UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TEMA

FACTORES QUE INCIDEN EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE ÁREAS Y PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS EN EL INSTITUTO PÚBLICO SAN JOSÉ DE ACHUAPA

PRESENTADO POR:

Bra. ***Sandra Marbelly Herrera Vanegas.***
Bra. ***Rosaura Calderón Reyes.***
Bra. ***Alma Nidia Campos Lindo.***
Bra. ***Martha Yesenia Rodríguez López.***

PARA OPTAR AL TITULO DE:

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN MATEMÁTI CA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN

TUTOR:

Lic. ***Ronald López Flores***

LEÓN, SEPTIEMBRE, 2009

I N D I C E

I.	**INTRODUCCION**	**1**
II.	**ANTECEDENTES**	**4**
III.	**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**	**6**
IV.	**JUSTIFICACIÓN**	**8**
V.	**OBJETIVOS**	**9**
V.1.	**OBJETIVO GENERAL**	**9**
V.2.	**OBJETIVOS ESPECíFICOS**	**9**
VI.	**MARCO CONTEXTUAL**	**10**
VI.1.	**Características socio económicas del municipio de Achuapa**	**10**
VI.2.	**Descripción breve del centro**	**12**
VII.	**MARCO TEÓRICO**	**17**
VII.1.	**El aprendizaje**	**17**
VII.2.	**La enseñanza**	**17**

VII.3.	**Algunas teorías del aprendizaje**	**19**
VII.4.	**Estrategias de enseñanza**	**22**
VII.5.	**Estrategias de aprendizaje**	**24**
VII.6.	**Clasificación de las estrategias de aprendizaje**	**25**
VII.6.1.	**Estrategias de ensayo**	**26**
VII.6.2.	**Estrategias de elaboración**	**26**
VII.6.3.	**Estrategias de organización**	**26**
VII.6.4.	**Estrategias de control de la comprensión**	**27**
VII.6.5.	**Etrategias de apoyo o afectivas**	**28**
VII.7.	**La elección de las estrategias de aprendizaje**	**29**
VII.8.	**Dos enfoques teóricos relacionado con las matemáticas**	**30**
VII.8.1.	**Teoría de la absorción**	**30**
VII.8.2.	**Teoría cognitiva**	**31**
VII.9.	**Tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas**	**33**
VII.10.	**La evaluación**	**36**
VII.10.1.	**¿Qué es evaluar?**	**36**
VII.10.2.	**Fines y tipos de evaluación. Principios básicos**	**37**
VII.11.	**La Geometría en Educación**	**38**
VII.12.	**Área y perímetro**	**40**
VII.13.	**Área de polígonos**	**40**

VIII. METODOLOGÍA **41**

IX. RESULTADOS **44**

IX.1. Análisis de la matriz de contenidos de matemáticas referentes a congruencia y semejanza de figuras geométricas **44**

IX.2. Resultados de la encuesta aplicada a los/as estudiantes de tercer año del Instituto Público San José de Achuapa **44**

IX.3. Resultados de la encuesta aplicada a los/as profesores/as del Instituto Público San José de Achuapa **55**

IX.4. Resultados de la encuesta aplicada al jefe de área de matemáticas y/o director/a del Instituto Público San José de Achuapa **58**

IX.5. Guía de observación **60**

X. CONCLUSIONES **63**

XI. RECOMENDACIONES **65**

XII. BIBLIOGRAFÍA **66**

XIII. ANEXOS **68**

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

POR HABERNOS PERMITIDO CULMINAR NUESTRA CARRERA.

A NUESTROS PADRES:

POR HABERNOS BRINDADO SU APOYO INCONDICIONAL.

A NUESTROS/AS MAESTROS/AS:

POR SU ARDUA LABOR QUE CADA DÍA SE ESFORZARON POR BRINDARNOS SUS CONOCIMIENTOS EN ARAS DE FORMAR PROFESIONALES CON CALIDAD.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje matemático ha sido tradicionalmente considerado como imprescindible en la enseñanza obligatoria. Sin embargo la concepción de estos conocimientos, su enfoque educativo, la incidencia que se les supone en el desarrollo cognitivo y social de los/as estudiantes y en definitiva la importancia que se les atribuye, ha ido modificándose, a tenor de los cambios operados en los modelos de organización social y, consecuentemente, en las ideas y planteamientos educativos.

Una de las características de la sociedad actual es la de estar sometida a continuos cambios. Los avances tecnológicos y la creciente importancia de los medios de comunicación, hacen necesaria la adaptación de los ciudadanos a situaciones nuevas y su capacitación para recibir, procesar y emitir información cada vez más tecnificada. De otra parte, en nuestra cultura, las decisiones políticas y sociales implican aspectos técnicos que es necesario entender para participar de forma activa en los procesos colectivos.

Desde esta perspectiva conviene interrogarse acerca de en qué medida los conceptos y procedimientos matemáticos pueden considerarse potencialmente útiles para favorecer la formación integral de las personas y atender a las demandas y necesidades que esta sociedad les plantea.

La resolución de problemas, los significados de los lenguajes matemáticos, los modos en que pueden hacerse conjeturas y razonamientos, capacitarán a los/as estudiantes para analizar la realidad, producir ideas y conocimientos nuevos, entender situaciones e informaciones y acomodarse a contextos cambiantes. Así el aprendizaje progresivo de los conocimientos matemáticos contribuirá al desarrollo cognitivo de los alumnos y a su formación potenciando capacidades y destrezas básicas como la observación, representación, interpretación de datos, análisis, síntesis, valoración, aplicación, actuación razonable, etc.

Al poner en juego la capacidad de operar con elementos no necesariamente reales, el aprendizaje matemático se convierte en potenciador de la imaginación, la iniciativa y la flexibilidad del pensamiento, contribuyendo, también de esta forma, al desarrollo de la inteligencia.

No menos importante resulta la consideración de los conocimientos matemáticos para la comunicación, como lenguaje con el que es posible referirse a múltiples situaciones e informaciones, de manera concisa, clara e inteligible.

La apropiación y reconstrucción del conocimiento por los/as estudiantes guarda estrecha relación con su interés y motivación. La enseñanza de las matemáticas debe preocuparse de desarrollar determinadas actitudes y hábitos de trabajo que les ayuden a ser capaces de apreciar el propósito de la actividad, tener confianza en su habilidad para abordarla satisfactoriamente, ser imaginativos, sistemáticos, persistentes, etc.

