de una manera eficaz, los conocimientos y las destrezas. Para conferirle un carácter científico a una teoría de la enseñanza debe ésta observar validez en lo empírico y consistencia en la lógica de su estructura interna.

En este sentido, una teoría instruccional debe ser integradora de la teoría y la práctica de la enseñanza, pues una de las características básicas de una teoría de la instrucción es la de su capacidad para vincular los factores y elementos constitutivos de un proceso didáctico, tales como los objetivos, los contenidos, las actividades programadas, los recursos empleados, la evaluación, las relaciones sociales existentes en el aula y en la escuela entre otros.

La verdadera y trascendental importancia de las teorías de la instrucción es la de constituir una alternativa, y al mismo tiempo un modelo, de la posibilidad del mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, y la de eliminar el estigma de que éste es casi absolutamente práctico, asistemático y hasta incoherente. Con la aplicación de las teorías de la instrucción, el proceso de enseñanza-aprendizaje se perfilaría como una verdadera actividad con carácter científico, pues resultaría posible la predicción efectiva y la innovación reflexiva y fundamentada.

2.1.2 Teoría del aprendizaje por descubrimiento

Esta teoría fue concebida por Bruner (2015) el espíritu de ella es la de propiciar la participación activa del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la consideración de que un aprendizaje efectivo depende, básicamente, de que un problema real se presente como un reto para la inteligencia del alumno, motivándolo a enfrentar su solución. Además, promoverlo hasta el fin primordial del aprendizaje que consiste en su transferencia. Resulta importante destacar el hecho de que en la mayoría de los aspectos a tratar, Bruner coincide con las ideas expuestas por Jean Piaget y su colaboradora Barbel Inhelder.

Para Bruner, el desarrollo intelectual del alumno depende directamente de que éste domine ciertas técnicas. En este dominio deben considerarse como determinantes dos factores: la maduración y la integración.

- La maduración le permite al alumno representarse al mundo de estímulos desde tres dimensiones, que se van perfeccionando de manera progresiva: La acción, la imagen y el lenguaje simbólico.
- La integración consiste en el empleo de grandes unidades de información para la resolución de problemas. En su proceso de desarrollo, el niño percibe al mundo en tres formas consecutivas, mismas que guardan una estrecha analogía con los estadios del desarrollo cognitivo propuestos por Piaget. Las teorías que Bruner señala son:
- Teoría instruccional ecléctica

En particular Bandura, (2005) citado en “*Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa*” (p.p 81-90) realizó diferentes análisis que permitieron identificar

la secuencia que una persona lleva en el proceso de aprendizaje, construyó esta teoría ya que desde un principio realizó trabajos que pretendían cambiar la orientación tradicional de las teorías del aprendizaje, trabajos que culminaron con la presentación de una alternativa estructurada: la teoría del aprendizaje observacional o modelado, misma que pondera el valor de los fenómenos sociales en el proceso del aprendizaje, en donde el investigador observa características propias de su persona de estudio. En síntesis, la teoría del aprendizaje observacional puede apreciarse en los puntos siguientes:

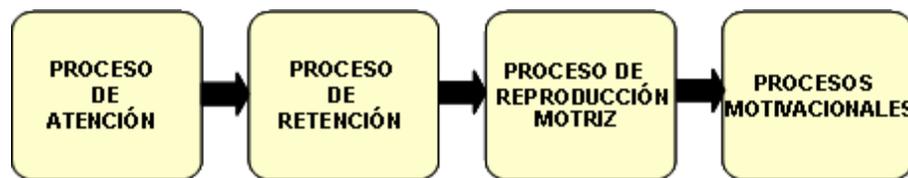


Figura 3: Teoría del aprendizaje. Fuente: (Teorías de la enseñanza, Gallegos, 2005)

- Teoría del aprendizaje significativo

Una de las más conocidas teorías de la enseñanza es la del aprendizaje significativo, diseñada por Ausubel (1953), quien en ella se ofrece un punto de vista contrastante con el de Bruner. Obsérvese la razón

Según (Gallegos, 2005) citado en "*Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa*":

El sujeto obtiene el conocimiento, fundamentalmente, a través de la recepción, y no por descubrimiento, como afirma Bruner, pues los conceptos se presentan y se comprenden, pero no se descubren por lo que pondera el valor de la información verbal, de la cual se deriva el aprendizaje significativo, Por otro lado, no se considera significativo al aprendizaje de memoria, pues, el material que es aprendido de memoria no guarda relación con el conocimiento existente.(p.12)

2.2 ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

El desarrollo de la investigación está centrado en la resolución de problemas, el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad matemática con la realidad cotidiana. Según Descartes (1650), citado en la revista entre ciencias (2005) afirma que: “La resolución de problemas es una escuela de voluntad. Resolviendo problemas que parecen difíciles, el alumno aprende a perseverar pese a los fracasos, a apreciar el menor de los progresos, a lograr la idea esencial” (p.420). Es por esto que la resolución de problemas debe plantearse en el contexto real o cotidiano que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes.

Para enfrentar los desafíos por la mejora del aprendizaje, se concibe prioritario que el docente conozca y pueda usar una serie de herramientas o estrategias metodológicas, que produzcan un indiscutible aprovechamiento de cada instancia propensa al desarrollo del estudiante en el ámbito personal y colectivo. Dichas estrategias permiten identificar criterios, principios y procedimientos que configuren el camino al aprendizaje y la manera de actuar de los docentes, en correspondencia con el programa, la implementación y evaluación de la enseñanza-aprendizaje.

El uso de estrategias permite una mejor metodología, considerada como formas de responder a una determinada situación dentro de una estructura conceptual. El conocimiento matemático es dinámico, hablar de estrategias implica ser creativo para elegir entre varias vías la más adecuada o inventar otras nuevas para responder a una situación. El uso de una estrategia implica el dominio de la estructura conceptual, así como grandes dosis de creatividad e imaginación, que permitan descubrir nuevas relaciones o nuevos sentidos en relaciones ya conocidos.

El desarrollo de competencias en el proceso enseñanza aprendizaje lleva a una planificación de experiencias que debe cumplir algunos requisitos que se desarrollen en el aula. La aplicabilidad del aprendizaje que responde a la diversidad de la vida diaria para la construcción del aprendizaje en la resolución de problemas. Por otra parte, la concepción del aprendizaje como proceso abierto, flexible y permanente incorpora avances basados en metodologías activas que promuevan la participación de todos los estudiantes como un rol

activo en la resolución de problemas (Morán, 2008). Lo anterior permite estructurar secuencias metodológicas para desarrollar los contenidos de una clase.

En el Salvador las políticas educativas pretenden alcanzar calidad, formando conciencia de los cambios globalizadores que se exigen cada día, por tanto, en el currículo al servicio de los aprendizajes se establecen modelos de acuerdo al grado, asignatura, enfoque y a la naturaleza de sus contenidos.

En Matemática, se recomienda iniciar con una situación que permita a los estudiantes captar el tema matemático a partir de una situación. Luego se propone la búsqueda de respuestas aplicando el razonamiento para deducir un algoritmo. Así, se invierte la secuencia tradicional de iniciar la clase con una definición y explicación de procesos o algoritmos matemáticos. (Morán, 2008, p.16)

El docente es un factor importante para guiar al educando en el aprendizaje, depende de las estrategias metodológicas que utilice. El currículo nacional en relación a sus objetivos y principios. MINED (1999) sostiene que “el desafío metodológico consiste en dar una experiencia continua de búsqueda y aprendizaje del saber en todas las áreas, incorporando la creatividad, los contenidos científicos y tecnológicos y los valores del hombre y la mujer en su cultura”(p.25). Las estrategias responden a la necesidad de superar un sistema basado en la transmisión de conocimientos, promoviendo un aprendizaje en la construcción del saber.

2.2.1 Estrategia metodológica para la enseñanza de la geometría

Para lograr el interés de los estudiantes hacia la geometría hay que tener presente el medio que lo rodea, y tomar en cuenta lo que ya se conoce con esquemas más específicos de la geometría en general, basándose en algunas estrategias metodológicas que facilitan este proceso de enseñanza, dentro de las que se pueden mencionar:

- **Resolución de problemas:** Un problema no rutinario debe permitir al estudiante definir y transformar su pensamiento conceptual con el propósito de crear

intervenciones adecuadas de la situación planteada. Según Polya (como se citó en Actitud de los docentes en la enseñanza de la geometría, 2012). Para la resolución de problemas se necesita:

- **Primero:** comprender el problema.
¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible satisfacerlas? ¿Son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?
- **Segundo:** diseñar un plan.
¿Se conoce un problema relacionado? ¿Se puede replantear el problema? ¿Se puede convertir en un problema más simple? ¿Se pueden introducir elementos auxiliares?
- **Tercero:** ponerlo en práctica. Aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos.
- **Cuarto:** examinar la solución. ¿Se puede chequear el resultado? ¿El argumento? ¿Podría haberse resuelto de otra manera? ¿Se puede usar el resultado o el método para otros problemas?

Para utilizar la estrategia de resolución de problemas, el docente debe contar con habilidades para propiciar a los estudiantes con el planteamiento de preguntas para desarrollar la capacidad de responder a situaciones planteadas.

2.2.2 Modelo Van Hiele

Este modelo nos ayuda a visualizar como en el proceso de aprendizaje de la geometría, y el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles.

El modelo de razonamiento geométrico Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un nivel dado al inicio del aprendizaje y, conforme vaya cumpliendo con un proceso, avanza al nivel superior. El modelo de Van Hiele también indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la

calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro. (Vargas y Gamboa, 2013, p.81)

Existen autores - investigadores que se dedicaron a darle a la geometría la importancia que se merece y a estructurar un modelo que consiste en trabajar en niveles, donde cada uno se detalla y explica de manera clara para abarcar y desarrollar las habilidades dentro de cada uno, todo esto se explica así:

Los Van Hiele sugieren la existencia de 5 niveles de razonamiento. Las descripciones que presentamos a continuación son una síntesis de escritos de los propios esposos Van Hiele y de otros autores posteriores que han investigado sobre las características de los niveles: Burger, Shaughnessy (1986); Crowley (1987); Fuys, Geddes, Tischler (1988); Jaime, Gutiérrez (1990); Van Hiele (1957), (1986); Van Hiele- Geldof (1957). (Corberan et al.,1997, p.15)

Acerca de los niveles de Van Hiele que enfatizan la existencia de diferentes formas de razonamiento en matemáticas y señalan la capacidad para que los profesores tengan en consideración al momento de impartir una clase, para adecuarse a la capacidad de razonamiento de sus alumnos, para que así ellos decidan a la hora de impartir sus clases una serie adecuada de metodologías, instrumentos y el rigor en que las imparten, en el sentido de complejidad de temas a desarrollar y como todo debe ser adecuado al nivel de razonamiento que los estudiantes poseen en esa situación (Corberan et al., 1997).

Mientras tanto para que cada nivel funcione, de igual manera no se debe perder la correlación entre ellos, y todo en conjunto debe ir avanzando paso a paso; el nivel 1 es reconocimiento, este es en un nivel temprano de edad y desarrollo, el estudiante construye figuras, se basa en la observación y comparación entre ellas, las aprenden a describir y empiezan a conocer el vocabulario geométrico, logran identificar algunas partes de las figuras vistas, construyen sus figuras con los instrumentos de geometría, inician un primer contacto con el área (Corberan et al., 1997).

En cuanto al nivel 2, está el análisis, el estudiante en este nivel conoce las propiedades que rigen a las figuras geométricas, aún no es capaz de relacionar ni deducir propiedades, pero es capaz de memorizar y recitar cada una de ellas para determinada figura específica,

identifican de forma clara las partes de las figuras geométricas, aun no es capaz de realizar demostraciones básicas ni de relacionar familias de figuras, aprende de forma mecánica y memorística también se enfoca a seguir pasos de forma rigurosa como aparece en libros de texto, su forma de analizar conceptos y formas geométricas aún es muy elemental y se rige por conocimientos previos (Corberan et al., 1997).

Por otro lado en el nivel 3 y 4 se encuentra la clasificación y deducción formal respectivamente, en estos niveles en teoría el alumno es capaz de realizar demostraciones básicas, hace comparaciones con las propiedades que rigen a las figuras, identifica de forma clara las partes y características que conforman cada figura, no necesitan método memorístico porque son capaces de razonar por propiedades, aplican métodos de resolución paso a paso y entienden la secuencia lógica y formal de realizar una demostración, los estudiantes de tercer nivel y bachillerato deben de sobrepasar estos niveles, para considerarse con un razonamiento óptimo en geometría (Corberan et al., 1997).

Como resultado y por último está el nivel 5; rigor, aquí solo se encuentran los profesionales y especialistas en esta rama, para (Corberan et al., 1997). Es un nivel que ya no es la meta de alcanzar en el sistema educativo, ya que para alcanzar el razonamiento geométrico aplicado al entorno, solo es necesario llegar hasta el nivel 4 de Van Hiele, ya el último es a consideración de la persona especializarse en esta rama de la matemática, por lo que la meta principal es formar estudiantes con el interés necesario en ser partícipes de su formación en esta área, siendo guiados de manera óptima por docentes capaces de adecuar sus metodologías que sean efectivas para lograr el objetivo de enseñar de manera óptima a sus estudiantes, y que haya un aprendizaje significativo en cada uno de ellos.

El rol del docente en la orientación es importante al seleccionar las actividades adecuadas que permitan al estudiante aprender conceptos, propiedades y definiciones fundamentales para lograr un nivel de razonamiento óptimo. Respecto a la orientación dirigida, Vargas y Gamboa (2013) indican que “una planificación cuidadosa de la secuencia tendrá en cuenta la necesidad de conseguir pequeños éxitos que estimulen su autoestima y favorezcan una actitud positiva hacia las matemáticas” (p.85).

Las habilidades del lenguaje matemático y geométrico están estrechamente relacionadas con el pensamiento lógico y están presentes en muchos sentidos durante las clases de geometría. Por ejemplo, cuando se lee y se interpreta la información de un problema para empezar a resolverlo; se discute con los compañeros de equipo las posibles estrategias de resolución; se presenta ante el grupo el resultado y procedimiento que se siguió; se justifica un resultado o un procedimiento; se valida una conjetura.

La educación y la forma de enseñanza es un muy importante, debe ser funcional que permita que los jóvenes desarrollen competencias, habilidades y destrezas que potencialicen el desarrollo eficaz y eficiente. Para (2014) Reyes “Si tratamos de mejorar el rendimiento de nuestros estudiantes, debemos de mejorar nuestros métodos de enseñanza-aprendizaje” (p.78). El aprendizaje es funcional cuando la persona puede utilizar el razonamiento lógico para resolver un problema, usando lo aprendido en clases para abordar nuevos aprendizajes de forma directa.

El proceso de enseñanza no admite la improvisación y se hace necesario diseñar estrategias instruccionales sobre la base de criterios definidos que conduzcan al logro de aprendizajes significativos. Por su parte Morán (2008) afirma que “Las estrategias constructivistas posibilitan al alumnado acceder a nuevos aprendizajes a partir de sus experiencias y conocimientos previos, enfocando gradualmente el proceso hacia la búsqueda de respuestas para que sea el propio estudiante el que encuentre las soluciones” (p.11).

2.3 METODOLOGÍA DOCENTE, RECURSOS INSTITUCIONALES Y NIVELES DE RAZONAMIENTO

2.3.1 Metodología del docente

El proceso de aprendizaje del niño debe basarse en una actividad enriquecedora y creativa que le permita realizar descubrimientos personales. El profesor debe ser el orientador, guía y animador central de esta etapa. Aprender es crear, inventar y descubrir, el niño aprende cuando logra integrar en su estructura lógica y cognoscitiva los datos que surgen de la realidad exterior. En un proceso personal de exploración, avances y retrocesos, que el

profesor puede orientar con actividades didácticas más adecuadas para el momento, más cercanas a sus intereses y motivaciones.

A pesar que, el mundo está cambiando y con éste, la forma cómo las personas aprenden. Existe una necesidad urgente de reinventar la práctica docente y las metodologías de enseñanza, para adaptarlas a los nuevos contextos y garantizar así, aprendizajes significativos. El compromiso con la calidad educativa actual implica tener docentes comprometidos y preparados para desvelar las capacidades y potencialidades de cada alumno, estimulando la motivación a través de métodos novedosos y escuelas que abran los espacios necesarios para el desarrollo de esas nuevas prácticas.

De igual modo, Brown y Atkins (1988) proponen que las diferentes metodologías de enseñanza pueden ser ubicadas en un continuo: en un extremo estaría la lección magistral en la que la participación y el control del estudiante es mínimo, mientras que en el polo opuesto se sitúa el estudio individual o autónomo en el que es mínima la participación y control del profesor.

Bajo la idea anterior, el sistema metodológico es una acción reflexiva en la que se adapta, transforma y combina coherentemente el conjunto de métodos que se conocen, con los modos de pensar y avanzar en la práctica. Poseer un sistema metodológico supone para un docente avanzar en el saber hacer estrechamente integrado en un estilo innovador de pensar y de mejorar la práctica educativa, en este sentido, la metodología didáctica según Tejedor (2001), dice que “las estrategias de enseñanza y las tareas de aprendizaje que el profesor propone a sus alumnos en el aula, definiendo un tipo de interacción didáctica”. (p.19)

Definitivamente, la enseñanza de la Geometría tradicionalmente ha tenido un enfoque deductivo dando prioridad a la memorización de conceptos, teoremas y fórmulas. Estas limitaciones formales, simbólicas y algebraicas iban en perjuicio de la intuición como una primera manera de acceder al conocimiento geométrico pues la manipulación, el tacto, la vista y el dibujo deben permitir al alumno habituarse a las figuras, formas y movimientos de su entorno para posteriormente establecer las abstracciones correspondientes.

Dicho lo anterior, para Alsina, Fortuny y Pérez (1997) la línea general es trabajar la Geometría desde una metodología de resolución de problemas aprender haciendo, es decir, el alumno participa activamente en la construcción de su propio conocimiento. La enseñanza de la Geometría se debe planificar de forma progresiva, cíclica, activa y comunicativa que propicie simultáneamente la representación gráfica y la expresión oral, manual o escrita. Se parte de una concepción constructivista del aprendizaje basada en que aquellos conocimientos construidos por los propios alumnos que son realmente operativos, duraderos y generalizables a diferentes contextos.

Por tanto, se consideran las experiencias iniciales que presentan los alumnos para saber dónde empezar y para identificar las diferencias que pueden existir de unos a otros. Por ello se deben abordar los contenidos matemáticos desde las experiencias que posee el alumnado. Pero esto debe ser solamente un punto de partida para posteriormente llegar de una manera progresiva a la abstracción y a la formalización del conocimiento matemático. Desde los grados más básicos es cuando el profesor debe aprovechar los conocimientos empíricos de los alumnos para transformarlos en otros más estructurados y rigurosos sin olvidar, en esta etapa, los planteamientos experimentales.

Según Pólya (1986) la resolución de los problemas geométricos requiere una serie de etapas que se pueden identificar con este modelo. En esta metodología es muy importante tener en cuenta que los estudiantes resuelvan problemas adecuados a su nivel de conocimientos. En caso contrario el alumno, al fracasar repetidas veces, no se ve compensado con el éxito y no desarrollará capacidades de resolución de problemas satisfactoriamente.

De acuerdo con Malaty (1994) la conveniencia de utilizar metodologías nuevas es puesta de manifiesto ya que considera que la dificultad de aprendizaje está más relacionada con las estrategias de enseñanza de la Geometría que con el contenido. Por lo que las estrategias se deben hacer mediante la exploración, composición, descomposición, la clasificación o comparación de figuras de forma que el alumno llegue a encontrar aquellos elementos, propiedades y relaciones válidas para la resolución de problemas.

La enseñanza de la geometría ha estado limitada al hecho de conceptualizar figuras y plasmarlas sobre el papel, Goncalves (2006) menciona que:

En la mayoría de los casos, los alumnos no cuentan con objetos, formas, ejemplos reales que les permitan captar mejor los contenidos; las clases de geometría generalmente son dictadas de manera abstracta, razón por la cual, surge la necesidad de implementar nuevas estrategias metodológicas al momento de enseñar. En este sentido, el educador tiene la obligación de buscar y crear estrategias que permitan el desarrollo y razonamiento intelectual de los estudiantes. (p. 96)

Según Arrieta (1995). La metodología que el docente utilice debe estar enfocada en despertar el interés de los estudiantes a través; de situaciones de la vida cotidiana que permitan un mejor aprendizaje. Considera que hay que dar más importancia a los procedimientos como objeto de contenido para ser coherente con los principios del aprendizaje significativo, partiendo de una situación real de nuestro entorno.

Según los cambios que ha hecho El Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) en el programa de Matemática, se pretende que el docente cambie la metodología. Debido a que el nuevo programa está dividido en diferentes áreas que son: Aritmética, Álgebra, Geometría, Estadística y Probabilidad.

Según Joma (2019) a partir de este año, los profesores que imparten Matemática en el sistema educativo nacional, desde el primer grado de educación básica hasta bachillerato, aplicarán una nueva metodología de enseñanza, que pasa por la introducción de nuevos contenidos y las herramientas para que el estudiante razone más y pase activo en el aula.

En este sentido, el mismo MINEDUCYT será el encargado de proporcionar tanto a los docentes como a los estudiantes el material de apoyo con el que se trabajará durante el año lectivo. La nueva metodología de aplicar matemáticas al entorno implica comunicarse en el lenguaje matemático en el medio en el que se desenvuelven. Por esta razón los docentes deben de estar a la vanguardia de los avances que se presenten en el currículo de matemática. Además, se puede hacer uso de todo tipo de material didáctico para que se tengan resultados aún más efectivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo se asegura que ya no

se pretende que el docente sea el único que participe en las clases sino más bien sea el guía para el estudiante durante este proceso.

En la nueva metodología del programa ESMATE se pretende que los estudiantes tienen que permanecer 20 minutos de la clase activos sin ninguna interrupción del docente. De manera introductoria el educador planteará un problema como una especie de desafío para que los estudiantes lo resuelvan, de no llevarse a cabo el objetivo el docente será el encargado de darle una solución. Luego el maestro realizará una breve conclusión de la temática y los estudiantes se quedarán trabajando en parejas más no en grupos. En el artículo de Joma (2019) se menciona: “Nosotros estamos seguros de que hay condiciones favorables, que los maestros de Matemáticas en todo el país hoy tienen competencias desarrolladas y herramientas metodológicas, de cómo enseñar Matemáticas en forma distinta a como tradicionalmente se han enseñado” (p.16)

Para concluir, los docentes deben ser facilitadores de la educación del estudiante, y ser el estudiante el mismo protagonista de su aprendizaje. Al marco del nuevo programa los maestros como los estudiantes tienen que adaptarse a las nuevas metodologías. Así mismo hace de las matemáticas un mundo más divertido en donde la clase no quede entre las cuatro paredes del aula, sino más bien llevarlo a la práctica. La resolución de problemas y la aplicación de la matemática al entorno son los puntos principales a los que está basado el cambio del nuevo programa.

2.3.2 Recursos institucionales

Los recursos que una institución educativa posea deberían permitir el enriquecimiento de la enseñanza; puesto que deben potenciar cada una de las oportunidades de aprendizaje y no solo realizar la función de sustitución o satisfacción de demandas. Los recursos nos garantizan el acceso al conocimiento en general, lo cual implica tener el acceso para ejecutar cada uno de estos a la realidad. La gestión institucional de los recursos pedagógicos es un área importante e indispensable para el desarrollo de planes de mejora que conduzcan a una revisión y enriquecimiento de las prácticas pedagógicas.

Para poder tener una mejora dentro del ámbito educativo en especial en la enseñanza de la geometría, los recursos deberán ser administrados de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Adquisición y organización de los recursos
- Disponibilidad de uso
- Valoración de su potencial pedagógico
- Gestión participativa a cargo de los profesores y profesoras entre otros miembros.

Por otra parte, para que la enseñanza sea efectiva los maestros deberían de aprender a usar de manera adecuada cada uno de los recursos a utilizar, aunque no solamente es cargo de los profesores sino también de los alumnos en vista de que deben de participar en este proceso. A esto hay que sumarle el uso de un plan este, entendido de la siguiente manera:

Un plan de mejora en esta área necesita articular el trabajo de formación con distintas agencias, como la universidad, centros de salud, profesionales. La redefinición de la función de asesoramiento y supervisión escolar es un aspecto relevante en esta área. (Romero, 2004, p.222)

Por otro lado, Bressan, Bogisic y Crego (2000) en su libro expresan que: “La geometría se utiliza en todas las ramas de la matemática y se comporta como un tema unificante de la matemática curricular ya que es un rico recurso de visualización de conceptos aritméticos” (p.12). Además, cabe destacar que si los estudiantes tienen un pobre vocabulario del lenguaje geométrico presentarán muchas dificultades al momento de relacionar esta disciplina con otras áreas de la matemática. Varios autores manifiestan que la geometría ha sido la primera rama de la matemática organizada lógicamente.

A su vez, Ferner (1980) menciona: El tiempo es irreversible, limitado e irrecuperable, por lo que debe ser visto como un recurso invaluable. En términos económicos el tiempo podría ser considerado como un recurso escaso y es uno de los recursos más importantes ya que este limita el uso de los demás recursos. Por ejemplo; los docentes y directivos se preocupan en cuanto a elaboración de planificaciones y actividades, la capacidad de enseñar entre otras, sin embargo; escasas veces se preocupan por evaluar el tiempo ocupado en cada una de las actividades que va a desarrollar.

Por otro lado, hay que destacar que muchas instituciones tienen diferentes formas de organizar los tiempos, en algunas por ejemplo las decisiones son tomadas solamente por una persona mientras que en otras son tomadas por un grupo de personas. Administrar el tiempo significa organizar a toda la comunidad educativa, esto se logra optimizando los recursos institucionales y los recursos potenciales; pero teniendo en cuenta que el tiempo fluye, transcurre, pasa y al perderlo se puede perder mucho de todo aquello que se quiere lograr.

En su libro Kanwar y Trumbic (2015) manifiestan: “Lo más importante del aprovechamiento de los recursos educativos es que los materiales educativos licenciados abiertamente tienen un enorme potencial de contribuir para la mejoría de la calidad y la eficacia de la educación” (p.14). Siguiendo la idea anterior, expresan estos autores en su libro que entre mayor disponibilidad de materiales hayan dentro de una institución estos pueden contribuir para tener alumnos y docentes más productivos. Debido que es el estudiante el creador de su propio conocimiento, a partir que los docentes brinden herramientas el estudiante irá construyendo poco a poco sus conocimientos de manera activa.

Al asignar recursos se debe relacionar con las metas y prioridades que tengan tanto la institución como los docentes y las metas personales que cada uno de ellos posea. Por ejemplo, la meta de las instituciones educativas es brindar servicios de enseñanza-aprendizaje de calidad, eficiente e integral, las metas de los docentes se orientan en articular procesos en cada una de las áreas que desarrollara con los estudiantes para lograr esa enseñanza de calidad e integral. No obstante, también se deben de tomar en cuenta todas aquellas valoraciones personales., tanto de los mismos docentes como de los estudiantes. Al mismo tiempo Escudero (2001) destaca:

- a) Un proyecto de mejora ha de tener la pretensión de ser integrador con relación a la enseñanza y el aprendizaje.
- b) Un proyecto de mejora tiene que dirigir la mirada al mismo tiempo hacia el aula, la formación del profesorado y la vida, las cuestiones organizativas y pedagógicas de la escuela como un todo.

c) Un proyecto de mejora debiera permitir abrirse al exterior (conocimientos, propuestas, marcos de reforma y cambio, administración, formadores y asesores, hasta la familia y otras agentes sociales). (p.215)

Recordar que un plan de mejora se realiza a través de los recursos que la institución ofrezca y la disponibilidad de cada uno de los entes participantes dentro de ella. Debido que una institución puede tener el tiempo, los recursos necesarios para que la educación sea integral y eficaz, aunque si las personas que desarrollaran la actividad educativa no ponen el debido interés, la educación dentro de esa institución no funcionará. Como lo mencionaba Ferner (1980) el tiempo es uno de los recursos más primordiales que debe haber dentro de una institución y no dejar de lado las metas que se tengan.

Teniendo metas y prioridades bien definidas se logrará obtener una muy buena educación, y el rumbo del aprendizaje cambiará, de donde resulta que se llama plan de mejora porque lo que se pretende es mejorar en todos los ámbitos educativos dentro de la comunidad escolar, puesto que no solo depende de los recursos que se obtengan.

Es así que, la inversión que se haga para la obtención de recursos dentro de una institución es necesario para la buena educación; siempre y cuando estos sean manejados de la mejor manera y toda la comunidad educativa tenga la disponibilidad de hacer buen uso de cada uno de ellos. La colaboración mejorará la calidad. Es importante además que los materiales sean importados de diferentes entornos cuando sea necesario.

Los recursos institucionales en cuanto a educación en los últimos años han cambiado progresivamente, debido que hay muchas escuelas que no cuentan con el presupuesto suficiente para solventar muchas problemáticas. Según Joma (2013) afirma: “Tenemos problemas porque del mismo dinero que nos depositan damos mantenimiento a los talleres, al sistema eléctrico. Hay algunos techos y encielados que necesitan cambio porque tienen goteras” (párrafo 6). De una forma u otra la escasez de recursos afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Si un maestro no cuenta con los recursos necesarios para la enseñanza no logra desarrollar de manera efectiva el aprendizaje en el estudiante.

2.3.3 Niveles de razonamiento Geométrico

El ser humano a lo largo de su crecimiento desarrolla habilidades tanto físicas como de pensamiento, en el ambiente educativo estas se van adquiriendo, modelando y perfeccionando, a través del tiempo, estas habilidades se convierten a su vez en habilidades lógicas como lo mencionan Bressan, Bogisic y Crego (2000) “las habilidades lógicas están relacionadas con las habilidades de razonamiento analítico, es decir, las necesarias para desarrollar un argumento lógico. En el uso habitual, cuando se habla de razonamiento se habla de razonamiento lógico”. (p.71)

En cuanto a desarrollar un razonamiento geométrico, no es más que potenciar las habilidades que el estudiante posee; de cómo se debe aplicar la lógica a situaciones que le rodean, como debe aplicar la observación, el análisis de su entorno y como hacer uso de conocimientos previos para luego deducir los propios. Y es por eso que el estudiante debe ser formado en una variedad de habilidades lógicas que conforman la geometría en temas como: Abstraer conceptos y relaciones, generar y justificar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un razonamiento y desarrollar esquemas deductivos elementales (Bressan et al., 2000).

Por otra parte, otras habilidades que presentan un papel importante en el desarrollo del razonamiento geométrico son las habilidades de dibujo y construcción, si bien el estudiante aprende a construir dibujando y para esto debe practicar ciertas técnicas que el docente previamente debe enseñar, así a través de prueba y error puede alcanzar la perfección. En ese sentido:

Las representaciones o modelos geométricos externos confeccionados por el docente o realizados por los propios alumnos no solo sirven para evidenciar conceptos e imágenes visuales internas, sino también son medios de estudio de propiedades geométricas, sirviendo de base a la intuición y a procesos inductivos y deductivos de razonamiento. (Bressan et al., 2000, p.41)

Así mismo, en educación el área de matemática es muy importante que la enseñanza sea de lo más simple a lo más complejo, y en geometría es la misma fórmula, pero además de esto se debe tener en cuenta la edad y grado del estudiante, para llevar un proceso ordenado

lógico, preciso y que cumpla los diferentes objetivos según la etapa de madurez del estudiante, para después cumplir con un último objetivo que sería: El desarrollo del razonamiento geométrico y su aplicación al entorno. Si existe un proceso y se le brinda continuidad, se facilita y garantiza un dominio pleno en esta rama de la matemática.

2.4 EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS

La sociedad salvadoreña siempre ha estado en constante cambio social y político, donde varias consecuencias de estos cambios son manifestadas en el área educativa. Si bien se debe tener en cuenta que la educación ha tenido varias reformas con el paso de los años, pero mantiene sus fundamentos teóricos, metas y objetivos claros que están plasmados en los programas de estudios, luego que actualizaran los programas para implementar el más nuevo proyecto ESMATE. Se actualizaron metodologías y recursos que el docente pone en práctica en clase para el mejoramiento del aprendizaje de matemáticas, pero lo que se mantiene intacto es el fin de todo este proceso, la concreción de las competencias.

La educación por competencias es un modelo adoptado y adecuado a la realidad salvadoreña, conviene destacar lo que se entiende en el ámbito educativo que menciona es la capacidad de enfrentarse con garantías de éxito a tareas simples y complejas en un contexto determinado (Ministerio de Educación, 2008). Actualmente y bajo esa misma teoría, se han modificado e implementado nuevos proyectos, que van desde programas sociales hasta modificación de programas de estudio, con esto las competencias son parte esencial para lograr el éxito educativo.

Habría que decir también que, el currículo del sistema educativo salvadoreño tiene su fundamento en los fines de la educación nacional, y a la vez está basado en el enfoque constructivista. Sintetiza los objetivos, los contenidos, la metodología y los criterios de evaluación en el proceso de enseñar y aprender en los distintos grados y niveles de educación. Uno de los retos en materia curricular es mejorarlo, por medio de la definición de competencias que se espera sean desarrolladas por los estudiantes, haciendo uso de la

evaluación e implementado proyectos que cumplan dichos retos (Plan Nacional de Educación 2021, 2005).

Considerando que, las competencias muestran de manera eficaz el éxito o fracaso de los objetivos planteados en la educación nacional, Se convierten en un aspecto fundamental a considerar en evaluación constante. Porque de esta forma se pueden hacer adecuaciones o cambios que permiten dar sentido nuevamente y obtener los resultados positivos que se quieren alcanzar en el estudiante salvadoreño. También debe de considerarse que las evaluaciones que deben hacerse para verificar las competencias, deben ser constantes y adecuadas a las estrategias metodológicas que se están utilizando en la realidad que se lleven a cabo.

Es decir que, en una educación basada en el aprendizaje de competencias, los contenidos son los recursos a partir de los cuales los estudiantes consiguen resolver las diferentes situaciones de aprendizaje, que el proceso de enseñanza les plantea. En este caso, el aprendizaje acontece en la medida que se enfrenta a situaciones complejas que demandan información esencial y destrezas específicas, que son adquiridas en el aula o por experiencia (Evaluación al servicio del aprendizaje y desarrollo, 2015). A la vez en estas experiencias es donde se ponen de manifiesto todo lo aprendido por el estudiante. En esencia deben tomarse en cuenta para evaluaciones situaciones reales donde el estudiante muestre toda su capacidad de poner en práctica sus conocimientos previos.

Con respecto a los contenidos que se plantean en los programas educativos, son tres y cada uno va relacionado con el otro. Se mantiene una correlación con el fin de mantener la lógica de lo que se está enseñando, primero se muestra la teoría y luego se busca poner en práctica, así se logra mantener un balance en lo que se enseña y como se manifiesta en los estudiantes este aprendizaje al utilizarse en situaciones creadas por el proceso de enseñanza o por la realidad del entorno. Todo lo relacionado con los contenidos se refiere a los saberes, conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Luego en el libro de Evaluación al servicio del aprendizaje y desarrollo (2015) se menciona que “la competencia, difícilmente puede ser desarrollada sino se reconoce y concede importancia a los conceptos, procedimientos y actitudes, que ponen de manifiesto el

saber conocer, el saber hacer y el saber ser, ante la resolución de un problema” (p.25). Aquí se explica del porqué la estructura de los programas actuales, que están basados por estos tres saberes los que se le llaman contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, todo con el propósito de lograr el éxito de la educación por competencias.

Para ser más específicos, es importante saber la diferencia cuando se habla de los saberes, el primero el conceptual se refiere a todo lo conceptual que el estudiante debe manejar de acuerdo al nivel educativo, por ejemplo: Conceptos, hechos, datos, definiciones, esquemas y así otra variedad que sea básico para orientar de un tema específico. Los saberes procedimentales consisten en métodos, estrategias, técnicas, procesos lógicos y secuenciales que permitan al estudiante la consecución de una meta específica. Por último, están los saberes actitudinales que muestran el comportamiento y actitud del estudiante en la toma de decisiones y el entusiasmo con el que realiza una determinada actividad.

En razón de lo anterior, el programa manifiesta los tres contenidos conceptual, procedimental y actitudinal y se mantienen en todas las asignaturas, en matemática las modificaciones que se realizaron fueron respetando los saberes, y las competencias de matemática se mantienen intactas ya que son las que manifiestan el éxito de la modificación del programa para matemática. El razonamiento lógico, comunicación con el lenguaje matemático y la aplicación de la matemática al entorno, son las mismas del programa anterior y se mantienen hasta la fecha, lo que se ha hecho énfasis es que esta modificación en la materia de matemática tiene su enfoque en la resolución de problemas.

Este enfoque da estructura al nuevo programa de matemática porque se explica:

los niños y las niñas desarrollen y usen un conjunto de destrezas mentales y operativas, en función de obtener un resultado; que investiguen e interpreten información para aplicarla y lograr adoptar determinadas actitudes con el fin de resolver una situación problemática (Guía metodológica ESMATE, Matemática 6, 2018, p.1).

De este modo, todo gira en las competencias, sobre todo a la última de aplicación de la matemática al entorno, porque es ahí donde se muestra el dominio de resolución de problemas, si para llegar al nivel tiene formación óptima en los tres contenidos y si logra el

desarrollo de las competencias que el razonamiento lógico y la comunicación con el lenguaje matemático.

A partir del planteamiento anterior, el programa actual de matemática se basa en las competencias transversales, puesto que el cumplimiento “son la clave para potenciar las capacidades productivas y ciudadanas y formar así salvadoreños comprometidos con los desafíos y necesidades de la nación” (Matemática programa de estudio segundo ciclo de educación básica, 2018, p.6). De esta forma se tiene una meta clara en la educación nacional, basándose en la formación de ciudadanos capaces de enfrentarse a las diferentes realidades que el país enfrenta. Las competencias transversales no han cambiado durante mucho tiempo, evidenciándose que son efectivas y que muestran en totalidad los ciudadanos que se desean formar.

En síntesis, cuando se habla de razonamiento lógico matemático para MINED (2008) menciona que esta competencia promueve que las y los estudiantes identifiquen, nombren, interpreten información, comprendan procedimientos, utilicen algoritmos y relacionen conceptos. Para la comunicación con el lenguaje matemático se refiere a los símbolos y notaciones matemáticas tengan un significado preciso, distinto al existente desde el lenguaje natural. Y por último la aplicación de la matemática al entorno es donde se muestra la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades matemáticas brindar soluciones creativas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes, con seguridad y confianza del procedimiento a ejecutar. En ese sentido, es en esta última donde se aplican las competencias anteriores y por ese motivo se considera que es la referencia a la excelencia educativa.