Uno de los desafíos más grandes que enfrenta nuestro sistema educativo es el mejoramiento de la calidad de la educación, lo que implica asegurar su pertinencia y relevancia; sobre todo, si consideramos que mejorar la calidad de la educación no solo consiste en ampliar la cobertura del sistema educativo o reducir los porcentajes de repitientes y deserción, es también mejorar las limitaciones de los estudiantes egresados que les permita interactuar los conocimientos adquiridos de forma multidimensional.

A lo largo de nuestra experiencia como profesores y estudiantes nos han preocupado las dificultades que se presentan en la enseñanza – aprendizaje de la geometría, y, en particular los contenidos de Áreas y Perímetros de Figuras Geométricas.

Nuestra investigación surgió de inquietudes que teníamos en relación al proceso Enseñanza – Aprendizaje de Áreas y Perímetros de Figuras Geométricas, así como los problemas de aprendizaje en los/as estudiantes, la baja calidad de enseñanza, los tipos de metodologías utilizada por los docentes y los rendimientos académicos insatisfactorios en la asignatura de Matemática.

De las encuestas aplicadas tanto a estudiantes, profesores/as y directora, observamos que entre las dificultades más significativas que se presentan en la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas es la no implementación de ningún modelo de enseñanza propio para la geometría, poca utilización de los instrumentos geométricos para trazar y construir figuras geométricas, dominio científico y metodológico de los/as profesores/as, la no vinculación de los contenidos geométricos con situaciones que se presentan en la vida real y en otros campos del saber humano (ingeniería, topografía, diseño, arquitectura, industria, etc.), la aplicación de las mismas estrategias de enseñanza – aprendizaje (modelo conductual), la no atención a las dificultades individuales al momento de asignar tareas; lo cual incide a que la apropiación de los contenidos por parte de los/as estudiantes se le dificulte más y por ende, no valoren la importancia y aplicación que tienen los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas así como el carácter formativo que ellos tienen.

II. ANTECEDENTES

En nuestro país, el Estado cada año invierte una gran cantidad de recursos en educación.

La implementación de la jornada escolar completa, la producción de textos escolares y la capacitación docente (y recientemente la "evaluación del desempeño docente") entre otros, forman parte de esta cuantiosa inversión. No obstante, la realidad muestra que nuestro país no ha podido alcanzar como país, los estándares internacionales de educación.

La deserción escolar y la repitiencia son, todavía problemas no resueltos. Se acusa a los profesores de mantener las mismas prácticas pedagógicas de antaño, desvinculadas de la realidad; clases frontales sin mayor participación de los/as estudiantes, en su proceso de aprendizaje. Los resultados anuales en las pruebas de admisión universitarias, han aumentado la preocupación de todos aquellos estamentos relacionados con la educación, llevando incluso a ciertas autoridades a formular severos juicios acerca de la calidad de los profesores, fundamentalmente a los docentes de Matemática. Algunos académicos, han ido más lejos aún al señalar que: "para enseñar matemática hay que saber matemática", en abierta alusión a los resultados obtenidos en años anteriores.

El uso de pruebas nacionales para medir el rendimiento escolar en Nicaragua es relativamente reciente. La evidencia acumulada en los últimos años indica que el rendimiento escolar es afectado por la educación preescolar, ya que la geometría en ese nivel es fundamental para la ubicación espacio-tiempo y de esa manera desarrollar las prácticas escolares futuras.

Es en ese sentido que los problemas de geometría elemental pueden construir un ejemplo formativo irremplazable, la que permite establecer una sucesión de construcciones y operaciones que encaminan a una solución; esto viendo el área y el perímetro como un caso particular de la noción de medida. Estas medidas nos permitirán visualizar las diferentes superficies tanto en figuras planas como en cuerpos geométricos, en el caso nuestro el área y perímetro de figuras geométricas.

En nuestras indagaciones realizadas en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades nos encontramos que existen algunos trabajos relacionados a nuestro tema: “Factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de séptimo grado, del Instituto Nacional Rubén Darío del municipio de San Sebastián de Yalí, en el año 2008”, “Enseñanza – aprendizaje de congruencia y semejanza de figuras geométricas en el instituto nacional público Víctor Manuel Soto Gutiérrez del Municipio de Chichigalpa” cuyas conclusiones son:

1. Los/as profesores/as en su totalidad poseen un grado académico necesario para impartir docencia en educación secundaria, sin embargo en los estudios realizados muestran deficiencias en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y desconocimiento de nuevas herramientas pedagógicas que contribuyan a la mejora del proceso enseñanza – aprendizaje.
2. Los/as estudiantes mostraron deficiencias en su aprendizaje, aptitudes y destrezas de los mismos.
3. Los/as profesores/as adoptan los mismos modelos tradicionales de enseñanza que ellos experimentaron cuando fueron estudiantes.
4. No existe un plan de capacitación continuo para los/as profesores/as que le permite dotarlo de nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje y que contribuyan a que el aprendizaje de los/as estudiantes.
5. Las evaluaciones que aplican los/as profesores/as siguen siendo las tradicionales.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema de Área y Perímetro de Figuras Geométricas está ubicada en la unidad de geometría que se imparte en el segundo semestre del tercer año de educación secundaria dándole poco tiempo para su impartición, además del poco uso de los instrumentos geométricos, uso de materiales concretos, recursos y/o materiales didácticos, su vinculación con la vida y el uso de una metodología no adecuada en la impartición de estos temas, además de utilizarse procedimientos engorrosos que tienden a hacer perder el tiempo al estudiante y al maestro, la saturación de estudiantes en el aula y los conocimientos previos que poseen contribuyen a que el aprendizaje de los contenidos impartidos no sea comprensible por los/as estudiantes, y conduzcan a la vez no ver la importancia que tienen en la vida real el estudio de la geometría, estos factores unidos al factor tiempo y la aplicación de la reforma curricular no permite la integración completa del estudiantado de tercer año de educación secundaria.

Todo lo anterior evidencia la importancia que tiene la enseñanza – aprendizaje de la geometría, en especial área y perímetro de figuras geométricas dentro de la formación integral de los/as estudiantes, de aquí, nuestra intención de presentar una alternativa de solución relativas a la enseñanza – aprendizaje de Área y Perímetro, que venga a remediar los problemas suscitados en ella.

Todo lo anterior evidencia la importancia que tiene la geometría dentro de la formación integral de los/as estudiantes; y, en particular, el tema de área y perímetro de figuras geométricas, de aquí nuestra intención de presentar una serie de recomendaciones que nos permitan mejorar los problemas que se presente en todo el proceso enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas.

Por esta razón surge la necesidad de estudiar o investigar todos los posibles factores (o causas) que inciden en la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro, para el cual nos planteamos las siguientes interrogantes:

- ¿Qué variables se asocian a la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas?
- ¿Cuáles son las características de estos factores, en el caso de que los podamos identificar y cómo afectan la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro?
- ¿Dominio de los/as profesores/as de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales?
- ¿Los/as profesores/as aplican nuevas estrategias didácticas que contribuyan a la mejora de la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas tomando en cuenta las características socioculturales de los/as estudiantes?
- ¿Tienen interés los/as estudiantes por aprender?
- ¿Qué alternativas existen para mejorar este problema?

IV. JUSTIFICACIÓN

En este trabajo monográfico pretendemos, hacer un diagnóstico acerca de indagar cuáles son las metodologías que más utiliza el profesor de matemáticas en tercer año de educación secundaria en el Instituto Público San José de Achuapa del municipio de Achuapa en el año 2008; además, la de verificar la relación existente entre, las metodologías empleadas por los profesores y el aprendizaje de los/as estudiantes. Al mismo tiempo, la de establecer sí el tipo de evaluación empleada por el profesor de Matemática promueven en los/as estudiantes al desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior.

Este trabajo aportará datos valiosos que si bien corresponden a una realidad en particular, puede aplicarse a otros institutos. También aportará de seguro elementos a una discusión, tan actualizada a nivel nacional; como el rendimiento y aprendizaje de nuestros/as estudiantes de educación secundaria en matemáticas.

A través de esta investigación se pretende identificar las estrategias metodológicas del profesor, las estrategias de aprendizaje de los alumnos y establecer en qué medida la evaluación empleada permite un mejor aprendizaje. A la luz de los resultados, se propondrá, a la institución educacional, sugerencias que permitan hacer las correcciones necesarias en el proceso enseñanza – aprendizaje.

V. OBJETIVOS

V.1. Objetivo General

Identificar todas las posibles causas que inciden en la enseñanza – aprendizaje de áreas y perímetros de figuras geométricas en el Instituto Nacional San José de Achuapa del municipio de Achuapa, departamento de León.

V.2. Objetivos Específicos

1. Indagar las distintas actividades de enseñanza – aprendizaje que utilizan los/as profesores/as de matemáticas al momento de impartir los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométricas.

2. Verificar si la motivación como elemento de la personalidad de los/as estudiantes es elemento indispensable en la mejora de la enseñanza – aprendizaje de áreas y perímetros de figuras geométricas.

3. Brindar sugerencias o elementos que contribuyan a la superación de las dificultades encontradas en la enseñanza – aprendizaje de áreas y perímetros de figuras geométricas.

4. Constatar si el aprendizaje de los/as estudiantes fue significativo y funcional.

5. Determinar qué capacidades, habilidades y destrezas fueron desarrolladas en los/as estudiantes.

VI. MARCO CONTEXTUAL

VI.1. Características socio económicas del municipio de Achuapa

El Municipio de Achuapa se encuentra Localizado en la zona norte de León a unos 110 kilómetros de la cabecera departamental. Su extensión territorial es de 416.4 km². Sus límites son: al Norte con San Juan de Limay Departamento de Estelí; al Sur El Sauce Departamento de León; al Este Departamento de Estelí y al Oeste con Villanueva y Somotillo del Departamento de Chinandega.

Su población es de 14,188 habitantes siendo la mayoría de la Zona Rural, con una densidad poblacional promedio de 34 habitantes por $Km^{2.}$

Nuestro municipio, es mayormente agropecuario y con gran potencial forestal, que no ha sido aprovechado de manera eficiente por los propietarios de fincas, considerando que los gobiernos de turnos no han sido capaces de implementar políticas de apoyo en financiamiento, formación de capacidades que permitan adoptar alternativas tecnológicas para hacer uso debido de los recursos naturales e interés por buscar alternativas de comercialización.

El municipio cuenta con una gran cantidad de recursos como bosque, suelo y agua, que pueden ser aprovechados como un potencial que genere bienes y servicios entre estos el eco y agro turismo, siendo aprovechado por la población y visitantes. En este sentido Achuapa es débil en la actividad turística, oportunidad que se pierde ya que a nivel internacional esta actividad comercial se ubica en segunda lugar como generador de divisas a nivel mundial y en Nicaragua la captación de divisa en este rubro se eleva cada año.

El fenómeno de la migración es sumamente alto en el municipio y sobre todo en el área rural debido a factores de pobreza, provocadas por la falta de empleo en las propias fincas de los productores/as que obliga a la población económicamente activa a migrar hacia El Salvador y Costa Rica.

Situación que se verá agudizada este año, por los daños causados a la agricultura producto de los efectos provocados por el huracán Félix, seguido de tormentas tropicales que han dejado una pérdida del 40% del rubro ajonjolí (300 manzanas) y fríjol una pérdida del 45% (500 manzanas.), Esto provocará más pobreza a los productores/as del municipio, considerando que sus fuentes de ingresos han sido perjudicadas.

Las personas asalariadas son los trabajadores/as del ministerio de educación, la Salud y los Ing. y Técnicos del sector agropecuario.

La mayor parte de la población campesina se dedican al cultivo de granos básicos como: el maíz, fríjoles, trigo, ajonjolí y arroz que se cultiva en menor cantidad. Y los que no dedican a la agricultura trabajan comercializando ganado.

La gran mayoría las madres de familias son amas de casa.

La población estudiantil cuenta con:

- Pre- escolares en la mayoría de las comunidades que demandan este servicio.
- Escuelas de primaria tanto en la zona urbana como rural.
- Seis centros de educación secundaria: (a) Dos urbanos (Un estatal: Instituto San José de Achuapa y un subvencionado: Colegio San Sebastián): (b) cuatro rurales: Uno de primaria completa y tres de ciclos básicos todos estatales.
- Una biblioteca municipal.
- Un centro de computación para docentes y estudiantes.
- Servicio de internet.

Los servicios con que cuenta la población son:

- Agua potable.
- Energía eléctrica.
- Servicio telefónico.
- Farmacias.
- Centro de salud.

- Servicio de internet.
- La cooperativa de campo Juan Francisco Paz Silva (JFPS) proporciona atención financiera tanto al sector agrícola como ganadero del municipio, además es la principal fuente generadora de trabajo a través de la financiera, la tienda campesina, apicultura, agroindustria, El centro de capacitación y formación integral (CAFI), etc.
- Existe un centro de acopio de leche: María Zunilda Pérez.
- Las vías de comunicación como las carreteras que conducen El Sauce – Achuapa y Achuapa – Estelí se encuentran en buen estado, una totalmente intransitable Achuapa – San Juan de Limay.

La cultura en este municipio es poca apoyada por las autoridades municipales los grupos de música que existen han logrado sobresalir por sus propios esfuerzos, siendo el deporte el que tiene patrocinio y el béisbol como el deporte que más se práctica.