2.4.1 Competencias cognitivas

Cuando se habla del término “cognición” se refiere a los procesos específicos como: atención, pensamiento autónomo, crítico, creatividad, percepción, capacidad de razonamiento (competencias cognitivas). Es decir, utiliza los conocimientos y habilidades que se han aprendido durante el período de formación. Al hacer referencia a la competencia cognitiva se puede afirmar que es un saber, saber hacer y saber-actuar, siempre es diferente

para cada ser humano y solo puede ser identificado y evaluado en la acción desarrollada, además solo se adquiere por vía de formación.

Según Tardif (2008) la competencia es un saber actuar complejo que se apoya sobre la movilización y la utilización de una variedad de recursos, no se debe confundir con el saber hacer, es decir que el profesional competente debe saber aprovechar y utilizar los recursos disponibles para un fin determinado y su utilización debe ser selectiva y juiciosa. Los procesos cognitivos permiten actuar en diferentes contextos, solucionar problemas y generar problemas relacionados con el conocimiento que posee (competencias conceptuales).

Así mismo, las habilidades se desarrollan a lo largo de impartir el programa a través de todo el sistema de actividades de aprendizaje. Los estudiantes durante el proceso de interacción con sus profesores van asimilando estos procedimientos pues éstos los ponen en práctica como parte de la metodología de enseñanza: como señala Monereo (1995) “el proceso de enseñanza aprendizaje de las estrategias está vinculado a cómo se enseña lo que se debe aprender”. (p.34) Para llevar a cabo este proceso se parte de los conocimientos, habilidades y hábitos que los estudiantes poseen y que han adquirido a lo largo de toda la enseñanza precedente.

Bajo esta perspectiva, el rol del profesor de hoy es más activo y dinámico que el anterior modelo, (enseñanza conductista). Debe promover el desarrollo de un cambio cognitivo en el estudiante, a través del empleo de nuevas metodologías. Por lo tanto, el profesor tiene que hacer un gran esfuerzo para reorganizar su trabajo con las nuevas concepciones disciplinarias y transversales. En este mismo sentido los recursos informáticos también ofrecen un nuevo reto y nuevas formas de producir conocimiento y su dificultad radica precisamente en estas nuevas formas de trabajar la enseñanza

Según Anderson (1999) los procesos cognitivos son los medios por los cuales el conocimiento es adquirido o construido y utilizado por las personas para negociar los problemas y demandas de la vida diaria. Mediante el proceso de aprendizaje se desarrollan las competencias necesarias con base a las capacidades que posee el ser humano las cuales

permiten al estudiante analizar, razonar y crear una mente más crítica. Es muy importante la metodología que el docente utilice según las necesidades de cada estudiante.

Teniendo en cuenta las diferencias cognitivas que presentan los estudiantes, se pensó en un modelo que permitiera la enseñanza de la geometría, partiendo de los niveles básicos de pensamiento y a partir de allí ir consolidando procesos de más alto nivel e interiorizando los conceptos. Se toma el modelo de Van Hiele, el cual describe el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría como un desarrollo que parte de formas intuitivas de razonamiento, hasta una formalización profunda de los conceptos.

Para Jaime y Gutiérrez (1990) se pueden encontrar varios niveles de perfección en el razonamiento de los estudiantes, pero un estudiante solo puede comprender aquello que se le presente de acuerdo a su nivel de razonamiento; se debe trabajar sobre el nivel de razonamiento, alcanzar niveles requeridos para poder comprender las diferentes relaciones matemáticas, es base para el aprendizaje ya que se debe ayudar a la persona a que razone de manera adecuada, esto a través del proceso de enseñanza.

Mientras tanto Sánchez (2002) habla de las habilidades de pensamiento dentro del sistema actual de educación, es hablar de una realidad construida, es decir que la información existe en el medio, pero profesores y estudiantes a través de la activación de sus habilidades de pensamiento y la interiorizan fortaleciendo su capacidad de pensar en diversas situaciones, van perdiendo la viabilidad de las propuestas de tipo memorístico que entregan la información ya elaborada para ser almacenada.

En definitiva, el contenido es: Rígido y estático, pues es un producto terminado; son datos rígidos que no podemos modificar y que son aceptados por todo el mundo. Los procesos, por el contrario, son flexibles y crean alternativas, porque cada persona puede generar caminos diferentes para tener acceso a la misma información; son transferibles: un proceso utilizado en un área puede ser exportado para lograr otro conocimiento; tienden a formar competencia: uno de los objetivos del aprendizaje es formar gente competente.

La Intervención como profesionales, toma en consideración los conocimientos que han producido la investigación educativa sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje para cortejarlos con nuestra práctica docente y reelaborar nuestras ideas sobre cómo debemos enseñar para que nuestros alumnos. Según Moreno (1995) “aprendan a aprender, la enseñanza de los conceptos geométricos debe tener en cuenta cuáles son las habilidades de pensamiento o el tipo de razonamiento que interviene en el proceso de aprendizaje de estos conceptos”. (p.p.8-9)

La enseñanza de los conceptos geométricos debe tener en cuenta cuáles son las habilidades de pensamiento o el tipo de razonamiento que interviene en el proceso de aprendizaje de estos conceptos, ya que de no hacerlo se puede superar este nivel (desde la enseñanza y no permitir que exista una adecuada relación entre exigencia y capacidad. De la misma manera, las estrategias de enseñanza se deben diseñar a partir del conocimiento, el nivel tanto matemático como cognitivo, se desarrolla.

2.4.2 Contextualización de la geometría al entorno

Muchos estudiantes manifiestan que la matemática es aburrida, que es difícil y que no encuentran relación de ella con el ambiente en el que se desenvuelven, sobre todo si estudian alguna área en especial así por ejemplo, la geometría se sumergen mucho más en actitudes muy negativas, pero lo que no se dan cuenta muchas veces es que la rama de la geometría la encontramos en el mundo que nos rodea, debido a que nuestro lenguaje verbal tiene muchos términos geométricos., muestra de todo esto es cuando se habla de planos, puntos, círculos, entre otros.

- Muchos problemas geométricos pueden ser explorados en un inicio empíricamente como el análisis de un dibujo o recurriendo a mediciones, estos ejemplos pueden ser muy básicos, pero ayudan a que el estudiante vaya asimilando su lenguaje geométrico aplicado al entorno. Los autores (Broitman & Itzcovich, 2007) muestran algunas sugerencias de intervenciones didácticas entre ellas están:
- Fomentar que los niños usen los conocimientos que ya tienen para resolver problemas que se les planteen.
- Invitar a los estudiantes a explicitar os conocimientos y procedimientos utilizados.

- Generar debates y confrontar ideas
- Promover la circulación y difusión de los conocimientos elaborados por algunos alumnos
- Discutir y superar procedimientos y soluciones erróneos
- Introducir nuevo vocabulario
- Provocar la toma de conciencia de propiedades usadas implícitamente
- Realizar lo nuevo que se ha enseñado
- Evocar o registrar conclusiones obtenidas en clases anteriores
- Proponer nuevos problemas que permitan reutilizar lo aprendido.

Todas estas sugerencias son necesarias para tener una buena guía dentro de la clase, recordando que la utilidad de los recursos es necesaria para ir contextualizando la geometría al entorno como decía Douady (1986) “intentamos que se integren en la clase, momentos en los que se simule una sociedad de matemáticos comparable a la actividad de la investigación matemática” (p.115)

Como lo establece Serres citado en Itzcovich “la geometría resulta de un ardid, de un sesgo, en el cual la ruta indirecta permite acceder a aquello que no consigue una práctica inmediata” (p.14). La geometría busca explicar por qué ese resultado fue el obtenido y no otro.

En general, un vocabulario geométrico básico nos permite comunicarnos con facilidad sobre situaciones de la vida cotidiana a las cuales se enfrentan muy frecuentemente. Se puede observar cuando se dan direcciones de calles, iconos de las banderas, iconos de los programas de computación hasta la estructura del universo, son situaciones que por muy simples que parezcan, pero se emplea un lenguaje geométrico. El lenguaje geométrico tiene sus fundamentos en la necesidad de describir el mundo de los cuerpos que nos rodean en la tierra, su tamaño y posición en el espacio.

La conexión con el entorno constituye el plan de mejora que se impulsara en la institución, la adaptación con el entorno no solo se refiere al ajuste directo de sus requerimientos sino también una relación crítica que permita preservar el lugar de la escuela

en la sociedad. En ese plan de mejora se deben definir las herramientas y todos aquellos factores provenientes de todo lo que tenga que ver con el entorno.

Uno de los grandes errores que existe diariamente en la enseñanza de la geometría, es cuando muchos docentes pretenden enseñar conceptos sin relacionarlos con el entorno y por tanto los estudiantes no van teniendo un aprendizaje significativo, sino que toda va siendo de manera mecanizada, por muy básicos que sean los conceptos se deben de relacionar con las situaciones del entorno. La geometría de las transformaciones puede jugar un papel muy importante. Investigar los movimientos rígidos por desplazamientos, rotaciones y simetrías en situaciones básicas como construcciones entre otras. Los siguientes autores Hernández & Villalba (2001) agregan que la geometría puede concebirse como:

- La ciencia del espacio vista esta como una herramienta para describir y medir figuras, como base para construir y estudiar modelos del mundo físico y otros fenómenos del mundo real.
- Un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en Matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo, gráficas y teoría de gráficas, histogramas, entre otros.
- Un punto de encuentro entre una Matemática teórica y una Matemática como fuente de modelos.
- Una manera de pensar y entender.
- Un ejemplo o modelo para la enseñanza del razonamiento deductivo

Van Hiele (1960) afirma que “alcanzar un nivel superior de razonamiento significa que, con un nuevo orden de pensamiento, una persona es capaz, respecto a determinadas operaciones, de aplicarlas a nuevos objetos” (p.68). A través del razonamiento de Van Hiele, los estudiantes deben de ir percibiendo poco a poco la manera en que deben ir relacionando la geometría al entorno, aunque teniendo en cuenta que no solo es el estudiante autor de su aprendizaje sino también los docentes brindar las estrategias para que exista un aprendizaje significativo. Para finalizar Bressan, Bogisic, & Crego (2000) resaltan:

“Aprender a transferir o aplicar conocimientos, estrategias y actitudes de un contexto en otro y a buscar relaciones entre ellos, es un proceso que hay que enseñar ya que por lo

general no se realiza en forma espontánea. Por supuesto que en cuanto más alejado este el contexto de la enseñanza del de transferencia, más costoso será este proceso. La búsqueda de analogías y generalizaciones entre situaciones y formas de solución, el uso de distintas estrategias para un mismo problema, son recursos para enseñar a transferir” (p.90). Tener presente que no se puede dejar de lado los conocimientos adquiridos en el proceso de la enseñanza con el contexto en el que se están desarrollando los estudiantes.

2.4.3 Desarrollo del lenguaje matemático y del razonamiento lógico.

- Desarrollo del lenguaje matemático

Todas las ramas de la matemática hacen uso de su propio lenguaje para cumplir su objetivo; que es ser comprendida de manera eficaz ya que tanto, algebra, aritmética, geometría, calculo, probabilidad tienen diferencias y a la vez particularidades en el lenguaje; que los hacen entremezclarse entre ellas, es por ello que a veces existe la confusión entre los estudiantes y por ese mismo motivo es necesario aprender a conocer el lenguaje matemático, es aquí donde entra el papel del docente, un buen lenguaje matemático es bien adquirido y desarrollado cuando existe una clara comprensión de los diferentes contextos en los que se deben poner en práctica.

Con respecto al lenguaje matemático este es muy amplio y depende de la forma de darse a conocer que, es así que causará un impacto en los que lo escuchan y lo utilizan, para Palmer, Bibb, Jarvis y Mrachek (1979) “Muchos estudiantes no llegan a dominar los principios matemáticos que estudian porque fallan en el aprendizaje y en la comprensión del lenguaje matemático y de ciertas definiciones esenciales o de términos técnicos” (p.3). Esta es una desventaja que no permite que los estudiantes avancen en la comprensión de diversos conceptos matemáticos.

La principal y al mismo tiempo la más simple causa que afecta el entendimiento y la comprensión de las matemáticas, es el no saber las definiciones ni la terminología empleada. En matemáticas más que en ninguna otra asignatura, cada palabra tiene un significado fijo y definido, la variedad de significados para una misma palabra o símbolo son muchas y cada una es importante pues si bien es ciertas alguno de ellas pueden ser parecidas, pero de igual forma en el área que se esté aplicando así es su significado, si un símbolo utilizado en algebra

puede ser distinto en aritmética o geometría, según varíe el contexto en el que se está utilizando, cada definición está establecida para el área en que se esté trabajando (Palmer et al., 1979).

De igual modo, para que exista un aprendizaje del lenguaje y el dominio adecuado de este, es necesario una formación temprana adecuada, desde un nivel básico en educación, los estudiantes inician a una edad corta un contacto con el lenguaje matemático, ellos ya tienen un lenguaje común y cotidiano de su entorno, que les facilita comunicarse y expresar ideas a los demás; al mismo tiempo que comprenden lo que otro le transmite, existe una serie de términos verbales de uso diario, cuyo significado es necesario precisar para que se utilicen de forma correcta y apropiada, estos son: Comparación de objetos, orientación en el espacio, cuantificadores y conjuntos (Larraín y Bustos, 1992).

A su vez, cada término verbal es importante para el desarrollo del lenguaje matemático en el estudiante, no se debe subestimar uno o el otro, debe existir una lógica que haga distinguir conceptos entre cada área a estudiar. La orientación en el espacio se debe tener claro las diferentes posiciones o localizaciones, la comparación que es un término muy utilizado que consiste en observar diferencias y similitudes, que se usa en mayor frecuencia en medición de cantidades y longitudes. El uso de los cuantificadores que expresan una noción de cantidad, y el uso de conjuntos que explica el agrupamiento de elementos u objetos que comparten características en común (Larraín y Bustos, 1992).

- Desarrollo del razonamiento lógico.

El desarrollo del razonamiento lógico garantiza una comprensión correcta de la matemática desde el área que se esté estudiando, Jorquera y Araya (2003) mencionan:

El desarrollo del pensamiento lógico, característica fundamental del enfoque moderno de la matemática, apoya y consolida una enseñanza que se caracteriza por su integración con otras disciplinas y su aplicación a situaciones de la vida real y del medio ambiente. Un tema matemático enseñado en abstracto es fácil de olvidar; en cambio si el mismo se enseña insistiendo adecuadamente en sus aplicaciones será mejor valorizado y comprendido. (p.20)

Con esto quiere decir que, la educación matemática debe proponer un equilibrio entre el saber y el saber-hacer. El objetivo es que saber matemáticas, también es capaz de hacer matemáticas, que consiste en emplear el lenguaje matemático con precisión, resolución de problemas, criticar razonamiento y aplicar los conocimientos a disciplinas que no sean la matemática misma, el razonamiento lógico abarca más allá de la matemática misma, por eso es una prioridad que el docente logre desarrollar esta característica en sus estudiantes, mediante un buen entorno y recursos y metodología variada que sea óptima para el cumplimiento de sus objetivos en el aula (Jorquera y Araya, 2003).

Sin embargo existen otros niveles de razonamiento, pero en concreto uno de los más importantes es el desarrollo lógico ya que los métodos tradicionales se han caracterizado por ser repetitivos y memorísticos, sin repercusiones en el estudiante y sin mostrar verdaderos avances en su desarrollo cognitivo lógico, ya está claro que la lógica en general no solo abarca matemática sino diferentes áreas fuera de esta, ahora está en las formas que ayuden al maestro a implementar de manera efectiva en las realidad educativa actual, por lo que es de gran importancia conocer nuestra realidad educativa (Jorquera y Araya, 2003).

Ahora bien, una desventaja que la educación muestra en el área de matemática, es que se ha aplicado un método tradicional en la cual se hace una transmisión de conocimientos matemáticos sin ninguna significación real, es decir sin que el estudiante analice por sí mismo ni pueda visualizar de manera clara una solución a problemas complejos matemáticos que de otra forma fuera posible desarrollar sin problemas, aplicando la enseñanza de la matemática a la realidad. La auténtica educación matemática es la que capacite al estudiante a aplicar observación, deducción, análisis, sentido común y lógica, pero para llegar a este nivel es necesario estar en el ambiente adecuado en todos los aspectos posibles.

En definitiva, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática adquieren gran importancia en la formación de individuos porque como ciencia deductiva agiliza el razonamiento y forma la base estructural en que se apoyan las demás ciencias, y además porque por su naturaleza lógica proporciona los procedimientos adecuados para el estudio y comprensión de la naturaleza, al mismo tiempo la matemática proporciona herramientas, puras indispensables para llevar a cabo deducciones y para moverse con soltura en la sociedad (Jorquera y Araya, 2003).

2.5 MALLA CURRICULAR

El nivel de sexto grado presenta una malla curricular de once unidades. De las once unidades tres pertenecen al área de geometría. El MINEDUCYT establece en su programa de estudio de segundo ciclo que lo que se requiere en cuanto al estudio de la geometría es: “se inicia el estudio de los movimientos en el plano, traslaciones, rotaciones y simetrías respecto a un eje y respecto a un punto” (MINEDUCYT, 2018, p. 11). Además, se trabaja el área y longitud de la circunferencia y volumen de cubos y prismas rectangulares. Dando así la continuidad a las unidades del área de geometría vistas en cuarto y quinto grado.

Tabla 2: Malla curricular de sexto grado, unidades del área de geometría

Indicador de logro	Análisis.
Unidad 6: Área del círculo y longitud de la circunferencia	
Competencia de la unidad: Calcular con seguridad longitudes de circunferencias y áreas de círculos deduciendo sus respectivas fórmulas, para dar solución a situaciones problemáticas del entorno.	
6.1 Deduce y explica la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro (3 veces el diámetro < longitud de la circunferencia < 4 veces el diámetro).	El estudiante determinara la proporcionalidad entre la longitud de la circunferencia y el diámetro
6.2 Estima el valor de pi como la razón de la longitud de una circunferencia y su diámetro.	Comprender el porqué del valor de pi, esto a través del cálculo de la razón entre la longitud de la circunferencia y su diámetro.
6.3 Calcula la longitud de una circunferencia utilizando ambas notaciones π y su valor aproximado 3.14	Pretende que el estudiante mediante el valor de pi o su valor aproximado 3.14 aplique la formula en el cálculo del perímetro de la circunferencia

6.4 Deduce y aplica la relación de proporcionalidad directa entre la circunferencia y su diámetro.	Llega a comprender e interpretar la relación de proporcionalidad directa que existe entre la circunferencia con su diámetro
6.5 Estima el área de un círculo comparándola con el área de un cuadrado, cuyo lado es igual al radio del círculo.	Busca que se llegue a hacer una comparación de áreas para estimar el área del círculo.
6.6 Encuentra el área aproximada de un círculo sobrepuesto en una cuadrícula.	Desarrolla en el estudiante el análisis para la deducción de la fórmula del área del círculo. área del círculo = radio x radio x π
6.7 Encuentra y aplica la fórmula para calcular el área del círculo en la resolución de ejercicios y problemas.	El estudiante será capaz de resolver no solo ejercicios, sino problemas, donde aplique la fórmula del área del círculo, además pondrá de manifiesto la competencia, aplicación de la matemática al entorno , mediante el planteamiento y resolución de problemas
6.8 Encuentra el área de regiones circulares.	Busca desarrollar el análisis en interpretación en la solución de áreas de regiones del plano contenidas entre un arco de una circunferencia y radios, cuerdas o diámetros, o bien con otra circunferencia. Esto puede ser, encontrando el área de una región limitada por un arco y dos radios no

alienados, una región limitada por un arco y una cuerda, entre otros.