VI.2. Descripción breve del centro

El centro de educación secundaria donde se realizó esta investigación es el Instituto Público San José de Achuapa del municipio de Achuapa, departamento León. Está ubicado en la parte noreste del municipio, en la entrada principal de la carretera que une El Sauce – Achuapa.

Año de fundación:

La construcción del Instituto San José antes llamó Instituto Rodolfo Reyes Toruño, se inició en el año 1981 y se finalizó en el año 1983. Teniendo la ayuda de las comunidades, el pueblo, estudiantes y ganaderos.

El instituto Público San José de Achuapa es un edifico, de una sola planta compuesto: por ocho aulas de clase todas en muy buen estado, oficina de dirección, subdirección,

biblioteca, sala de docentes, bodega, además, cuenta con una cancha deportiva y áreas verdes.

Cuenta con todos los medios materiales necesarios para que los docentes puedan tener un buen desarrollo de las clases como: pizarra acrílica, pupitres en buen estado, libros de texto y personal capacitado para desempeñar este tipo de trabajo.

Este centro era hasta hace aproximadamente unos 11 años el único centro que brindaba atención de educación secundaria en el municipio y en la actualidad es considerado el mejor y más importante centro de educación del municipio

Dirección administrativa y académica:

.

La máxima responsabilidad de la dirección admintrativa y académica la ejerce la directora, la que es apoyada por la subdirectora, el personal docente, consejo de padres de familias y alumnos.

Subdirección:

Está a cargo de la dirección y cumpliendo de la parte metodológica de los/as profesores/as y el cumplimiento de las horas de clase de los/as estudiantes del centro, de la disciplina de los estudiantes, de la consejería individual, de supervisar que los maestros pasen las notas al libro de registro y de registrar los diplomas de los alumnos egresados.

En ausencia de la directora es la persona que tiene la necesidad de resolver cualquier problema que se le presente en el centro

Secretaria:

Lleva el control de matrícula y registros de notas de cada una de las asignaturas en todos los niveles con la debida certificación de notas, tramite de constancia, diplomas y traslados.

Instalación física:

(a) Oficina de la Dirección.
(b) Oficina de la Subdirección.
(c) Biblioteca.
(d) Sala de profesores.
(e) Aulas.
(f) Dos Bodegas.
(g) Cancha deportiva
(h) Tarima.

Caracterización de los/as estudiantes:

La mayoría de los/as estudiantes del instituto San José de Achuapa son de escasos recursos económicos.

La mayoría de los/as estudiantes provienen de las comunidades que están ubicadas en la parte norte, este y sur del municipio. En la parte norte y sur del área rural no existen centro educación media, en la parte este funciona un centro que brinda atención solamente al ciclo básico. En la parte oeste funcionan dos centros de ciclo básicos y uno de secundaria completa, esto se debe a que en este sector es donde hay más estudiantes de educación secundaria por la mala planificación familiar que existe en comparación con los demás sectores del municipio.

Las edades de los/as estudiantes oscilan entre los 11 y 19 años incluyendo todos los niveles.

Características de los/as profesores/as

El Instituto cuenta con 12 docentes en las diferentes especialidades de los cuales nueve son licenciados y tres graduados como profesores de educación media.

En el área de matemáticas existen actualmente en el centro una Licenciada en Ciencias de la Educación, pero esta no imparte clases debido a que ella es la directora y un Licenciado en Matemáticas egresado de la Facultad de Ciencias y Tecnología que es el que imparte las clases de matemáticas con otra docente graduada como profesora de educación media, mención Física – Matemáticas.

Los años de experiencia de estos docentes (Matemática) están entre los 16 y 25 años de servicio en este centro.

Cada uno de los/as profesores/as de matemáticas planifican diariamente su actividad docente de acuerdo al plan mensual que impartirán, donde plasman los contenidos a desarrollar y detallan el tiempo destinado para cada unidad y tema. Esta planificación se desarrollan de acuerdo al nivel, características y ritmos de aprendizaje de los/as estudiantes, usando el método más adecuado y de mejor dominio según convenga.

Los/as profesores/as encargados de esta Dirección no limitan a sus profesores con algún tipo de metodología específica, permiten que trabajen libremente para obtener mejores resultados. El método más usado es el expositivo.

Formas de evaluación

Se práctica un examen parcial cada dos meses y una evaluación semestral.

Para obtener las calificaciones correspondientes a la primera y segunda evaluación parcial en cada semestre se procede de acuerdo a la normativa:

- 60% acumulado
- 40% examen.

El acumulado de pende del tipo de prueba que elige el docente para la que más se pone en práctica es la prueba escrita y trabajos en grupos. También se valora las tareas, asistencia y

participación en clase, trabajos individuales y la formación de valores que puede variar de 1 a 10 puntos según convenga.

El promedio de las calificaciones de la primera y segunda evaluación parcial en cada semestre, tendrá un valor del 75% y la evaluación final el 25%. La suma de ambos porcentajes corresponde a la nota semestral.

VII. MARCO TEORICO

Los hombres aprenden mientras enseñan" Séneca

VII.1. El Aprendizaje

La enseñanza y el aprendizaje parecen ser dos caras de una misma moneda. No es posible hacer referencia a una sin pensar en la otra. La diferencia estriba en la perspectiva. Mientras se hace referencia al aprendizaje, nos situamos en la persona que aprende y cuando se menciona la enseñanza pensamos en el que enseña, pero es imposible disociar un concepto del otro.

La enseñanza durante mucho tiempo fue asociada a la transmisión del conocimiento, y el aprendizaje era de mejor calidad, en la medida en que la reproducción que hacía el que aprendía, era lo más fidedigna posible. Pero el conocimiento ha aumentado en forma exponencial, sobre todo en los últimos cien años y ya no es posible dar cuenta total de él, nuevos descubrimientos dan paso a nuevas teorías, se readecuan otras, dando todo esto origen a nuevas definiciones y nuevos conceptos.

En el ámbito educacional han surgido diferentes miradas que cuestionan el aprendizaje pasivo, redefiniéndolo desde la mirada del que aprende más que del que enseña.