6.9 Calcula el área de regiones formadas con círculos y cuadrados.

Obtener el área es de las habilidades más fáciles y básicas en geometría, pero al combinar figuras se vuelve un poco más complicado para el estudiante, en esta parte se busca la aplicación del cálculo del área de dos figuras para fortalecer el razonamiento y análisis e interpretación que el estudiante le pueda dar, como restar un área con otra o sumarlas.

Unidad 8: Volumen de cubos y prismas rectangulares

Competencias de la unidad:

- Calcular el volumen de cubos y prismas rectangulares, utilizando con certeza la fórmula y unidad de medida correspondiente (cm^3 y m^3), al proponer soluciones a problemas del entorno.

- Establecer con interés, la relación entre volumen y capacidad, de cubos y prismas rectangulares, al resolver situaciones problemáticas de este tipo.

8.1 Deduce el concepto del volumen de un cuerpo geométrico a través del conteo de los cubos de arista 1 cm que caben dentro de él

Se busca mediante la deducción, que sean capaces los estudiantes de explicar el concepto de volumen de un cuerpo geométrico, a través del conteo de los cubos de arista de 1 cm que caben dentro de él.

8.2 Encuentra volúmenes utilizando el centímetro cúbico como unidad de medida.	Que el centímetro cúbico sea utilizado como unidad de medida del volumen, esto a fin de aplicar la deducción que se hizo para obtener el concepto de volumen.
8.3 Calcula volúmenes de cubos y prismas rectangulares encontrando el producto del número de cubos en la base por la altura	Debe deducir y utilizar la fórmula del volumen: $V=largo \times ancho \times altura$, para el cálculo de volúmenes de cubos y prismas.
8.4 Calcula volúmenes de cubos y prismas rectangulares utilizando la fórmula.	
8.5 Calcula el volumen de cuerpos geométricos compuestos, separando en cubos y prismas rectangulares y sumando sus volúmenes para encontrar el volumen total.	Cálculo del volumen de sólidos compuestos, interpretando la información de los ejercicios, para establecer la suma de ellos, esto con el fin de encontrar el volumen total de cuerpos geométricos compuestos
8.6 Calcula el volumen de cuerpos geométricos compuestos, completando cubos y prismas rectangulares y restando volúmenes para encontrar el volumen total	Cálculo del volumen de sólidos compuestos, interpretando la información de los ejercicios, para establecer la diferencia entre ellos, esto con el fin de encontrar el volumen total de cuerpos geométricos compuestos
8.7 Utiliza el metro cúbico como unidad de medida de volumen.	Comprende que la unidad de medida que debe utilizar para el volumen de cuerpos geométricos es el metro cúbico
8.8 Deduce y utiliza la relación entre metro cúbico y centímetros cúbicos para	Se debe de establecer una relación entre metro cúbico y centímetro cúbico de tal

encontrar volúmenes de prismas rectangulares y cubos.

forma que el estudiante utilice dicha relación para encontrar el volumen de prismas rectangulares y cubos

8.9 Determina la capacidad de un depósito con forma de cubo o prisma rectangular utilizando la equivalencia entre litros y centímetros cúbicos.

Realiza una Relación entre volumen y capacidad

8.10 Encuentra equivalencias entre metros cúbicos y litros; y viceversa.

Lograr que el estudiante logre ver una equivalencia entre metros cúbicos, litros y viceversa, esto mediante el desarrollo de alguna actividad donde se pueda dejar de manifiesto dichas equivalencias

Unidad 10: Traslaciones, simetrías y rotación.

Competencias de la unidad:

- **Utilizar la construcción de traslaciones, simetrías, rotaciones y simetrías rotacionales identificando con seguridad, los elementos y propiedades de cada transformación.**
- **Verificar los tipos de simetría analizando con precisión las características de figuras planas y polígonos regulares, al resolver problemas**

10.1 Traslada una figura desplazándola vertical y/o horizontalmente.

El estudiante es capaz de trasladar figuras mediante una dirección y un sentido.

10.2 Determina si una figura es simétrica respecto a un eje interno.

Determinación de la simetría de una figura respecto a un eje de simetría interno, es decir conoce el concepto de simetría, poniéndolo de manifiesto en figuras.

10.3 Determina los vértices, lados y ángulos correspondientes en una figura simétrica	Reconoce e identifica cada uno de los elementos de una figura simétrica, como lo son los ángulos, lados y vértices, de tal forma que presente seguridad al momento de trasladar estos conceptos al entorno.
10.4 Determina y utiliza la relación entre el segmento que une dos puntos correspondientes y el eje de simetría.	Relaciona el segmento que une dos puntos correspondientes y el eje de simetría.
10.5 Construye figuras simétricas dado el eje de simetría interno	El estudiante será capaz de construir variedad de figuras dado un eje de simetría interno.
10.6 Determina cuántos grados (90°, 180°, 270° o 360°) se gira una figura respecto a un punto interior.	Determina con seguridad el ángulo de rotación, con las medidas establecidas por el indicado de logro
10.7 Determina si una figura posee simetría respecto a un centro de simetría interno.	Con seguridad el estudiante llega a concluir que una figura posee simetría respecto a un centro de simetría interno.
10.8 Encuentra los elementos correspondientes en figuras con simetría rotacional.	Reconoce en una figura con simetría rotacional los elementos correspondientes
10.9 Determina y utiliza la relación entre el centro de simetría y el segmento que une dos puntos correspondientes.	Establece la relación entre el segmento que une dos puntos correspondientes y el centro de simetría
10.10 Construye figuras simétricas dado el centro de simetría interno.	A partir de un elemento como lo es el centro de simetría interno se logra a construir diferentes tipos de figuras, claro

está que el estudiante en este nivel ya reconoce este elemento y su concepto.

10.11 Analiza y explica los tipos de simetría que posee una figura plana.

Análisis de las características de simetría de figuras planas, poniendo de manifiesto conceptos previamente establecidos en

10.12 Analiza y explica los tipos de simetría que posee un polígono regular.

indicadores pasados.

Fuente propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

3.1. INTRODUCCIÓN.

Según Sampieri, (2014). La metodología cualitativa se basó en áreas o temas de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción conocer se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.

La metodología que se utilizará es cualitativa puesto que es un método de investigación que se fundamenta en cortes metodológicos basándose en principios teóricos tales como la hermenéutica y la fenomenología, que es el estudio en el cual se circunscribe la investigación, empleando métodos de recolección de datos que no son cuantitativos. Con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas (Patton, 2002).

Estos estudios según Beltrán Latorre, Igea Rincón y Agustín Arnal (2003), se llevan a cabo en un entorno verídico, no se altera el fenómeno o situación de análisis, se ajusta a describir una situación que ya está dada, por consiguiente no se pretende cambiar la realidad, sino establecer las relaciones que se generan en una situación real sin interferir en ella; de igual forma, se pretende responder a las preguntas de investigación dado que, a fin de cuentas son los referentes básicos a partir de los fundamentos teóricos.

En este aspecto, la investigación busca el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos. Es decir, el método busca la comprensión y mostración de la esencia-constitutiva de dicho campo; dicho de otra forma, es la comprensión del mundo vital del hombre mediante una interpretación totalitaria de las situaciones cotidianas vista desde un marco de referencia interno.

3.2. ALCANCE O NIVEL DE PROFUNDIDAD.

La investigación se realiza mediante el estudio descriptivo, tiene como propósito describir, analizar e interpretar y entender la variable en estudio. Sampieri (2006) “Es decir, miden, evalúan recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar” (p.102). De esta manera el trabajo tiene por finalidad analizar e interpretar las estrategias y comprensión de los estudiantes en el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno en los centros Escolares República del Perú y Manuel Belgrano con alumnos de sexto grado.

La exigencia Social responde a una enseñanza de calidad que exige a los profesores desempeñar un rol activo, basado en metodologías que permitan al estudiante analizar, interpretar y aplicar lo aprendido en el entorno. Matilde (como se citó en Hernández, 2010) la investigación cualitativa da profundidad a los datos, la dispersión, la riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas. En el entorno la aplicación de una matemática orientada a potencializar la importancia que esta tiene, en nuestro ambiente, permite al estudiante tener una mejor comprensión de lo estudiado.

Esta investigación es fenomenológica ya que busca la descripción de la experiencia, recolectando datos de un momento. No se parte del diseño de una teoría, sino del mundo conocido, del cual hace un análisis descriptivo en base a las experiencias compartidas, a partir de allí es posible interpretar los procesos y estructuras sociales. La fenomenología resulta útil para la interpretación de los hechos y procesos estudiados; para captar el sentido de los fenómenos y la intención de las actividades en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El objetivo de las etapas descriptivas de la investigación es lograr una descripción de la aplicación de la matemática al entorno, lo más completa y no prejuiciada, que permita la realidad vivida por el estudiante, su mundo, su situación en la forma más auténtica. Consta de tres pasos:

1. Elección de la técnica que pretende lograr la descripción lo más exacta posible utilizando la observación directa en algunas clases expuestas por el docente de grado, realizando una entrevista al director, encuesta al docente responsable de matemática de sexto grado y una prueba a los estudiantes.
2. La aplicación de la técnica seleccionada toma en cuenta la per sección de aprendizaje significativo, los datos recolectados ayudan para la objetividad ya que es muy difícil realizar con tanta rigurosidad se necesita ser muy auto-critico.
3. La elaboración de la descripción de protocolo es un fenómeno que se observa y registrado no será difícil de describir con características de autenticidad, que no reflejen el fenómeno o la realidad tal como se presenta que sea lo más completa posible, que no contenga ideas propias prejuicios.

3.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 Descripción general de la investigación.

Es muy importante tener en cuenta el tipo de investigación que se utilizará debido que existe una diversidad de estrategias que conllevan a la elaboración de un proceso metodológico. Esto se refiere a recoger cada uno de los elementos necesarios para que la investigación sea verídica y además se encuentre bien fundamentada. El enfoque que se realizó en la actual investigación es el “enfoque cualitativo” según (Sampieri, 2010) lo define así: “la investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad”. (p.17)

La metodología cualitativa, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible. En investigaciones cualitativas se debe hablar de entendimiento en profundidad en lugar de exactitud: Se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible. Según (Baéz & Pérez de Tudela, 2009):

“La investigación con esta metodología se hace conveniente cuando se desea conocer las razones por la que los individuos (aisladamente o en grupos: consumidores, empleados, sectores de actividad...) actúan de la forma en que lo hacen, tanto en lo cotidiano, como cuando un suceso irrumpe de forma tal que pueda dar lugar a cambios en la percepción que tienen de las cosas” (p.24)

Además, en este tipo de investigación los planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo, pero sin embargo los investigadores comienzan examinando el mundo social. Es decir, observando todo aquello que sucede en el espacio donde se llevará a cabo la investigación. A partir de ese escenario se establece una teoría fundamentada. Esta investigación se basará en una lógica y proceso inductivo ya que se busca explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas. Se busca estudiar desde lo más particular a lo más general. Las hipótesis no serán comprobadas más bien serán generadas durante todo el proceso. (Sampieri, 2010) Postula que:

“la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. De este modo convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del investigador y la que se produce mediante la interacción de todos los actores” (p.9)

Fase I: Selección del tema: esta fase se realizó por medio de la observación que se realizó en diferentes entes educativos sobre la enseñanza de la geometría en los estudiantes de segundo ciclo y su aplicación al entorno. Así mismo se crearon los objetivos que se desean lograr. Además, justificando y delimitando los alcances de la investigación. El planteamiento del problema fue abierto, libre, y no ha sido delimitado ni muy acotado.

Fase II: fundamentación teórica: en cuanto a esta fase se han tomado en cuenta una diversidad de fuentes bibliográficas que han ayudado a auxiliar la investigación. Según (Sampieri, 2010) “las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares, entre otras razones, porque estas fuentes son las que sistematizan en mayor medida la información”. (p.57) A través de la información que se ha

recabado ha ayudado a justificar la necesidad de investigar aún más el problema planteado. Se han hecho uso de libros tanto nacionales como internacionales de manera que toda esa información recabada sea para sustentar la investigación, conociendo también la realidad de El Salvador desde años atrás con el tema de esta investigación.

Fase III: Trabajo de Campo: la información que se recolectará será a través de entrevistas, listas de cotejo, cuestionarios, y un test que será únicamente realizado para los estudiantes de los centros escolares en que se llevará a cabo la investigación. A través de dichas técnicas e instrumentos se busca confirmar con más claridad las preguntas de la investigación.

Fase IV: Análisis de resultados: En esta fase a través de los análisis obtenidos de información obtenida de la muestra que fue seleccionada, se espera tomar una decisión en base a los objetivos que fueron planteados al inicio de la investigación. Es en esta fase donde se analizará cada uno de los instrumentos utilizados y que fueron pasados tanto a los estudiantes como a los directores y docentes. De aquí se tomará en cuenta el análisis para obtener las respectivas conclusiones del tema de investigación

Fase V: Conclusiones: a partir de los análisis de los resultados se describirán las respectivas conclusiones que se tomarán durante todo el proceso de la investigación además de establecerse las recomendaciones necesarias.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el desarrollo de nuestra investigación hemos determinado una población en general, de la cual hemos tomado una muestra representativa, definiremos a continuación cada uno de los conceptos:

a) Población. Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros". (PINEDA et al 1994:108). En nuestro campo nuestra población será:

- Sextos grados de los Centros Escolares: Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano y Centro escolar República del Perú.

b) Muestra. Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación y es una parte representativa de la población, en nuestro caso nuestra muestra será:

- Sexto grado sección "D" del Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano
- Sexto grado sección "C" y "D" del Centro escolar República del Perú.

c) Muestreo. Es el método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población. "Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población". (MATA et al, 1997:19)

El realizar el diseño muestral es importante porque:

- a) Permite que el estudio se realice en menor tiempo.
- b) Se incurre en menos gastos.
- c) Posibilita profundizar en el análisis de las variables.
- d) Permite tener mayor control de las variables a estudiar.

Otro aspecto que genera gran inquietud en los investigadores es el tamaño de la muestra que se desarrollará a continuación.

1. Tamaño de la muestra

Según Fisher citado por Pineda et al, el tamaño de la muestra debe definirse partiendo de dos criterios:

1) De los recursos disponibles y de los requerimientos que tenga el análisis de la investigación. Por tanto, una recomendación es tomar la muestra mayor posible, mientras más grande y representativa sea la muestra, menor será el error de la muestra. (Cfr.:1994,112)

2) Otro aspecto a considerar es la lógica que tiene el investigador para seleccionar la muestra "por ejemplo si se tiene una población de 100 individuos habrá que tomar por lo menos el 30% para no tener menos de 30 casos, que es lo mínimo recomendado para no caer en la categoría de muestra pequeña. Pero si la población fuere 50.000 individuos una muestra del 30 % representará 15.000; 10% serán 5.000 y el 1% dará una muestra de 500. En este caso es evidente que una muestra de 1% o menos será la adecuada para cualquier tipo de análisis que se debe realizar". (PINEDA et al 1994:112)

- Población y muestra de nuestras escuelas:

En la investigación se ha obtenido la siguiente información de la población, de la cual se delimita la muestra:

- Centro escolar República del Perú:

Tabla 3: Datos generales Centro Escolar República del Perú. Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda.

Total de alumnos en el Centro Escolar:	1,138	
Numero de secciones para sexto grado	4	
Secciones que tomaremos en nuestra investigación	2 (sección "C" y sección "D")	
Total de alumnos por sección:	6° "C" =29	Tomaremos 10
	6° "D" = 31	Tomaremos 10
Total de docentes en la Institución:	48	

- Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano:

Tabla 4: Datos generales Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano. Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda.

Total de alumnos en el Centro Escolar:	229
Numero de secciones para sexto grado	4
Secciones que tomaremos en nuestra investigación	1 (sección “D”)
Total de alumnos por sección:	6° “D” = 22 Tomaremos 12
Total de docentes en la Institución:	17

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

En la actualidad, en investigación hay una gran variedad de técnicas e instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación. En la investigación cualitativa la mayoría de autores especialistas coinciden en los mismos tipos de instrumentos o técnicas a utilizar, en este caso solo se utiliza: Entrevista, encuesta, prueba estandarizada (tomada del libro ESMATE de sexto grado) y guía de observación. Estas son las que mejor se adecuan al tipo de investigación antes presentada y por los resultados a obtener son los que muestran con más claridad lo que se quiere investigar.

A continuación se detalla cada técnica a utilizar: En primer lugar la encuesta: Una de las técnicas de recolección de información más usadas, a pesar de que posee cierto grado de error sino se estructura adecuadamente, pero es fundamental aplicarlo al trabajo de campo, es de primera fuente que se obtiene la información necesaria, y los objetivos de la investigación son tomados en cuenta para responder las preguntas que resultan de gran importancia esclarecer, tomando en cuenta el área de estudio así deben considerarse a las personas encuestadas.

De esta forma se puede trabajar el cuestionario para las encuestas, este es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar

objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación. En general consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variable que van a medirse. El cuestionario permite estandarizar y uniformar el proceso de recopilación de datos (Bernal, 2010).

Por otra parte, cuando se habla de entrevista (Bernal, 2010) la define como la técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuentes de información. A diferencia de la encuesta, que se ciñe al cuestionario, la entrevista si bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio. Las entrevistas pueden ser estructuradas semi estructuradas y no estructuradas se adecua dependiendo los objetivos de estudio.

En las pruebas estandarizadas se permiten identificar las fortalezas y debilidades de un sistema educativo, estos son instrumentos de evaluación que miden las fortalezas o debilidades particulares de los estudiantes, detectan grupos de población con necesidades de mejora educativas, también se identifican factores que impactan en el desempeño de los estudiantes y observar cambios o progresos en el nivel educativo, las pruebas ESMATE se enfocan directamente en evaluar los indicadores de logros establecidos anteriormente en el área de geometría, por lo que establece un resultado confiable del nivel educativo a evaluar.

Las pruebas que presenta ESMATE para sexto en el área de geometría son tres, unidad 6 “Área del círculo y longitud de la circunferencia”, unidad 8 “Volumen de cubos y prismas” y unidad 10 “Traslaciones, simetrías y rotaciones”. Una para cada unidad, se han tomado solo los problemas que están orientados a verificar la competencia aplicación de la matemática al entorno, ya que estas pruebas están formuladas para responder indicadores de logro y estos a su vez están formulados para cumplir las competencias principales de la materia, por lo que la selección está orientada a responder la competencia en que se enfoca la investigación.

Para la modificación de la prueba se ha considerado como modelo de evaluación la PAES, donde cada uno de los ítems están formulados de tal manera que muestren un nivel

de comprensión y de desempeño por el estudiante, siendo modificada la estructura de la prueba agregándole opción múltiple de respuestas, los estudiantes tendrán cuatro respuestas y cada una tendrá un porcentaje medible, entre respuesta correcta su nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática en el área de geometría” es alto, una respuesta semicorrecta es media, y cualquier respuesta de las sobrantes es baja.