VII.2. La Enseñanza

La educación a través de la historia, ha sido visualizada como un potente instrumento de cambio, para ello baste señalar que comúnmente diferentes regímenes políticos, la han utilizado como mecanismo de socialización de sus ideologías. A partir del siglo XIX, la enseñanza y el aprendizaje, fueron objeto de variados estudios en Europa, desde diferentes perspectivas. En la actualidad, a pesar de la existencia de diversas corrientes en la educación, hay algunos enfoques que cobran mayor relevancia en nuestro contexto. Según Gimeno Sacristán (1995) los diferentes enfoques de enseñanza que han primado son:

- **La transmisión de la cultura**: desde esta perspectiva, la función del que enseña, es transmitir a las nuevas generaciones, un cuerpo ordenado de conocimientos asociado a una disciplina específica. Este enfoque que se denomina "enfoque tradicional" está centrado en los contenidos y se puede afirmar que es el que ha tenido la mayor aplicación en las escuelas. El principal problema en este enfoque radica en que, ya no es posible ni siquiera manejar todos los conocimientos de una misma disciplina y que este enfoque supone uniformidad de intereses, contextos y significados. Además, el alumno requiere de esquemas que le aporten significado a los nuevos contenidos, sino está provisto de estos significados, el conocimiento será incorporado de manera superficial, episódica, mecánica y apoyada sólo por la memoria, por lo tanto éste será olvidado fácilmente.
- **Entrenamiento de habilidades:** a diferencia del enfoque anterior, aquí se pone énfasis en el desarrollo de habilidades y capacidades en desmedro del contenido, se pretende un desarrollo desvinculado del contexto cultural, esto mismo lo hace, a juicio de Gimeno Sacristán, desmotivador, carente de aplicación, como el aprendizaje de contenidos.
- **Fomento del desarrollo natural:** plantea una visión de desarrollo no intervencionista, la influencia externa distorsiona y envilece el desarrollo natural y espontáneo del individuo.
- **Producción de cambios conceptuales:** plantea que la enseñanza es un proceso de transformación, más que de acumulación de conocimientos. El alumno es un "activo procesador de la información" que asimila y el profesor es un instigador ó mediador en este proceso. (Gimeno Sacristán, Pérez Gómez 1995)

A partir de los enfoques anteriores es posible decir lo que se entenderá por enseñanza:

> *"Por enseñanza se entenderá al proceso sistemático, dirigido, que facilita la integración del alumno a la sociedad a la que pertenece, proveyéndolo de contenidos, procedimientos y actitudes que le permitan ser un aporte a su entorno"*. (Pérez Gómez, 1995).

VII.3. Algunas teorías del aprendizaje

"Una experiencia educativa es un acontecimiento complejo. Implica cuatro elementos que se distinguen normalmente y que, en la descripción de Schwab, son: el profesor, el qué aprende, el currículo y el medio. Ninguno de ellos puede reducirse a cualquiera de los demás y cada uno debe ser tenido en cuenta en la actividad de educar" (Novak, J, 1988,Pág. 25)

El ¿cómo? aprende el ser humano es una pregunta antigua en la historia de la humanidad. A través del tiempo, muchos se han ocupado de dar respuesta a este problema, pero es a finales de 1800 cuando empiezan a surgir diversas corrientes de pensamiento respecto del aprendizaje y por ende de la enseñanza.

John Dewey, un filósofo de gran influencia en los Estados Unidos, estuvo muy preocupado de la teoría y la práctica educacional, pensaba que el aprendizaje se lograba a través de las actividades más que por medio de los contenidos, oponiéndose también a los medios autoritarios. Muchos autores sobre todo en Estados Unidos siguieron esta corriente que posteriormente derivó en el pragmatismo. Dewey pensaba que lo ofrecido por el sistema educativo de su época no proporcionaba a los ciudadanos una preparación adecuada para la vida en una sociedad democrática. Consideraba, además, que la educación no debía ser meramente una preparación para la vida futura, sino que debía proporcionar y tener pleno sentido en su mismo desarrollo y realización. Su trabajo y sus escritos influyeron significativamente en el pensamiento educativo del siglo XX.

Muchos investigadores incursionaron en el ámbito de la educación durante el siglo XX, Piaget, ha sido y es uno de los más influyentes hasta el día de hoy, en sus prolijos estudios, Piaget dice del aprendizaje que: éste ocurre por la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con la información previa en las estructuras cognitivas de los aprendices. Piaget considera el pensamiento y la inteligencia como procesos cognitivos que tienen su base en un substrato orgánico-biológico

determinado, que va desarrollándose en forma paralela con la maduración y el crecimiento biológico.

Como ya sabemos, en la base de este proceso se encuentran dos funciones: la asimilación y la acomodación, que son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. Esta adaptación se entiende como un esfuerzo cognoscitivo del individuo para encontrar un equilibrio entre él mismo y su ambiente. Mediante la asimilación el organismo incorpora información al interior de las estructuras cognitivas a fin de ajustar mejor el conocimiento previo que posee. La segunda parte de la adaptación se denomina acomodación, es el ajuste del organismo a las circunstancias exigentes, es un comportamiento inteligente que necesita incorporar la experiencia de las acciones para lograr su cabal desarrollo.

Estos mecanismos de asimilación y acomodación conforman unidades de estructuras cognoscitivas que Piaget denomina esquemas. Estos esquemas son representaciones interiorizadas de cierta clase de acciones o ejecuciones, como cuando se realiza algo mentalmente sin realizar la acción.

Aprender, en resumen, se concibe a partir de la reestructuración de las estructuras cognitivas internas del aprendiz, de sus esquemas y estructuras mentales, de tal forma que al final de un proceso de aprendizaje deben aparecer nuevos esquemas y estructuras como una nueva forma de equilibrio.

Otro de los grandes aportes, lo ha realizado David Ausubel un psicólogo norteamericano, con su teoría del *aprendizaje significativo*, el que aparece en oposición al aprendizaje sin sentido, memorístico o mecánico. El término "significativo" se refiere tanto a un contenido con estructuración lógica propia como a aquel material que potencialmente puede ser aprendido de modo significativo, es decir, con significado y sentido para el que lo internaliza. El primer sentido del término se denomina sentido lógico y es característico de los contenidos cuando son no arbitrarios, claros y verosímiles, es decir, cuando el contenido es intrínsecamente organizado, evidente y lógico. El segundo es el sentido psicológico y se relaciona con la comprensión que se alcance de los contenidos a partir del desarrollo

psicológico del aprendiz y de sus experiencias previas. Aprender, desde el punto de vista de esta teoría, es realizar el tránsito del sentido lógico al sentido psicológico, hacer que un contenido intrínsecamente lógico se haga significativo para quien aprende.

Para Ausubel la estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se pueden incluir nuevos conocimientos que sean subordinables a los anteriores. Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares. La estructura cognoscitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos. Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión, son denominados por Ausubel, organizadores avanzados y su principal función es la de establecer un puente entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer.

Desde el punto de vista didáctico, el papel del mediador es el de identificar los conceptos básicos de una disciplina dada, organizarlos y jerarquizarlos para que desempeñen su papel de organizadores avanzados.

Ausubel distingue entre tipos de aprendizaje y tipos de enseñanza o formas de adquirir información. El aprendizaje puede ser repetitivo o significativo, según que lo aprendido se relacione arbitraria o sustancialmente con la estructura cognoscitiva. La enseñanza, desde el punto de vista del método, puede presentar dos posibilidades ampliamente compatibles, primero se puede presentar el contenido y los organizadores avanzados que se van a aprender de una manera completa y acabada, posibilidad que Ausubel llama aprendizaje receptivo o se puede permitir que el aprendiz descubra e integre lo que ha de ser asimilado; en este caso se le denomina aprendizaje por descubrimiento.

Dado que en el aprendizaje significativo los conocimientos nuevos deben relacionarse sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, es necesario que se presenten, de manera simultánea, por lo menos las siguientes condiciones:

(a) El contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico, es decir, ser potencialmente significativo, por su organización y estructuración.

(b) El contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognoscitiva del aprendiz, mediante su anclaje en los conceptos previos.

(c) El estudiante debe tener deseos de aprender, voluntad de saber, es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje.

En síntesis:

> *"El concepto principal de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo, en contraposición al aprendizaje memorístico. Para aprender significativamente, el individuo debe tratar de relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos y proposiciones relevantes que ya conoce. Por el contrario, en el aprendizaje memorístico, el nuevo conocimiento puede adquirirse simplemente mediante la memorización verbal y puede incorporarse arbitrariamente a la estructura de conocimientos de una persona, sin ninguna interacción con lo que ya existe en ella."* (Novak, J, 1988, Pág. 26)

VII.4. Estrategias de Enseñanza.

Aprender a aprender es un principio inspirador de varias reformas educativas en el mundo. En la actualidad más que nunca es necesario que nuestros alumnos sean capaces de desarrollar habilidades que le permitan un eficaz manejo de la información.

"El aprender a aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos" (Monereo,C. 1997, Pág. 31)

El estudiante tiene que aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar en sus esquemas cognitivos la información para desenvolverse exitosamente en la sociedad. Por tanto, el estudiante debe aprender procedimientos y estrategias para manejar la información, que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Aprender estrategias de aprendizaje es aprender a aprender y el aprendizaje estratégico es una necesidad en la sociedad de la información y el conocimiento. Se necesitan, por lo tanto, aprendices estratégicos, es decir estudiantes que han aprendido a observar, evaluar, planificar y controlar sus propios procesos de aprendizaje. El que sabe cómo aprende conoce sus posibilidades y limitaciones, y en función de ese conocimiento, regula sus procesos de aprendizaje adecuándolos a los objetivos de la tarea, al contexto para optimizar el rendimiento, de igual manera mejora sus destrezas a través de la práctica. De esa manera, es capaz de decidir, frente a una tarea de muchos contenidos, qué estrategia ocupará para hacer más eficaz su aprendizaje.

El problema es ¿cómo conseguimos aprendices estratégicos? La respuesta parece ser simple, pero como siempre el principal problema es la ejecución, necesitamos profesores estratégicos. Existe la necesidad de que los alumnos sean capaces de aplicar estrategias de aprendizajes, y éstas deben ser mediadas por alguien, y ese alguien es el profesor.

La mediación del profesor parece ser lo fundamental del proceso de enseñanza. La mediación en este caso, tiene el sentido de acercar al alumno al conocimiento, a través de estrategias que le permitan a éste, sentir que lo aprendido es significativo y que está adquiriendo una serie de habilidades que no sólo podrá aplicar en una situación específica sino a lo largo de toda su vida.

Para autores como Feuerstein (1993), gran parte de las dificultades en el aprendizaje que sufren muchos escolares tendrían su origen en esos *"déficit en la mediación social"*. *(*Monereo, C. 1997, Pág. 48).

El papel del profesor como mediador, no es un papel ausente, lejano del proceso de aprendizaje del alumno, al contrario, es fundamental y por sobre todo activo. Pues éste determina el qué y el cómo enseñar.

En la cotidianeidad parecen convivir a los menos tres estilos de enseñanza en nuestras aulas, que podrían clasificarse en:

1. Enseñar a los alumnos a seguir instrucciones al pie de la letra, donde la memoria juega un papel fundamental, el rol del alumno es pasivo, y los alumnos reproducen lo que el profesor hace. Aquí el alumno alcanza sólo el conocer, remitiéndose a una tarea repetitiva.

2. Un segundo estilo de enseñanza tiene que ver con una mayor promoción de la participación del alumno en su proceso, aquí el profesor intenta que el alumno conozca y utilice de forma adecuada los procedimientos curriculares específicos de la tarea en cuestión. Aquí el alumno alcanza el conocer, la comprensión y la aplicación.
3. Un tercer estilo de enseñanza es aquel en el cual el profesor procura ser un agente mediador activo, desarrollando en el alumno las habilidades que le permitan a éste, reflexionar sobre que hay qué hacer, cómo hay que hacerlo, y por qué, antes durante y después de realizada la tarea.

VII.5. Estrategias de aprendizaje

Para aprender el sujeto moviliza diversos procesos cognitivos, procesos que están relacionados con la memoria, la codificación y la recuperación de la información. Las estrategias de aprendizaje son los mecanismos de control de que dispone el sujeto para dirigir sus modos de procesar la información y facilitan la adquisición del almacenamiento y la recuperación de ella.

Las estrategias de aprendizaje son contenidos procedimentales, pertenecen al ámbito del saber hacer, son habilidades de habilidades que se utilizan para aprender. Son los

procedimientos puestos en marcha para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje: conceptos, hechos, principios, actitudes valores y normas y también para aprender los propios procedimientos. Las estrategias de aprendizaje se pueden entender como un conjunto organizado, consciente e intencionado de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado.

A decir de algunos autores como Monereo, Castelló:

- Son capacidades, aptitudes o competencias mentales, que se desarrollan con el ejercicio, que se aprenden y que se pueden enseñar.
- Tienen una orientación hacia una meta identificable.
- En sí conforman una articulación de procesos.
- Implican utilizar selectivamente los recursos y capacidades disponibles. Sin tal variedad de recursos no es posible la actuación estratégica.
- Son dinámicas flexibles y modificables en función de los objetivos del proceso y del contexto.

Su puesta en marcha sería, en principio, no automática, sino controlada lo que comportaría metacognición, conocimiento de los procesos cognitivos, planificación, control y evaluación de los mismos.