Con esta modificación que se realiza en la pruebas originales, se logra categorizar el desarrollo de la competencia a investigar, en “superior” si el estudiante selecciona la respuesta correcta del problema, “intermedia” si logra avanzar pero en algún proceso básico falla y en este nivel se ha pensado en los fallos comunes que los estudiantes puedan tener y se ha planteado una posible respuesta que lo muestre, y por último “básica” si no hay comprensión del ejercicio en cuestión y hay una deficiencia clara en el área, de esta manera junto con los datos recabados por los demás instrumentos se logra una explicación clara de todos los fenómenos que influyen en el nivel de desarrollo de la competencia en los estudiantes de los centros educativos a investigar.

Por último, la observación, esta técnica de investigación científica, es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego descubrir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada, realizando listas de cotejo adecuadas a los objetivos, esta sirve como herramienta para obtención de información del entorno principal donde se lleva a cabo la investigación. Si se considera que el investigador debe estar en las circunstancias presentadas como realidad de la investigación, se convierte en espectador principal de su contexto a investigar, posibilitando toda la visión de todo lo que puede ser útil en la recopilación de información.

De acuerdo con Cerda (1998), los elementos que conforman un proceso de observación y necesitan ser claramente definidos por el observador, en todo proceso de investigación fundamentado en la observación, son los siguientes: El sujeto que se investiga, el objeto de estudio, los medios en los que se da la observación, los instrumentos que se van a utilizar y el marco teórico de estudio. Para el mencionado autor, según los niveles de relación que se dan entre el sujeto y el objeto, así como entre estos con los medios y los instrumentos, se dan diferentes tipos de observación entre los cuales cabe señalar los siguientes: Observación natural, estructurada y participante.

3.6 CORRELACION DE VARIABLES

PREGUNTA	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO Y FUENTE		
¿De qué forma la metodología del docente influye en el desarrollo de la competencia: Aplicación de la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado?	a) Metodología docente.	<ul style="list-style-type: none"> Formación docente. 	1) Especialización en el área de matemática.	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista al profesor P1 		
			2) Actualización docente (cursos de capacitación o especialización en los últimos 3 años)	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista al profesor P3 Entrevista al director P6 Entrevista al profesor P2 		
			3) Participación en capacitaciones ESMATE.	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta P1 Entrevista al profesor P4 y P5 Entrevista al director P7 		
				<ul style="list-style-type: none"> Planificación didáctica. 	4) Utiliza la planificación ESMATE para el desarrollo de los contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta P2, P3, P7
					5) Evaluación (Realiza sus propias evaluaciones o utiliza las sugeridas por ESMATE)	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta P4
					6) VALORACION (que valoración le da a la metodología sugerida por ESMATE)	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista al profesor P6

	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades Lúdicas • Recursos del docente. 	<p>7) Actividades lúdicas.</p> <p>8) Actividades según el momento de aplicación (realiza actividades de inicio, desarrollo y finalización).</p> <p>9) Uso de material didáctico.</p> <p>10) Uso de recursos tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta P5, P6 • Entrevista al profesor P7 • Entrevista al profesor P8, P9, P10 • Guía de observación P7, P10 • Entrevista al profesor P10 • Guía de observación P2
b) Desarrollo de la competencia Aplicación de la matemática al entorno en el estudiante.	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de los instrumentos básicos en la geometría. • Conocimientos de conceptos básicos en la geometría. 	<p>11) Uso correcto de regla, compas y transportador.</p> <p>12) Resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación P8, P10 • Encuesta P8 • Guía de observación P9
a) Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos para la enseñanza de la geometría 	<p>13) Estuche de geometría para pizarra (metro, compás, escuadra, transportador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al director P1,P8 • Encuesta P9 • Guía de observación P1

<p>¿Posee la institución recursos adecuados para la enseñanza de la geometría?</p>	<p>b) Recursos Tecnológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio adecuado para el desarrollo de trabajos grupales 	<p>14) Aulas amplias o espacios adecuados para trabajos en grupos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al director P5
		<ul style="list-style-type: none"> • Centro de cómputo. 	<p>15) Computadoras en buen estado y el software necesario para la enseñanza de la geometría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al director P2, P3 • Guía de observación P3, P4, P5,
		<ul style="list-style-type: none"> • Aulas virtuales 	<p>16) Uso de plataformas virtuales para la enseñanza de la matemática en el área de geometría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al director P4 • Guía observación P6
<p>¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”?</p>	<p>a) Niveles de desarrollo de la competencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del lenguaje geométrico por parte del estudiante. 	<p>6.2 Estima el valor de pi como la razón de la longitud de una circunferencia y su diámetro.</p>	<p>6.2 prueba objetiva Ejercicio 1 Parte1</p>
			<p>6.3 Calcula la longitud de una circunferencia utilizando ambas notaciones π y su valor aproximado 3.14.</p>	<p>6.3 prueba objetiva Ejercicio 1 Parte1</p>

8.1 Deduce el concepto del volumen de un cuerpo geométrico a través del conteo de los cubos de arista 1 *cm* que caben dentro de él.

8.1 prueba objetiva Ejercicio 1
Parte2

8.1 prueba objetiva Ejercicio 4
Parte2

10.2 Determina si una figura es simétrica respecto a un eje interno.

10.2 prueba objetiva Ejercicio
2 Parte3

10.3 Determina los vértices, lados y ángulos correspondientes en una figura simétrica

10.3 prueba objetiva Ejercicio
3 Parte3

10.7 Determina si una figura posee simetría respecto a un centro de simetría interno.

10.7 prueba objetiva Ejercicio
2 Parte3

	10.7 prueba objetiva Ejercicio 5 Parte3
	10.7 prueba objetiva Ejercicio 6 Parte3
	10.7 prueba objetiva Ejercicio 7 Parte3
10.9 Determina y utiliza la relación entre el centro de simetría y el segmento que une dos puntos correspondientes.	10.9 prueba objetiva Ejercicio 7 Parte3
	10.9 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte3
10.11 Analiza y explica los tipos de simetría que posee una figura plana.	10.11 prueba objetiva Ejercicio 8 Parte3
10.12 Analiza y explica los tipos de simetría que posee un polígono regular.	10.12 prueba objetiva Ejercicio 8 Parte3

-
- Desarrollo del razonamiento lógico matemático

6.4 Deduce y aplica la relación de proporcionalidad directa entre la circunferencia y su diámetro.

6.4 prueba objetiva Ejercicio 1
Parte1

6.7 Encuentra y aplica la fórmula para calcular el área del círculo en la resolución de ejercicios y problemas.

6.7 prueba objetiva Ejercicio 2
Parte1

8.3 Calcula volúmenes de cubos y prismas rectangulares encontrando el producto del número de cubos en la base por la altura.

8.3 prueba objetiva Ejercicio 1
Parte2

8.5 Calcula el volumen de cuerpos geométricos compuestos, separando en cubos y prismas rectangulares y sumando sus volúmenes para encontrar el volumen total.

8.5 prueba objetiva Ejercicio 1
Parte2
8.5 prueba objetiva Ejercicio 2
Parte2

	8.6 Calcula el volumen de cuerpos geométricos compuestos, completando cubos y prismas rectangulares y restando volúmenes para encontrar el volumen total.	8.6 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte2
	10.4 Determina y utiliza la relación entre el segmento que une dos puntos correspondientes y el eje de simetría.	10.4 prueba objetiva Ejercicio 2 Parte3 10.4 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte3
• Comunicación con el lenguaje geométrico	8.2 Encuentra volúmenes utilizando el centímetro cúbico como unidad de medida.	8.2 prueba objetiva Ejercicio 1 Parte2 8.2 prueba objetiva Ejercicio 4 Parte2 8.2 prueba objetiva Ejercicio 6 Parte2
	8.4 Calcula volúmenes de cubos y prismas rectangulares utilizando la fórmula.	8.4 prueba objetiva Ejercicio 4 Parte2

		8.4 prueba objetiva Ejercicio 2 Parte2
		8.4 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte2
	10.1 Traslada una figura desplazándola vertical y/o horizontalmente.	10.1 prueba objetiva Ejercicio 1 Parte3
	10.5 Construye figuras simétricas dado el eje de simetría interno.	10.5 prueba objetiva Ejercicio 4 Parte3
• Aplicación de la matemática al entorno	6.8 Encuentra el área de regiones circulares.	6.8 prueba objetiva Ejercicio 2 Parte1
		6.8 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte1
	6.9 Calcula el área de regiones formadas con círculos y cuadrados.	6.9 prueba objetiva Ejercicio 2 Parte1
		6.9 prueba objetiva Ejercicio 3 Parte1

8.7 Utiliza el metro cúbico como unidad de medida de volumen.	8.7 prueba objetiva Ejercicio 4 Parte2
8.10 Encuentra equivalencias entre metros cúbicos y litros; y viceversa.	8.10 prueba objetiva Ejercicio 4 Parte2
	8.10 prueba objetiva Ejercicio 5 Parte2
	8.10 prueba objetiva Ejercicio 6 Parte2
10.6 Determina cuántos grados (90° , 180° , 270° o 360°) se gira una figura respecto a un punto interior.	10.6 prueba objetiva Ejercicio 5 Parte3
	10.6 prueba objetiva Ejercicio 6 Parte3
10.8 Encuentra los elementos correspondientes en figuras con simetría rotacional.	10.8 prueba objetiva Ejercicio 7 Parte3
	10.8 prueba objetiva Ejercicio 8 Parte3

Tabla 5: Fuente propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

- **Análisis de resultados obtenidos en la entrevista al director, entrevista docente, encuesta docente y guía de observación**

4.1. ¿DE QUÉ FORMA LA METODOLOGÍA DEL DOCENTE INFLUYE EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA: APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL DE SEXTO GRADO?

Analizaremos el trabajo realizado por el docente como una contribución en el proceso de aprendizaje en el estudiante así como la habilidad desarrollada por el estudiante ante la resolución de problemas que contengan aplicaciones.

4.1.1. Metodología Docente

DIMENSIÓN	REPUBLICA DEL PERÚ	MANUEL BELGRANO	ANÁLISIS
FORMACIÓN DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> • El docente es especialista en la materia de matemática. • El docente es graduado de la Universidad De El Salvador. • Cuenta con un diplomado en la enseñanza de la matemática. • Busca actualizarse constantemente. 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente no posee la especialidad en Matemática. • Realizo sus estudios en el Instituto Tecnológico de Formación Docente Chalatenango (ITCHA). 	Se logró observar que el docente del Centro Escolar Perú cuenta con una formación docente idónea para el desarrollo de contenidos matemáticos y geométricos, a diferencia del docente que imparte la materia en el Centro Escolar Manuel Belgrano.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PLANIFICACION DIDÁCTICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El docente no asistió a la presentación de los programas ESMATE. • Asistió a una capacitación sobre la enseñanza de la matemática con dinámicas y juegos, convocada por el MINEDUCYT. • No utiliza las planificaciones ESMATE para el desarrollo de contenidos. • Utiliza las evaluaciones sugeridas por ESMATE como un complemento, pero no en su totalidad. • Valora la metodología sugerida por ESMATE con un MUY BUENO ya que algunos contenidos son demasiados complejos y necesitan reforzarlos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente sí asistió a la presentación de los programas ESMATE. • Asistió a capacitaciones convocadas por el MINEDUCYT. • No utiliza únicamente la planificación ESMATE para el desarrollo de los contenidos. • A veces sigue el orden sistemático de la planificación dada por ESMATE A veces se utiliza las evaluaciones dadas por ESMATE • Se valora de forma positiva, con algunas observaciones como: demasiados contenidos, tiempo limitado, posee errores, planificación extensa. 	<p>El docente de la Escuela Perú no asistió a las presentaciones del programa ESMATE mientras que el docente de la Belgrano sí, pero se observó que ninguno de los docentes sigue al pie de la letra la planificación didáctica sugerida por ESMATE al igual que las evaluaciones presentadas en dichas guías metodológicas, manteniendo la observación que los contenidos son demasiados extensos y el tiempo para el desarrollo es corto.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ACTIVIDADES LÚDICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No desarrolla actividades lúdicas por falta de tiempo. Según encuesta al docente. • Busca desarrollar actividades lúdicas que estén orientadas al entorno según encuesta al docente. • Desarrolla refuerzos para el fortalecimiento de la geometría. • Realiza: retroalimentación, planteamiento y resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente si utiliza actividades lúdicas aplicadas al entorno. • Desarrolla actividades aplicadas al entorno. • El docente desarrolla actividades para reforzar la matemática: prácticas con ejemplos del hogar. • La estructura que desarrolla durante la clase es: analiza, solución, comprende, resolver ejercicios extra, resolver ejercicios en el cuaderno, y resolver ejercicios en el libro 	<p>En las respuestas obtenidas por el docente del Centro Escolar Perú encontramos una contradicción, ya que menciona que no desarrolla actividades Lúdicas, pero en el siguiente punto menciona que busca desarrollar actividades orientadas al entorno, mientras que el docente de la Belgrano si implementa dichas actividades como una herramienta fundamental en el desarrollo de los aprendizajes</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla ejemplos y asigna trabajos para confirmar el aprendizaje. • Utiliza objetos del entorno para el desarrollo de los contenidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza: leer, desarrollo de lección práctica, responder libro de ejercicio. • Utiliza materiales didácticos en el desarrollo de la clase. 	
RECURSOS DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro hace uso de materiales didácticos para la enseñanza de la geometría. • El docente utiliza instrumentos tecnológicos para la enseñanza de la geometría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el desarrollo de la clase el docente utiliza instrumentos adecuados para el trazo de figuras geométricas. • No se utilizan instrumentos tecnológicos para la enseñanza de la geometría. 	Se logró observar que ambos docentes utilizan los materiales didácticos necesarios para el proceso de enseñanza, pero en cuanto al uso de instrumentos tecnológicos, el docente de la Perú si los utiliza mientras que el docente de la Belgrano no.

Tabla 6: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

CONCLUSIÓN:

La metodología utilizada por el docente no es la adecuada para satisfacer la necesidad de la enseñanza de la geometría, puesto que, desarrolla los contenidos únicamente para cumplir el Programa de Estudio y no para crear en el estudiante las habilidades necesarias para razonar, analizar y desarrollar problemas geométricos que permitan aplicar la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado, encontrando mayores dificultades en los siguientes aspectos:

- 1) Uno de los docentes no es especialista en la materia.
- 2) Falta de capacitaciones y actualizaciones docentes en el área de la matemática y la geometría misma.
- 3) Falta de interés por parte del docente en el uso y manipulación de materiales didácticos.
- 4) Falta de iniciativa en el uso de la tecnología por parte del docente.

4.1.2. Desarrollo de la competencia Aplicación de la matemática al entorno en el estudiante.

DIMENSIÓN	REPUBLICA DEL PERÚ	MANUEL BELGRANO	ANÁLISIS
DOMINIO DE LOS INSTRUMENTOS BÁSICOS EN LA GEOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante no utiliza estuche de geometría para elaborar trazos. • El maestro no utiliza los instrumentos adecuados para el trazo de figuras geométricas • El maestro no posee los instrumentos necesarios para el trazo de figuras geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un porcentaje considerable de alumnos no utiliza su estuche de geometría para realizar el trazo de figuras. • El docente si utiliza los instrumentos para el trazo de figuras, metro, escuadra y transportador. • El docente cuenta con los instrumentos necesarios para la enseñanza de la geometría. 	<p>Los estudiantes no poseen dominio en el uso del estuche de geometría para realizar trazos dado a que el docente no sugiere el uso de los mismos en el desarrollo de la clase.</p> <p>Cabe mencionar que el docente del Centro Escolar Perú, no posee ni manipula dichos instrumentos, mientras que el docente de la Belgrano si cuenta con los instrumentos, pero no los utiliza de manera correcta.</p>
CONOCIMIENTOS DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS EN LA GEOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante no conoce los conceptos básicos de la geometría. • El estudiante no conoce el lenguaje geométrico básico. • El estudiante no logra resolver problemas geométricos de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante no maneja los conceptos básicos de la geometría • El estudiante no conoce el lenguaje geométrico básico. • El estudiante no logra resolver problemas geométricos de aplicación. 	<p>Se evidencia un alto nivel de deficiencia en los conocimientos de conceptos básicos en la geometría por parte del estudiante dado a que el docente no ha dado la importancia necesaria para que el alumno pueda conocer, comprender y utilizar correctamente dichos conceptos.</p>

Tabla 7: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

CONCLUSIÓN:

El docente no ha mostrado el interés necesario para enseñarle a los estudiantes como utilizar y manipular los instrumentos básicos de la geometría, esto ha generado que el estudiante mantenga un nivel bajo en el uso de los mismos, y que su vez no desarrolle el lenguaje necesario ni la identificación de símbolos y notaciones básicas en el área de la geometría.

4.2 ¿POSEE LA INSTITUCIÓN RECURSOS ADECUADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA?

Analizaremos si los centros escolares cuentan con los recursos necesarios para la correcta enseñanza de la geometría, así como el espacio adecuado para el desarrollo de actividades grupales o individuales.

4.2.1 recursos didácticos.

DIMENSIÓN	REPUBLICA DEL PERÚ	MANUEL BELGRANO	ANÁLISIS
INSTRUMENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none">• La institución no cuenta con estuche de geometría para pizarra.• La Dirección no proporciona a los docentes instrumentos para la enseñanza de la geometría.• La institución no recibe instrumentos para la enseñanza de la geometría por parte del MINEDUCYT.	<ul style="list-style-type: none">• La institución si cuenta con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría. Según entrevista al director.• La Dirección si proporciona los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría según entrevista al docente.• La institución no se recibe materiales para la enseñanza de la geometría por parte del MINEDUCYT.	<p>En el análisis de los instrumentos de la Escuela Belgrano encontramos una contradicción ya que el director menciona que, si se cuenta con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría, mientras que el docente menciona que la institución no le proporciona dichos instrumentos.</p> <p>Ambas instituciones coinciden en el hecho que el MINEDUCYT no les ha</p>

<p>ESPACIO ADECUADO PARA EL DESARROLL O DE TRABAJOS GRUPALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las aulas de la institución son amplias para el desarrollo de actividades en el área de la geometría. 	<ul style="list-style-type: none"> Las aulas poseen un espacio adecuado para el desarrollo de una clase en grupos extensos o pequeños. 	<p>proporcionado los instrumentos necesarios para la enseñanza de la geometría.</p> <p>La infraestructura de ambas instituciones es adecuada para el desarrollo de actividades individuales y grupales que permitan desarrollar habilidades en el área de la geometría.</p>
--	---	---	---

Tabla 8: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

CONCLUSIÓN:

Se muestra falta de compromiso por parte de las direcciones y del MINEDUCYT, en equipar a los docentes con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría, dado a que los docentes desean incorporar dichos instrumentos, pero no cuentan con ellos para modelarle al estudiante el uso correcto de los mismos.

4.2.2 Recursos Tecnológicos.

Observaremos si las instituciones cuentan con un centro de cómputo adecuado para el desarrollo de la geometría y la implementación de programas matemáticos por parte de los docentes.