VII.6. Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Se han identificado cinco tipo de *estrategias generales* en el ámbito educativo. Las tres primeras ayudan al alumno a elaborar y organizar los contenidos para que resulte más fácil el aprendizaje (procesar la información), la cuarta está destinada a controlar la actividad mental del alumno para dirigir el aprendizaje y, por último, la quinta está de apoyo al aprendizaje para que éste se produzca en las mejores condiciones posibles.

VII.6.1. Estrategias de ensayo

Son aquellas que implica la *repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo), o centrarse en partes claves de él.*

Son ejemplos:

- Repetir términos en voz alta, reglas nemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado.

VII.6.2. Estrategias de elaboración

Implican *hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar.*

Por ejemplo:

- Parafrasear, resumir, crear analogías, tomar notas *no literales*, responder preguntas (las incluidas en el texto o las que pueda formularse el alumno), describir como se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

VII.6.3. Estrategias de organización

Agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican *imponer estructura a los contenidos de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones y jerarquías.*

Por ejemplos:

- Resumir un texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual, árbol ordenado.

VII.6.4. Estrategias de control de la comprensión

Estas son las estrategias ligadas a la *Metacognición*. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando de lograr, seguir la pista de las estrategias que se usan y del éxito logrado con ellas y adaptar la conducta en concordancia.

Si utilizásemos la metáfora de comparar la mente con un ordenador, estas estrategias actuarían como un procesador central de ordenador. Son un sistema supervisor de la acción y el pensamiento del alumno, y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario.

Entre las estrategias metacognitivas están: la planificación, la regulación y la evaluación.

(a) Estrategias de planificación

Son aquellas mediante las cuales los alumnos dirigen y controlan su conducta. Son, por tanto, *anteriores a que los alumnos realicen ninguna acción*. Se llevan a cabo actividades como:

- Establecer el objetivo y la meta de aprendizaje
- Seleccionar los conocimientos previos que son necesarios para llevarla a cabo
- Descomponer la tarea en pasos sucesivos
- Programar un calendario de ejecución
- Prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea, los recursos que se necesitan, el esfuerzo necesario
- Seleccionar la estrategia a seguir

(b) Estrategias de regulación, dirección y supervisión

Se utilizan *durante la ejecución de la tarea*. Indican la capacidad que el alumno tiene para seguir el plan trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como:

- Formularles preguntas
- Seguir el plan trazado

- Ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea
- Modificar y buscar estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces.

(c) Estrategias de evaluación

Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se llevan a cabo *durante y al final del proceso*. Se realizan actividades como:

- Revisar los pasos dados.
- Valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos.
- Evaluar la calidad de los resultados finales.
- Decidir cuándo concluir el proceso emprendido, cuando hacer pausas, la duración de las pausas, etc.

VII.6.5. Estrategias de apoyo o afectivas

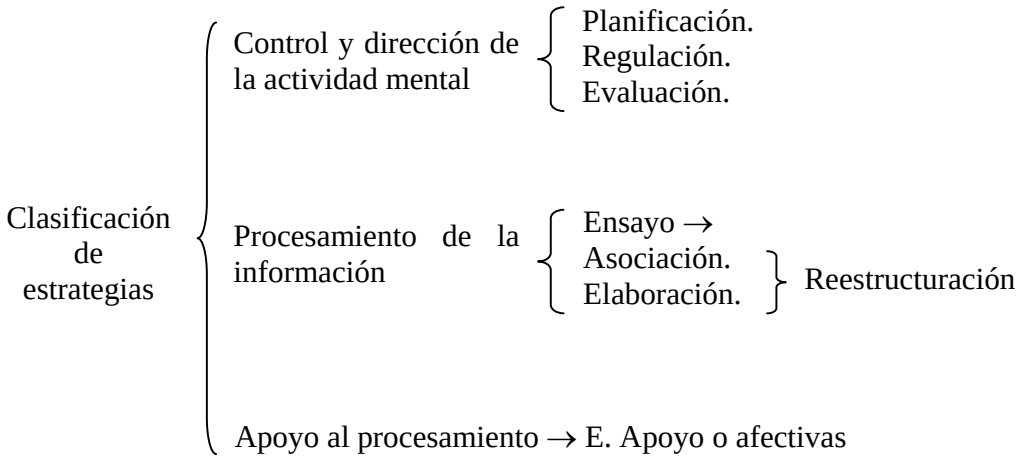
Estas estrategias, no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos. La misión fundamental de estas estrategias es mejorar la eficacia del aprendizaje mejorando las condiciones en las que se produce. Incluyen:

- Establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, manejar el tiempo de manera efectiva, etc.

Por último señalar, que algunos autores relacionan las estrategia de aprendizaje con un tipo determinado de aprendizaje. Para estos autores cada tipo de aprendizaje (por asociación/por reestructuración) estaría vinculado a una serie de estrategias que le son propias.

- El aprendizaje asociativo: Estrategias de ensayo
- El aprendizaje por reestructuración: Estrategias de elaboración, o de organización.

El siguiente esquema representa gráficamente los distintos tipos de estrategias.



VII.7. La elección de las estrategias de aprendizaje

El alumno debe escoger, de entre las de su repertorio, la estrategia de aprendizaje más adecuada en función de varios criterios:

- *Los contenidos de aprendizaje (tipo y cantidad):* la estrategia utilizada puede variar en función de lo que se tiene que aprender, (datos o hechos, conceptos, etc.), así como de la cantidad de información que debe ser aprendida.
- *Los conocimientos previos que tenga sobre el contenido de aprendizaje*: si el alumno quiere relacionar.
- *Las condiciones de aprendizaje* (tiempo disponible, la motivación, las ganas de estudiar, etc.). En general puede decirse que a menos tiempo y más motivación extrínseca para el aprendizaje más fácil es usar estrategias que favorecen el recordar literalmente la información (como el ensayo), y menos las estrategias que dan significado a la información o la reorganizan (estrategias de elaboración o de organización).
- *El tipo de evaluación al que va a ser sometido*: en la mayoría de los aprendizajes educativos la finalidad esencial es superar los exámenes; por tanto, será útil saber el tipo de examen al que se va a enfrentar.

VII.8. Dos enfoques teóricos relacionados con las matemáticas

Existen dos teorías en donde cada una de ellas refleja diferencia en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.

VII.8.1. Teoría de la absorción

Esta teoría afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. En esta teoría encontramos diferentes formas de aprendizaje:

- *Aprendizaje por asociación*

Según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, esencialmente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más básico, aprender datos y técnicas implica establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es, simple y llanamente, un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto. En resumen, la teoría de la absorción parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.