DIMENSIÓN	REPUBLICA DEL PERÚ	MANUEL BELGRANO	ANÁLISIS
CENTRO DE CÓMPUTO	<ul style="list-style-type: none"> • El Centro Escolar cuenta con un centro de cómputo con suficientes computadoras. • El centro de cómputo no cuenta con un software para la enseñanza de la geometría según Dirección. • El centro de cómputo cuenta con el programa GeoGebra según guía de observación. • Las computadoras son lentas, debido a la falta de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si posee centro de cómputo, pero no se utiliza para la enseñanza de la geometría. • Si cuentan con el equipo necesario para cada estudiante. • No se cuenta con programas matemáticos para la enseñanza de la geometría. • No se tiene el mantenimiento necesario ya que, no cuenta con una persona que maneje los nuevos programas computacionales en el área de matemática. 	<p>Se logró observar que ambos Centros Escolares cuentan con un Centro de Cómputo que está a la disposición de los estudiantes, pero que los maestros no hacen uso de él para la enseñanza de la geometría.</p> <p>En el Centro escolar República del Perú, podemos observar que el director desconoce los programas que posee el centro de cómputo, mientras que el docente está más actualizado.</p>
AULAS VIRTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • El Centro Escolar no posee aula virtual para la enseñanza de la geometría por falta de insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La institución no posee aulas virtuales 	<p>Se observó que ambos centros escolares no poseen aula virtual, lo que no permite el uso de la enseñanza de la geometría por medio de esta herramienta tecnológica, por falta de insumos y dominio de dichas herramientas.</p>

Tabla 9: Fuente Propia: Álvarez, Escamilla, Juárez, Oviedo y Zepeda

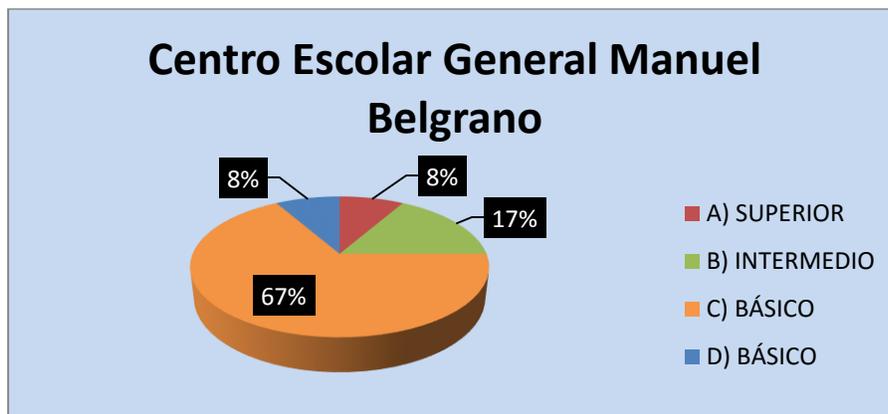
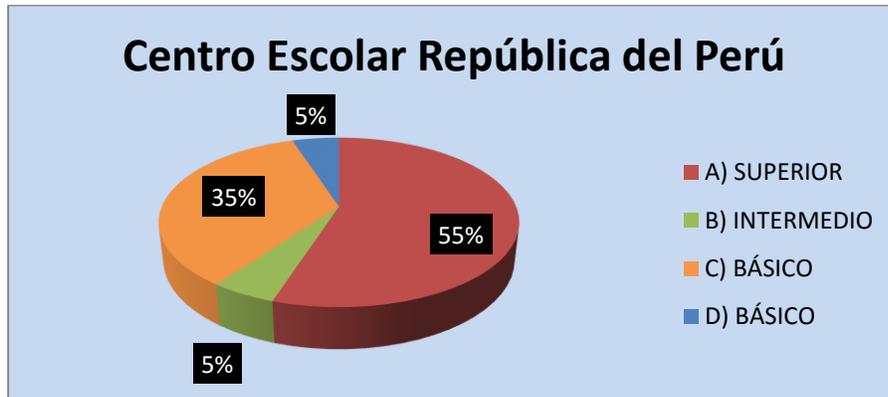
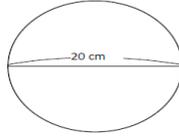
CONCLUSIÓN:

Los centros Escolares cuentan con un Centro de Cómputo equipado para atender a los estudiantes, pero en la práctica de la geometría encontramos las siguientes deficiencias que obstaculizan la enseñanza-aprendizaje:

- 1) Falta de interés por parte de los docentes en el uso del centro de cómputo como una herramienta de aprendizaje.
- 2) Falta de motivación por parte de los centros Escolares en la implementación de Aulas Virtuales que permitan la enseñanza de la geometría de una manera creativa e innovadora.
- 3) Falta de interés por parte de la dirección en equipar al centro de cómputo con las herramientas necesarias para la enseñanza de la geometría.
- 4) Falta de interés por parte de la dirección para dar el mantenimiento a los centros de cómputo.
- 5) Falta de interés por parte del MINEDUCYT en equipar a los centros escolares con los softwares necesarios para la enseñanza de la geometría.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA OBJETIVA.

1. Calcula el área del siguiente círculo. Utiliza la fórmula: $A = \pi r^2$, y $\pi = 3.14$, R:
 314 cm^2



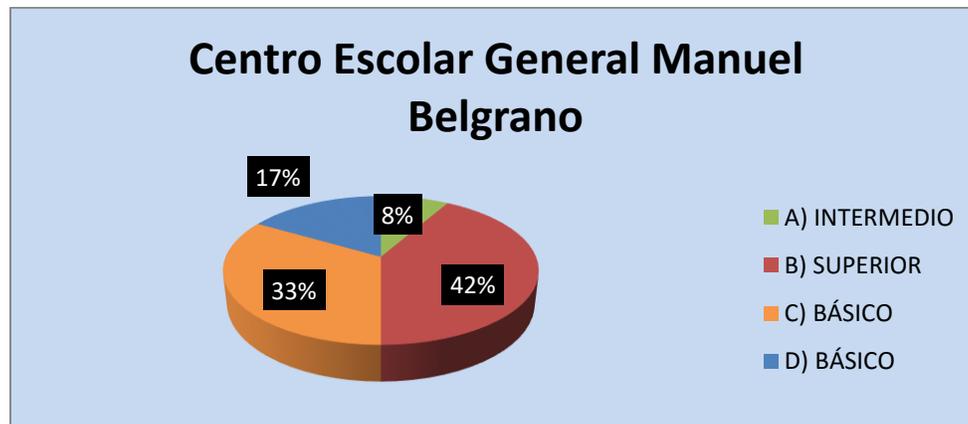
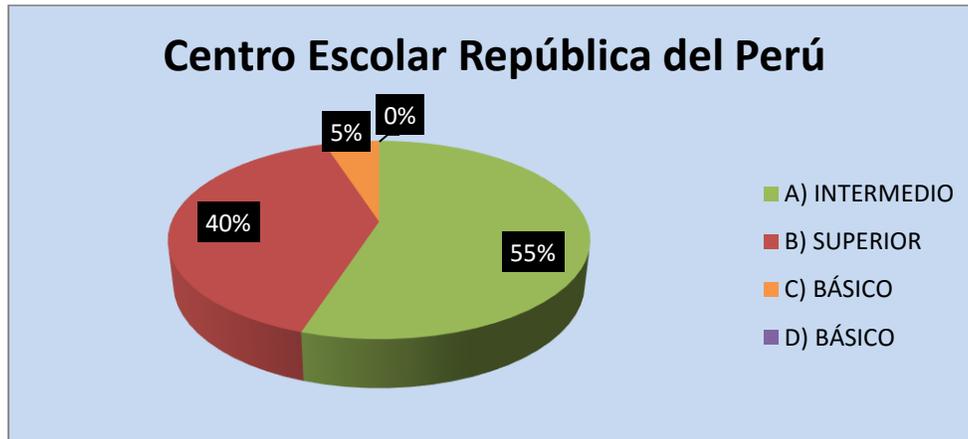
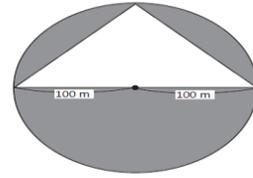
Análisis:

Los resultados muestran que en el centro escolar República del Perú el 55% de estudiantes evaluados tiene un desempeño nivel superior en el ejercicio en el que se está evaluando las dimensiones del desarrollo del lenguaje geométrico y desarrollo del razonamiento lógico matemático, más de la mitad de estudiantes en este centro escolar logran poner en práctica conceptos básicos de áreas en figuras planas en este caso el círculo y la aplicación de la fórmula aplicando “pi” como valor aproximado. En el caso contrario en Centro Escolar Gral. Manuel Belgrano ya que solo el 8% de estudiantes lograron obtener la respuesta satisfactoria y el 75% no lograron ni el nivel intermedio del ejercicio, lo que da una ventaja a República del Perú, destacando que el nivel básico es mucho menor que está en el 40%.

2. Con los datos que se te proporcionan calcula el valor del área sombreada.

Utiliza $\pi = 3.14$, escribe todos POs que necesites.

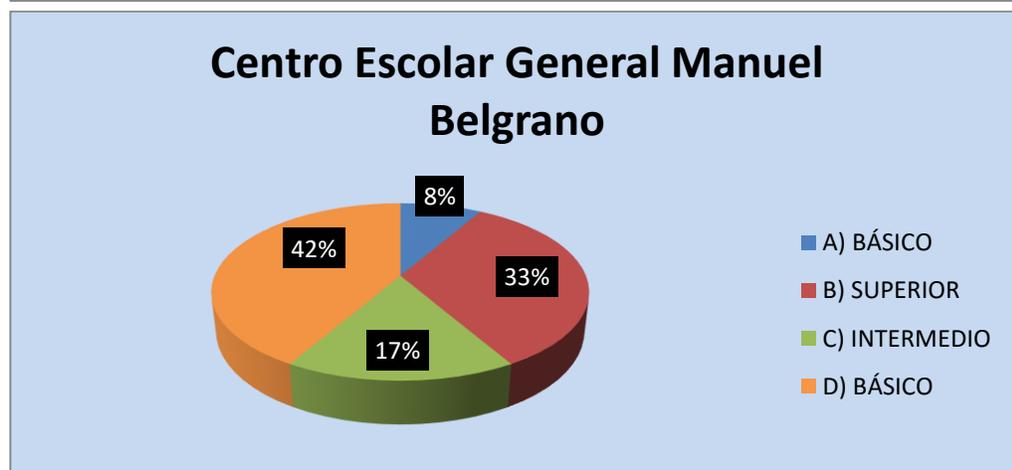
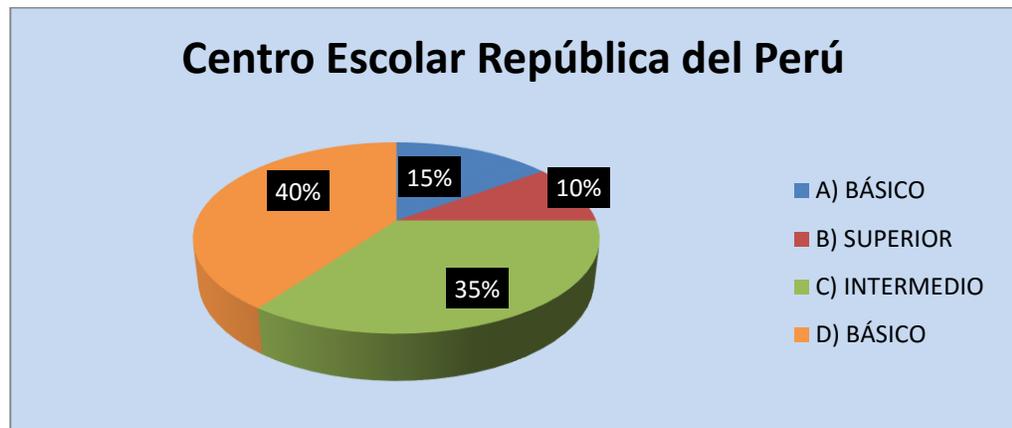
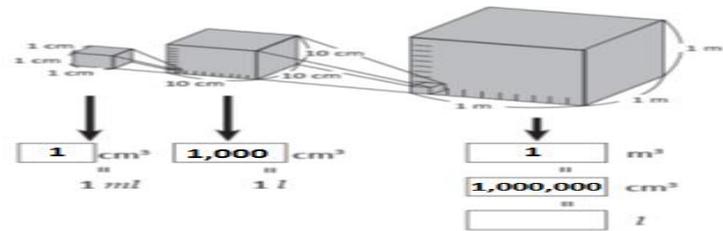
R: $21,400 \text{ m}^2$



Análisis:

La dimensión evaluada en este ejercicio es la aplicación de la matemática al entorno, ya que el estudiante debe ser capaz de encontrar áreas de figuras en este caso regiones circulares utilizando otras figuras y aplicando con seguridad el valor de “pi” cuando corresponde. Ambos centros escolares obtuvieron casi el mismo porcentaje de acierto en nivel superior República del Perú 40% y Gral. Manuel Belgrano 42%, lo que muestra que el nivel de ejercicio es accesible para un buen porcentaje de estudiantes, pero si comparamos entre las muestras de cada centro educativo se observa que están por debajo de la mitad de estudiantes que realizaron la prueba. Pero si se observa el nivel intermedio República del Perú sacar bastante ventaja de 55% a 8%, lo que se interpreta que una buena cantidad de estudiantes dominaban ciertos conceptos, pero a la hora de aplicarlos tuvieron fallos básicos.

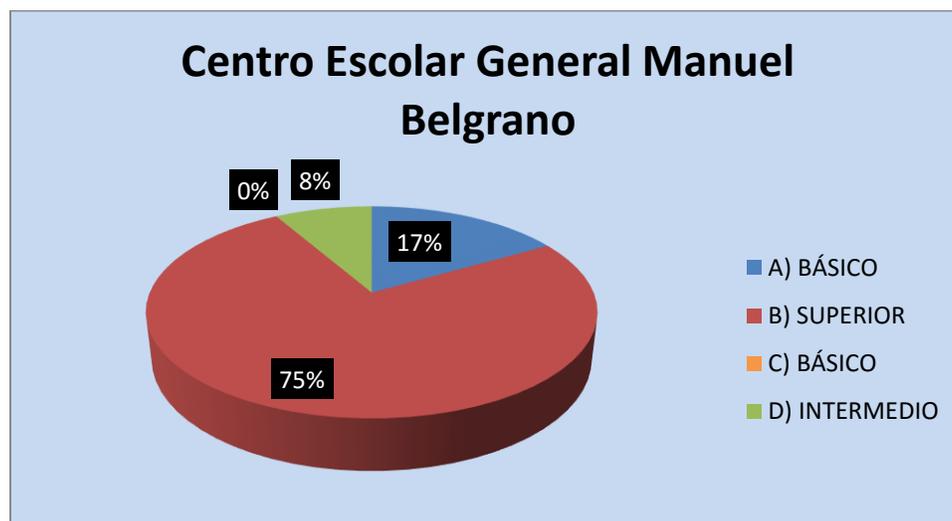
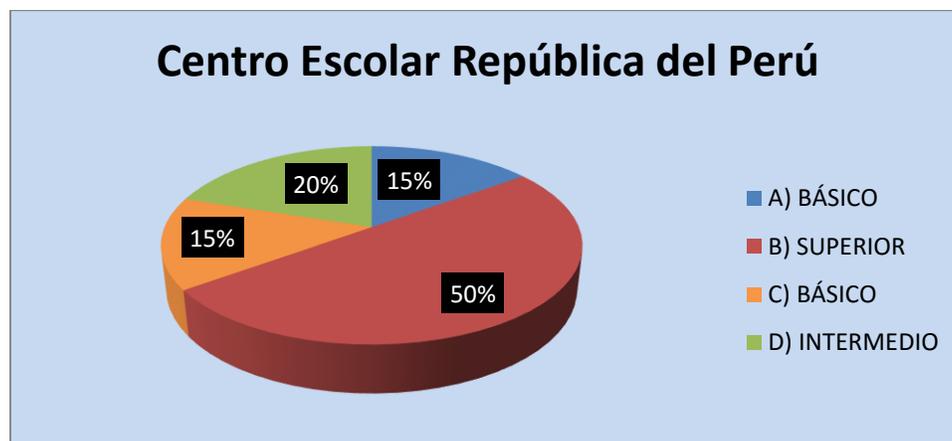
3. Escribe el número que hace falta para completar las equivalencias. R:1000L



Análisis:

En este ejercicio se evaluaron tres dimensiones: El desarrollo del razonamiento lógico, comunicación con el lenguaje geométrico y aplicación de la matemática al entorno, el estudiante es capaz de relacionar el concepto de volumen y capacidad a través de la figura del cubo y así calcular la capacidad de litros del objeto mostrado de varias formas lógicas. Y quienes destacaron en nivel superior aquí fueron los estudiantes de gral. Manuel Belgrano con un 33% contra un 10 % de la otra institución, pero mencionando que en el nivel intermedio la otra institución los supera en 35% contra 17%, mostrando que comprenden ciertos conceptos espaciales, pero aun les hacia falta desarrollar lógica, aunque tambien se muestra que ninguna institución logró la mitad de estudiantes en nivel superior.

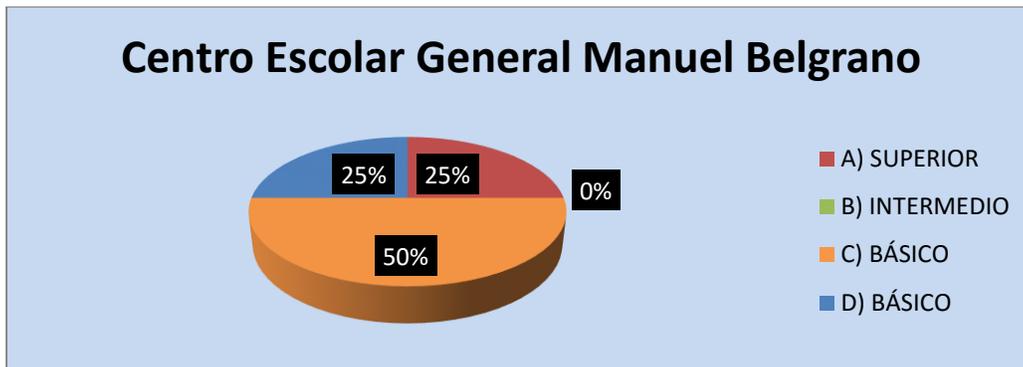
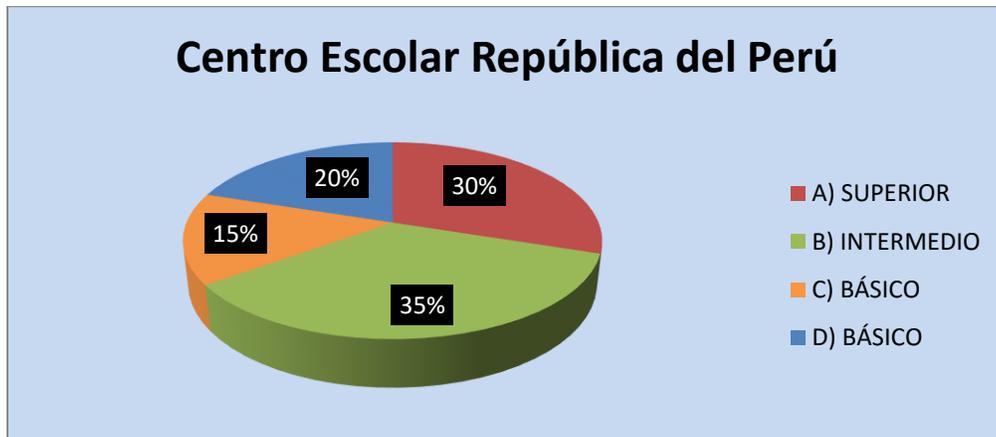
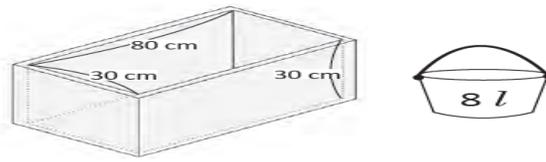
4. Un tanque tiene una capacidad de 4,000 litros. ¿Cuál es su volumen en m^3 ? R: $4 m^3$



Análisis:

La comunicación con el lenguaje geométrico y la aplicación de la matemática al entorno, los estudiantes aplican una regla de tres simple, proporciones u otra operación aritmética que satisfaga la conversión o simplemente utilizan las, medidas de equivalencia entres metro cúbico y litro y aplicar el concepto espacial de cubo y analizar su capacidad para llegar a una respuesta correcta. En este caso el centro escolar Gral. Manuel Belgrano le lleva ventaja a República del Perú con 75% de estudiantes que contestaron correctamente ubicándose en buen porcentaje en nivel superior, incluso dentro de la misma muestra más de la mitad de estudiantes alcanzaron este nivel en este ejercicio, mientras el otro centro tiene el 50% de estudiantes en nivel superior dentro de la muestra.

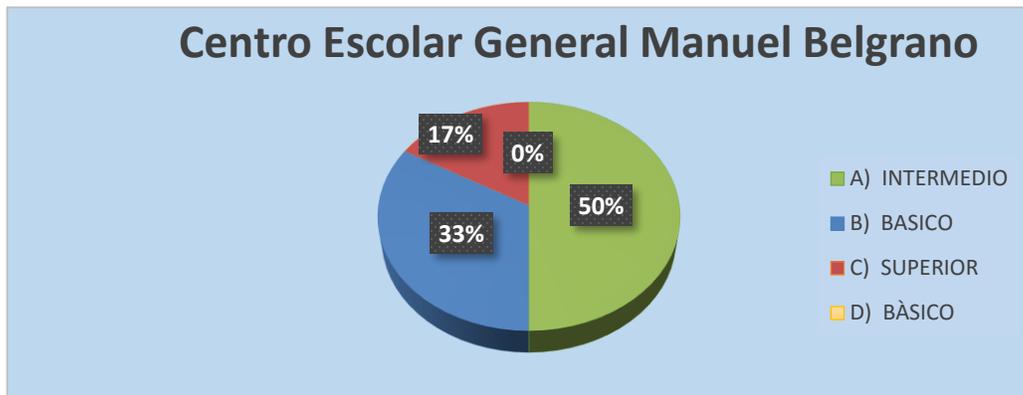
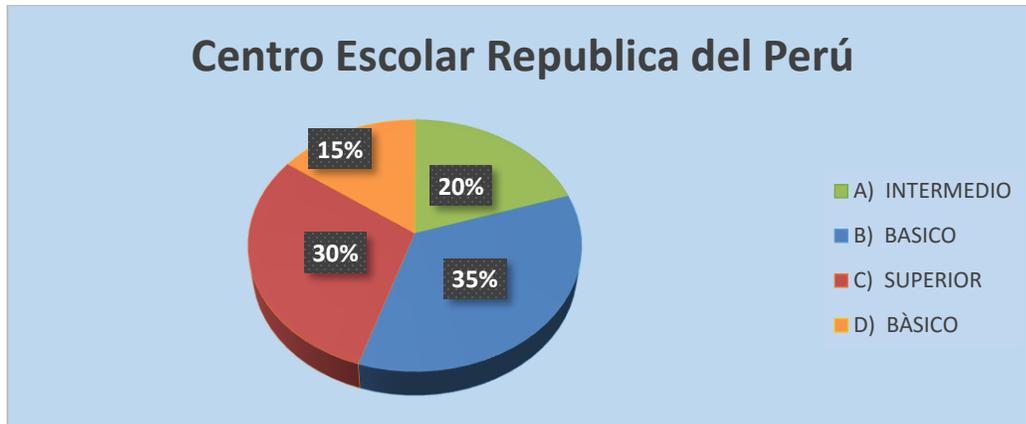
5. Un depósito tiene las siguientes longitudes interiores. ¿Con cuántas cubetas de agua se llena completamente el depósito? R: **9 cubetas**



Análisis:

La dimensión a evaluar es aplicación de la matemática al entorno, el ejercicio aplica diferentes conceptos, visión espacial, equivalencias figuras geométricas y volúmenes, dentro del ejercicio los estudiantes demuestran la concreción de aprendizajes desde conceptos básicos, hasta las operaciones aritméticas básicas y la geometría en el espacio. República del Perú tiene más estudiantes que contestaron correctamente, lo que muestra el nivel superior de un 30% sobre un 25% de la otra institución, otro punto a observar es que lograron un 35% a nivel intermedio a un 0% de la otra. Por lo que se puede concluir que en este ejercicio los estudiantes de República del Perú los estudiantes contaban con una mayor claridad a la hora de poner en prácticas sus conocimientos básicos en un entorno cotidiano.

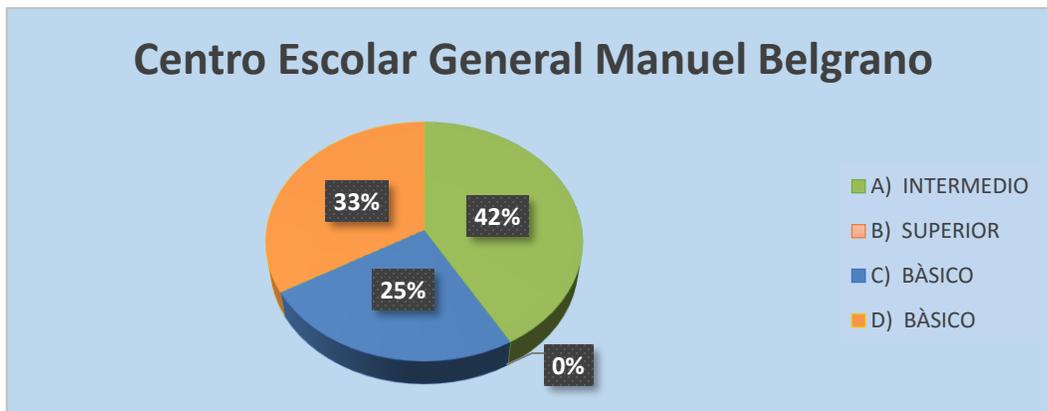
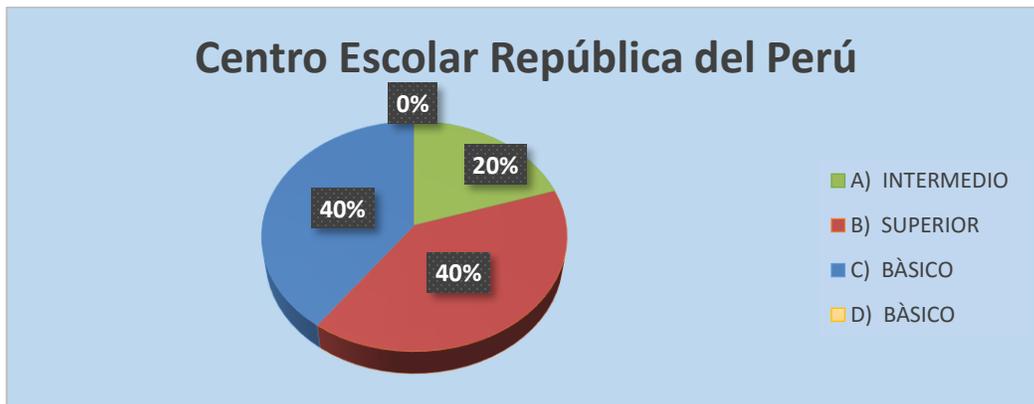
6. La figura original se giró en sentido horario un ángulo menor que 360° y se obtuvo la figura de la derecha. ¿Cuántos grados se giró la figura? R: 90°



Análisis.

Los resultados obtenidos muestran que solo un 30% de los estudiantes evaluados del Centro Escolar Republica del Perú tienen un nivel superior en este ítem de la prueba contra un 17% del Centro Escolar General Manuel Belgrano, en el que se está evaluando la dimensión Desarrollo del lenguaje geométrico y Aplicación de la matemática al entorno, es decir los estudiantes tienen problemas en cuanto a la temática presentada en este ítem que consiste en girar la figura 90° grados en sentido horario, el estudiante debió aplicar conceptos como orientación, visión espacial y ángulos, ya que están estrechamente relacionados y el fallo de alguno de los tres provoca errores comunes en el estudiante, como lo muestra los resultados del nivel intermedio en el que se obtuvo un 20% en Republica del Perú y en el Centro Escolar General Manuel Belgrano un 50%.

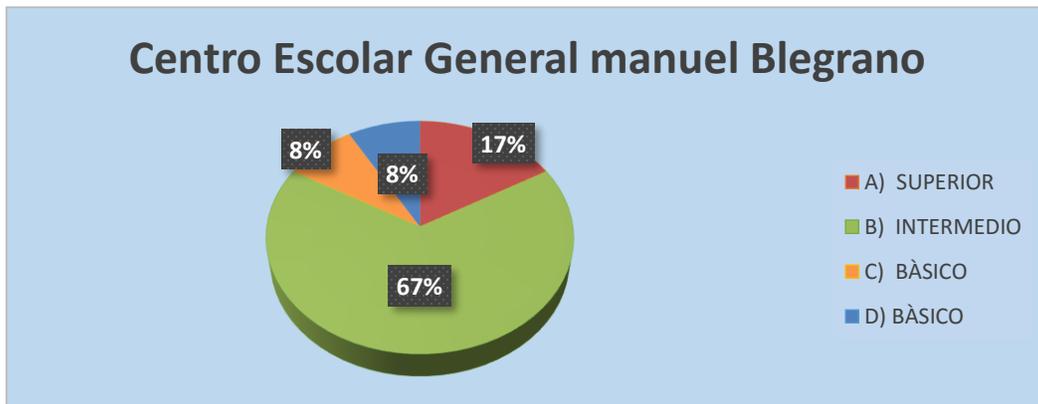
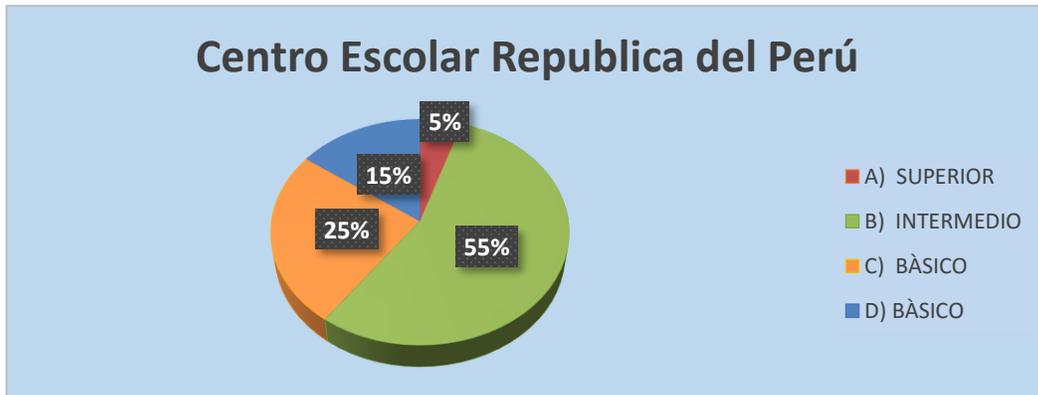
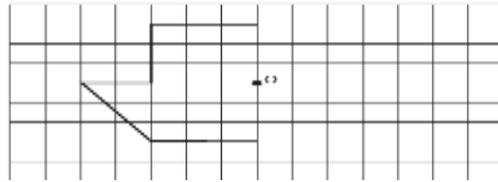
7. Cuál o cuáles de las siguientes figuras poseen simetría rotacional respecto al punto indicado. R: Figuras b y d



Análisis.

Los resultados muestran que en el Centro Escolar Republica del Perú el 40% de los estudiantes evaluados tienen un desempeño superior en el ítem en que se está evaluando las dimensiones Aplicación de la matemática al entorno y Desarrollo del razonamiento lógico matemático, menos de la mitad de los estudiantes en este centro escolar ponen en práctica conceptos básicos de la simetría rotacional y visión espacial. En el caso del Centro Escolar General Manuel Belgrano ningún estudiante logró el nivel superior, aunque un 42% de este centro escolar logró el nivel intermedio, dejando en claro que hay dificultades en cuanto al desarrollo de conceptos básicos de la simetría rotacional y visión espacial en estos estudiantes.

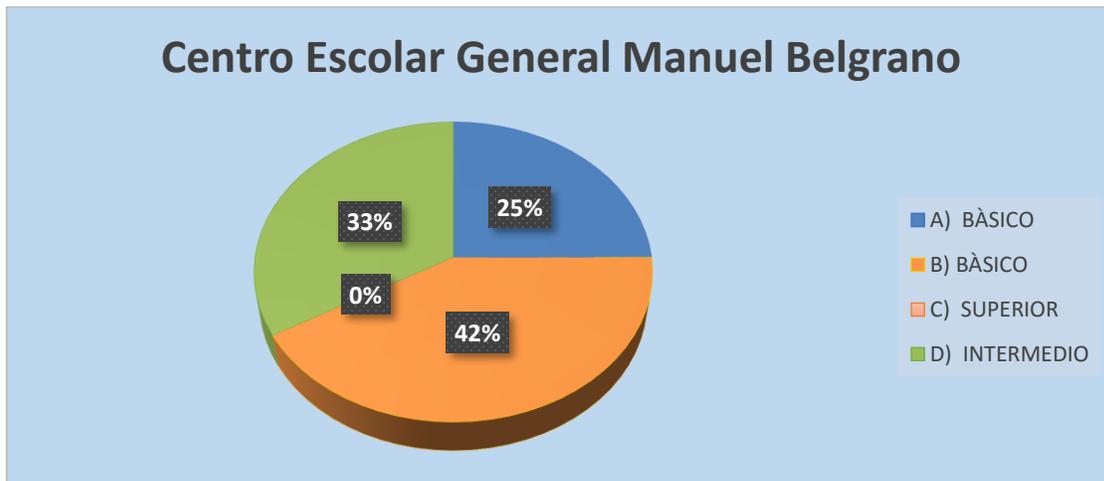
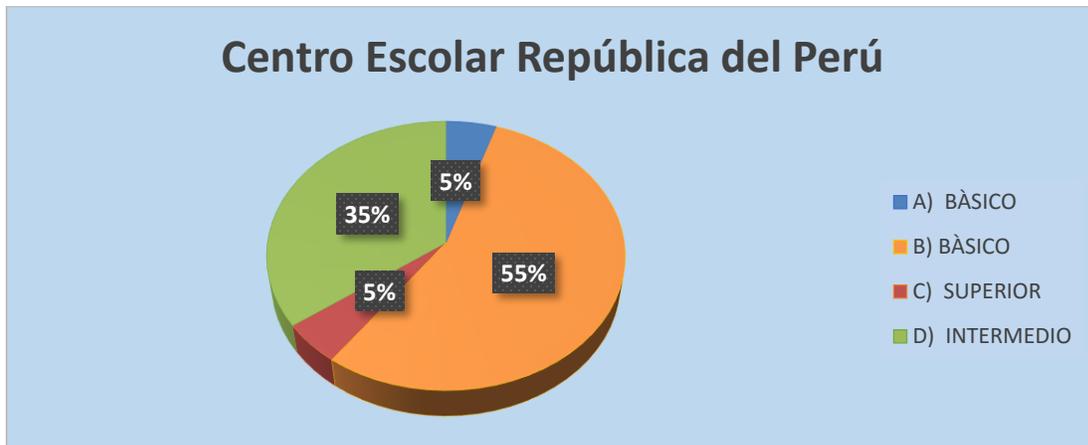
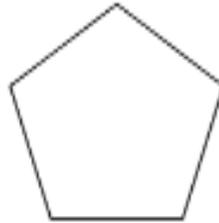
8. Elige la opción que completa la figura para que posea simetría rotacional con respecto al punto O. R: **literal a)**



Análisis:

Los resultados muestran que solo un 5% en centro Escolar república del Perú y un 17% en el Centro Escolar General Manuel Belgrano alcanzaron el nivel superior en cuanto a las dimensiones Aplicación de la matemática al entorno y Desarrollo del razonamiento lógico matemático presentadas en este ítem de la prueba, se puede decir que los estudiantes en ambos centros escolares presentan problemas sobre conceptos y procedimientos en cuanto a la simetría rotacional con respecto a un punto. Aunque en ambos centros escolares se puede observar que el nivel intermedio fue alcanzado en un 55% en la República del Perú y un 67% en el Centro Escolar General Manuel Belgrano porque lograron identificar la figura, pero no relacionarlo con el concepto de simetría rotacional con respecto a un punto.

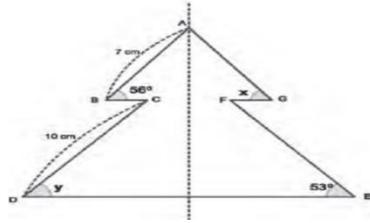
9. Cuál de estas afirmaciones del pentágono regular es incorrecta. R: **Posee simetría puntual**



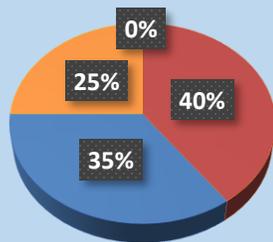
Análisis.

En ambos centros escolares los resultados muestran que el nivel superior es muy bajo, un 5% en República del Perú y en el Centro Escolar General Manuel Belgrano un 0% , los estudiantes según los resultados tienen dificultades en conceptos de polígonos regulares, ejes de simetría con respecto a un punto y respecto a un eje, entre otros, lo cual refleja que las dimensiones Desarrollo del lenguaje geométrico y Desarrollo del razonamiento lógico matemático en cuanto a este ítem están muy deficientes.

10. La siguiente figura es una figura simétrica respecto al eje marcado. Encuentra la longitud del lado GA, y la medida del ángulo Y, sin utilizar instrumentos de medida. R: 7cm ; 53°

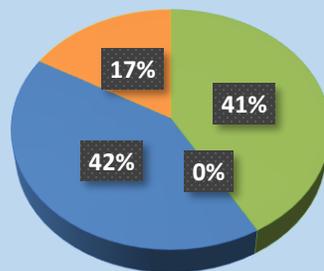


Centro Escolar República del Perú



- A) INTERMEDIO
- B) SUPERIOR
- C) BÀSICO
- D) BÀSICO

Centro Escolar General Manuel Belgrano



- A) INTERMEDIO
- B) SUPERIOR
- C) BÀSICO
- D) BÀSICO

Análisis.

Los resultados muestran que en Centro Escolar República del Perú el 40% de los estudiantes evaluados tienen un desempeño superior en el problema en el que se está evaluando las dimensiones aplicación de la matemática al entorno caso contrario en el centro Escolar General Manuel Belgrano donde ningún estudiante logró el nivel superior, podemos ver que los conceptos sobre simetría con respecto a un eje no lo dominan, aunque no en su totalidad ya que el nivel intermedio nos da una pauta, que puede ser que haya ciertos conceptos que están claros y otros no, ya que el centro Escolar General Manuel Belgrano refleja un 41% en este nivel y República del Perú un 0%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Con la investigación realizada en los centros educativos, para determinar el nivel de logro de la competencia aplicación de la matemática en el entorno en el área de la geometría, se logró explorar a fondo las dimensiones que están directamente relacionadas al cumplimiento de esta, respondiendo tres preguntas fundamentales: ¿De qué forma la metodología del docente influye en el desarrollo de la competencia Aplicación de la matemática al entorno en los estudiantes del nivel de sexto grado?, ¿Posee la institución los recursos adecuados para la enseñanza de la geometría?, ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”?, cada pregunta mostrando una realidad diferente, siendo las conclusiones:

- La formación docente en el área de matemática incide en la enseñanza de la geometría en los estudiantes, puesto que se obtuvieron mejores resultados en el Centro Escolar cuyo maestro es especialista en la materia de matemática y observamos una deficiencia en el Centro escolar donde el maestro no cuenta con dicha especialidad
- Los docentes no siguen de manera rigurosa los contenidos indicados en el programa ESMATE ya que se coincide en que el tiempo estipulado para cada contenido es demasiado corto en relación a las actividades que sugiere el programa, dejando de lado el desarrollo de las guías metodológicas sugeridas, afectando así el cumplimiento total de las unidades correspondientes al área de la geometría y su aplicación al entorno.
- El uso de las actividades lúdicas no siempre determina los mejores resultados en el estudiante si estas no son las adecuadas para la aplicación de la matemática al entorno puesto que uno de los docentes no desarrolla actividades lúdicas en el área de la geometría, sin embargo, los resultados obtenidos son más satisfactorios que los presentados por el Centro Escolar cuyo docente si aplica dichas actividades.
- El uso de materiales didácticos y tecnológicos no garantizan el buen desempeño de los estudiantes en el área de la geometría, ya que, si no son instruidos correctamente en el uso y manipulación de estos, el aprendizaje no cumple con los resultados esperados.

- La metodología utilizada por los docentes en los Centros Escolares no ha influido eficientemente en el proceso de aprendizaje de la geometría y su aplicación al entorno en los estudiantes del sexto grado.
- Los Centros escolares carecen de los instrumentos adecuados para la enseñanza de la geometría, si poseen centros de cómputo, pero a la falta de organización educativa interna de las instituciones no se utiliza al área de matemática, ni cuenta con las actualizaciones de software adecuadas a la enseñanza de la geometría. No poseen aulas virtuales por falta de interés por las autoridades correspondientes.
- Los Centros Escolares han obtenido un nivel BÁSICO en cuanto al desarrollo de la competencia, aunque existe una leve ventaja en el Centro Escolar República del Perú, quien, si posee un especialista en el área de matemática, evidenciándose así resultados más favorables en la prueba evaluada.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 CENTROS ESCOLARES:

- a) En cuanto a los recursos de los centros escolares, se debería adecuar los centros de cómputo, de modo que el equipo cuente con software para la enseñanza de la geometría. Hay software que enriquecen la enseñanza de la geometría y llaman la atención de los estudiantes, podemos mencionar el GeoGebra, Dr Geo, entre otros. También se recomienda usar metodologías que faciliten y que generen en los estudiantes el interés de aprender la geometría, dichas metodologías pueden ser compartidas por especialistas, que en capacitaciones puedan desarrollar estos conocimientos con el fin de dar herramientas nuevas a los docentes.
- b) Las instituciones y el personal competente deben proporcionar al docente las herramientas básicas, con las cuales se desarrollan las clases, ya que en algunos casos pudimos observar la falta de estos. Los espacios y tiempos también se recomiendan adecuarlos, ya que metodologías nuevas muchas requieren de tiempo para desarrollarlas al máximo, es por ello que se podría pensar en brindar un poco más de tiempo a la materia y poder así mejorar el nivel de la competencia aplicación de la matemática al entorno en la enseñanza de la geometría.

5.2.2 MINEDUCYT

- a) Supervisar en las instituciones, que el docente encargado de la materia de matemática esté en constante actualización en el uso del programa ESMATE y que haga uso del material que se le es entregado, para que se imparta las clases utilizando la metodología que ahí es plasmada, pero que a su vez se le brinde flexibilidad al docente para que pueda adecuar estas metodologías a situaciones realistas del centro educativo.
- b) Verificar las condiciones de los centros educativos de país antes de implementar un programa de uso de las nuevas tecnologías de hardware y software en el área de

matemática, porque no todas las instituciones cumplen con las condiciones mínimas para llevarlas a cabo.

- c) Supervisar que, en las nuevas asignaciones de maestros de planta en las instituciones, siempre sean de la especialidad de matemática, ya que un buen sector aún no lo es, y para llevar una continuidad efectiva en la enseñanza de la matemática y geometría, es necesaria una formación adecuada en el tema.
- d) Organizar en el año para los docentes del sector público de la especialidad de matemática, diversos cursos de especialización tanto en software aplicado como actividades lúdicas en el área de geometría tanto desde el nivel de parvulario hasta

5.2.2 UNIVERSIDADES

- a) Ampliar la currícula educativa que permite implementar mayor tiempo de áreas humanísticas y del área de especialización. Ambas áreas son importantes para el trabajo en un salón de clase desde la vocación, el trato y dominio de los estudiantes, así como el buen uso de herramientas tecnológicas en el uso de la matemática y el manejo correcto de instrumentos geométricos e instrumentos lúdicos especialmente en el área de la geometría.
- b) Implementar capacitaciones en el área de matemática o cursos de actualización docente para aquellos docentes que tiene un periodo de tiempo de ser graduados.
- c) Implementar talleres del Uso de software matemáticos que permitan el aprendizaje de nuevas formas de enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, Lorin W, Rethinking Bloom's Taxonomy: *Implications for Testing and Assessment*. 1999
- Bernal, C., (2010). *Metodología De la investigación*. Colombia: Editorial progreso.
- Bresan, A.M., Bogisic, B., Crego, K. (2000). *Matemática: Razones para enseñar geometría en la educación básica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Brown y Atkins. (2009). *Metodologías didácticas para la enseñanza/Aprendizaje de competencia*. Londres : Routledge.
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M.P., Pastor, A.J., Margarit, J.B., Peñas, A., y otros. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Goncalves, R. (2006). *Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en geometría*. Revista de Ciencias de la Educación.
- Jaime, A. & Gutiérrez, A. (1990). *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría*. España: Alfar.
- Jorquera, A.C., Araya, L.T. (2003). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático: Manual para kínder a octavo básico*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Larraín, M.L., Bustos, M.C. (1992). *Simón y las matemáticas: Guía para el profesor*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- MINED. (1994-1999). Fundamentos curriculares de la educación Nacional. En M. d. Educación, *Fundamentos curriculares de la educación Nacional*, San Salvador .
- MINEDUCYT. (2018). *Documento de justificaciones técnicas de ítems-matemática PAES 2018*. San Salvador, El Salvador.
- MINEDUCYT. (2019). *Informe de resultados PAES 2018*. San Salvador, El Salvador.
- Morán, C. (2008). *Currículo al servicio del aprendizaje*. San Salvador, El Salvador: MENTA.
- Moreno. (1995). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

Palmer, C.I., Bibb, S.F., Jarvis, J.A., Mrachek, L.A. (2003). *Matemáticas Prácticas. Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría y Regla de Cálculo*. Barcelona, España: Editorial Reverté.

Reyes, S. L. (2014). Explorando el aprendizaje de las matemáticas . *Realidad y Reflexión*.

Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación*.

Tardif, J. (2008). Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a su implementación. *Revista de currículum y formación del profesorado*.

Tejada, J. (2001). El trabajo por competencias en el Prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.

Vargas y Gamboa , G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA*, 81.

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICAS

ANEXO 1: ENCUESTA DIRIGIDA AL DOCENTE

Fecha: ____/____/____

Nombre del docente: _____

Nombre del centro Escolar: _____

Objetivo: Analizar e interpretar la metodología docente en el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno en el área de geometría.

Indicación: Marque con una X la opción que crea adecuada.

1. ¿Asistió a la presentación de los programas ESMATE impartida por el MINEDUCYT?
SI NO OTROS
2. ¿Utiliza únicamente la planificación ESMATE, para el desarrollo de su clase?
SI NO OTROS
3. ¿Sigue al pie de la letra dicha planificación?
SI NO A VECES
4. ¿Utiliza las evaluaciones sugeridas por SMATE?
SI NO A VECES
5. ¿Utiliza actividades lúdicas para el desarrollo de sus clases de matemática?
SI NO OTROS
6. ¿Utiliza actividades lúdicas que estén orientadas al entorno?
SI NO OTROS
7. ¿Desarrolla la clase de matemática como lo indica el programa ESMATE?
SI NO OTROS
8. ¿El nuevo programa ESMATE permite desarrollar actividades de aplicación al entorno en el área de geometría?
SI NO OTROS
9. ¿Cuenta la institución con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría?
SI NO OTROS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICAS

ANEXO 2: ENTREVISTA AL DIRECTOR.

Fecha: ____/____/____

Nombre del director: _____

Nombre del centro Escolar: _____

El objetivo de la presente entrevista es recolectar información sobre el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza de la geometría para el nivel de sexto grado en los centros escolares: Gral. Manuel Belgrano y República del Perú.

1. A su criterio, ¿Cuenta la institución con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría o añadiría algunos usted?

2. ¿Considera usted que el centro de cómputo cuenta con el equipo suficiente para cada estudiante?

3. ¿Cómo se tiene un control del centro de cómputo, para que éste tenga los recursos (programas) necesarios para la enseñanza de la geometría?

4. ¿Posee la institución un aula virtual que permita a los estudiantes desarrollar actividades para facilitar su aprendizaje?

5. ¿Considera usted que la infraestructura de las aulas permite el pleno desarrollo de la matemática o sugiere usted un cambio?

6. ¿Cuáles son los beneficios que un docente del área de matemática asista a capacitaciones de actualización en su área?

7. ¿Conoce usted los nuevos lineamientos para el desarrollo de los programas ESMATE?,
¿Cómo los conoce?

8. ¿Recibe usted y su personal capacitaciones e instrumentos necesarios para el desarrollo de la geometría por parte del MINEDUCYT?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICAS

ANEXO 3: ENTREVISTA AL PROFESOR.

Fecha: ____/____/____

Nombre del profesor: _____

Nombre del centro Escolar: _____

El objetivo de la presente entrevista es Investigar la formación que ha obtenido el docente en el área de matemática y conocer los recursos que utiliza para el desempeño del desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza de la geometría.

1. ¿Qué especialidad posee en educación?

2. ¿Dónde realizo sus estudios superiores? Sus estudios superiores los realizó en la universidad, en la normal, bachillerato técnico u otro medio

3. ¿Cuenta con otra especialización?, ¿cuál?

4. ¿Durante los últimos tres años ha asistido a alguna capacitación o actualización en el área de matemática? Mencione a las que ha asistido.

5. ¿Fue convocado por el MINEDUCYT o fue a título personal?

6. ¿Qué valoración le da a la planificación que sugiere SMATE?

7. ¿Qué tipo de actividades realiza con sus alumnos para el fortalecimiento de la matemática?

8. ¿Cómo distribuye el tiempo de su clase?

9. ¿Cuál es la estructura que desarrolla durante la clase de matemática?

10. ¿Qué materiales didácticos utiliza para el desarrollo de su clase de geometría?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICAS

ANEXO 4: PRUEBA DE MATEMÁTICA 6°

Centro Escolar: _____

Nombre: _____

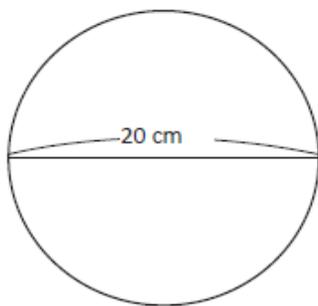
Sección : _____ **Fecha:** _____

Indicaciones : Subraya la respuesta correcta con lapicero azul o rojo, dejando constancia del procedimiento realizado a lápiz.

PARTE 1

1. Calcula el área del siguiente círculo.

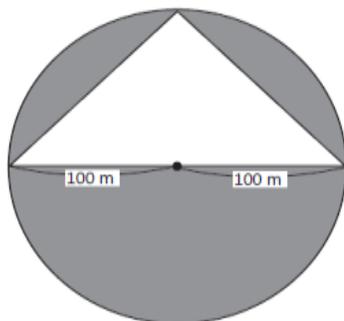
Utiliza la fórmula: $A = \pi r^2$, y $\pi = 3.14$



- a) 314 cm²
- b) 1256 cm²
- c) 31.4 cm²
- d) 12.56 cm²

2. Con los datos que se te proporcionan calcula el valor del área sombreada.

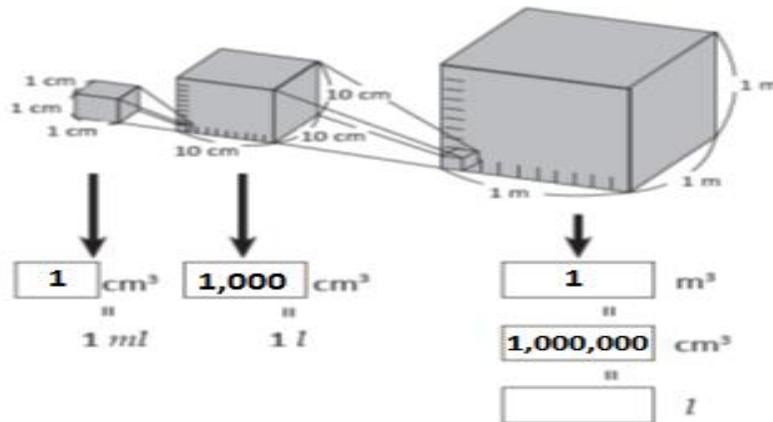
Utiliza $\pi = 3.14$, escribe todos POs que necesites.



- a) 31,400 m²
- b) 21,400 m²
- c) 10,700 m²
- d) 15,700 m²

PARTE 2

3. Escribe el número que hace falta para completar las equivalencias.

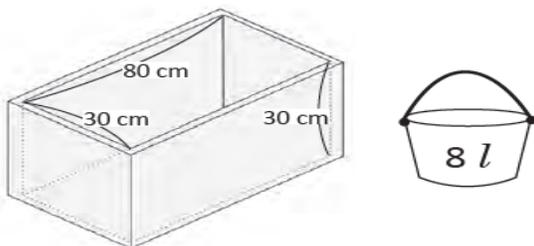


- a) 100 litros
- b) 1,000 litros
- c) 10,000 litros
- d) 100,000 litros

4. Un tanque tiene una capacidad de 4,000 litros. ¿Cuál es su volumen en m³?

- a) 400 m³
- b) 4,000 m³
- c) 4 m³
- d) 0.4 m³

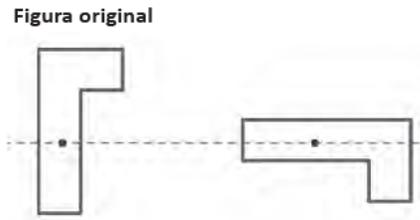
5. Un depósito tiene las siguientes longitudes interiores. ¿Con cuántas cubetas de agua se llena completamente el depósito?



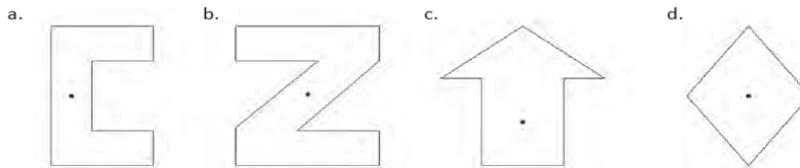
- a) 9 cubetas
- b) 90 cubetas
- c) 8 cubetas
- d) 80 cubetas

PARTE 3

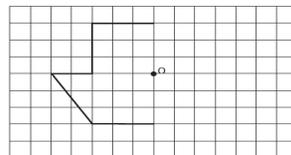
6. La figura original se giró en sentido horario un ángulo menor que 360° y se obtuvo la figura de la derecha. ¿Cuántos grados se giró la figura?



- a) 180°
 b) 360°
 c) 90°
 d) 270°
- 7.Cuál o cuáles de las siguientes figuras poseen simetría rotacional respecto al punto indicado.

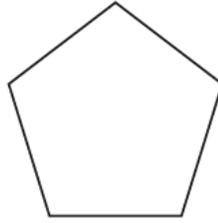


- a) Solo figura d
 b) Figuras b y d
 c) Figuras a y c
 d) Ninguna
8. Elige la opción que completa la figura para que posea simetría rotacional con respecto al punto O.



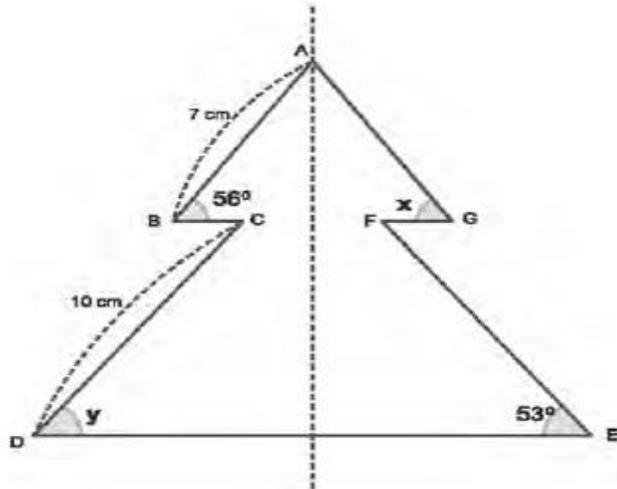
- a) a) b) c) d)

9. Cuál de estas afirmaciones del pentágono regular es incorrecta.



- a. Posee simetría respecto a un eje
- b. Posee 5 ejes de simetría
- c. Posee simetría puntual
- d. No posee simetría rotacional

10. La siguiente figura es una figura simétrica respecto al eje marcado. Encuentra la longitud del lado GA, y la medida del ángulo Y, sin utilizar instrumentos de medida:



- a) 7cm ; 56°
- b) 7cm ; 53°
- c) 17 cm ; 56°
- d) 17 cm ; 53



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICAS

ANEXO 5: GUÍA DE OBSERVACION

Objetivo: Observar y analizar la practica educativa por parte del docente en el sexto grado del Centro Escolar, así como las diversas técnicas e instrumentos que implementa con los estudiantes.

Nombre del Centro Escolar					
GRADO		SECCIÓN			
Nº	ASPECTOS A OBSERVAR	SI	NO	N/A	OBSERVACION
1	¿Cuenta la institución con los materiales necesarios para la enseñanza de la geometría?				
2	¿Utiliza el docente instrumentos tecnológicos para la enseñanza de la geometría?				
3	¿Posee la institución un centro de cómputo para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría?				
4	¿Cuenta el centro de cómputo con el equipo necesario para cada estudiante?				
5	¿Cuenta el centro de cómputo con programas necesarios para la enseñanza del área de matemática?				
6	¿Posee la institución un aula virtual que permita a los estudiantes desarrollar actividades para facilitar su aprendizaje?				
7	¿Facilitan la enseñanza de la geometría los materiales utilizados por el docente?				
8	¿Utiliza el estudiante el estuche de geometría para realizar trazos?				
9	¿Se evidencia dominio de la geometría en la resolución de problemas por parte del maestro?				
10	¿Utiliza el docente instrumentos adecuados para el trazo de figuras geométricas?				