- *Aprendizaje pasivo y receptivo*

Desde esta perspectiva, aprender comporta copiar datos y técnicas: un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente principalmente por repetición. “La práctica conduce a la perfección”. La persona que aprende solo necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar. Dicho de otra manera, aprender es, fundamentalmente, un proceso de memorización.

- *Aprendizaje acumulativo*

Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

- *Aprendizaje eficaz y uniforme*

La teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

- *Control externo*

Según esta teoría, el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al niño.

VII.8.2. Teoría cognitiva

La teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo.

Esta teoría indica que, en general, la memoria no es fotográfica. Normalmente no hacemos una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquier detalle o dato. En cambio, tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica.

Al igual que en la teoría anterior, también encontramos diferentes aspectos de la adquisición del conocimiento:

- *Construcción activa del conocimiento*

Para esta teoría el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. En resumen, el crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa.

- *Cambios en las pautas de pensamiento*

Para esta teoría, la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información, en otras palabras, la comprensión puede aportar puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.

- *Límites del aprendizaje*

La teoría cognitiva propone que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco. Así pues, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual.

- *Regulación interna*

La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los niños pequeños abandonan enseguida las

tareas que no encuentran interesantes. Sin embargo, cuando trabajan en problemas que captan su interés, los niños dedican una cantidad considerable de tiempo hasta llegar a dominarlos.

VII.9. Tendencias actuales en la Enseñanza de la matemática

La enseñanza de la matemática ha visto pasar a través del tiempo variados enfoques y diversos énfasis. Desde un enfoque abstracto de profundización en el rigor en contraposición a los aspectos práctico operativo, hasta una matemática con acento en lo lúdico.

En la actualidad: *"Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática, más bien que en la mera transferencia de contenidos"* (M. De Guzmán, Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Editorial Popular 1993)

La enseñanza con el énfasis en la resolución de problemas es actualmente el método más utilizado para llevar a cabo el principio general del aprendizaje activo. Lo que en el fondo se persigue es transmitir una manera de enfrentar los problemas reales de la vida, haciendo uso de la sistematicidad y el rigor que pueden entregar las matemáticas.

Cada vez se reconoce con mayor entusiasmo la importancia de los elementos afectivos, sobre todo, en la enseñanza de la matemática. Muchas de las entradas al mundo de la matemática por parte de nuestros estudiantes, están teñidas por el fracaso propiciado en muchos casos por los propios profesores.

Hoy también es considerada una necesidad ineludible, el regreso a la geometría intuitiva, abandonada injustificadamente en pos de la matemática moderna.

Un buen indicador acerca de la tendencia actual de la matemática está dado por los dominios cognitivos señalados como prioritarios los cuales son:

- *Conocimiento de hechos y procedimientos*

Se deben manejar contenidos matemáticos, es decir el alumno debe aprender matemática. *"Sin el acceso a una base de conocimiento que posibilite recordar fácilmente el lenguaje y los hechos básicos y convenciones de los números, la representación simbólica y las relaciones espaciales, a los estudiantes les resultaría imposible el pensamiento matemático dotado de finalidad"* (E. González y otros. Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003. Editorial EGESA)

Los alumnos, además, deben manejarse adecuadamente en el empleo de procedimientos que permitan resolver los problemas básicos de la cotidianeidad. De hecho el uso fluido de procedimientos, implica recordar un conjunto de acciones y cómo llevarlas a cabo. El estudiante debe lograr eficacia y precisión en el uso de procedimientos y herramientas de cálculo.

- *Utilización de conceptos*

Los conceptos son esenciales para el desarrollo de la comprensión matemática, le permiten al estudiante ir tejiendo redes que traerán como consecuencia una visión sistémica y no episódica de las matemáticas.

- *Resolución de problemas habituales*

Un estudiante debe reconocer que las matemáticas son un logro de la humanidad, este trabajo es responsabilidad del profesor y de la familia. El profesor y su entorno educativo deben estar sintonizados, de manera tal que el estudiante entienda que las matemáticas están incluidas en el currículo escolar pues de ella depende su efectividad como ciudadano y buena parte de su éxito laboral.

"Con el avance de la tecnología y de los métodos de gestión modernos, se ha incrementado el número de profesiones que exigen un alto nivel de capacitación en la utilización de las matemáticas o de los modos de pensar matemáticos." (E. González y otros. Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003. Editorial EGESA)

La resolución de problemas en matemática, es uno de los temas centrales en el currículo de cualquier país. La resolución de problemas no pasa solo porque el alumno aprenda a resolver problemas concretos, sino por el desarrollo de la habilidad de resolver problemas específicos, que requieran un mayor conocimiento matemático, que permitirán al alumno mejorar su capacidad de abstracción y razonamiento.

- *Razonamiento*

El razonamiento matemático implica la capacidad de pensamiento lógico y sistemático. Incluye el razonamiento intuitivo e inductivo basado en patrones y regularidades que se pueden utilizar para llegar a soluciones para problemas no habituales. Estos problemas plantean al estudiante exigencias cognitivas que superan lo que necesita para resolver problemas habituales.

La matemática ofrece un conjunto amplio de procedimientos, análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo social y natural; y, permite establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad. Entre sus características está:

- Su aprendizaje enriquece la comprensión de la realidad.
- Facilita la elección de estrategias para la resolución de problemas.
- Desarrolla el pensamiento crítico y autónomo.

Señala, además, que la matemática contribuye al desarrollo de capacidades como:

- Análisis, reflexión, síntesis, deducción, inducción y abstracción.
- Confianza en sí mismo, autonomía y aceptación de los errores propios y ajenos.

VII.10. La evaluación

VII.10.1. ¿Qué es evaluar?

Al principio la relación entre evaluación y aprendizajes fue de carácter general y vaga. Pero, en la medida en que se quisieron sistematizar los esfuerzos por mejorar los aprendizajes, fue necesario tener mayor claridad acerca de qué se entendía por evaluar. Esto condujo a poner mayor atención en los objetivos de aprendizaje, que surgen como una explicitación escrita y clara de lo que se quiere lograr con el esfuerzo de enseñar.

La evaluación se reconoce como un proceso complejo, de gran actualidad y en pleno desarrollo, múltiples son las definiciones que de ella se han dado y diferentes las posturas que se tienen de acuerdo al modelo de educación desde el cual se la mire. Muchas son las preguntas que se hacen en educación antes de construir un instrumento de evaluación, ¿qué evaluar?, ¿para qué evaluar?

Al respecto podemos señalar que:
"Evaluar hace referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, de profesores,, programas, etc., reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación."
(J. Gimeno Sacristán, 1995)

¿Cómo evaluar los aprendizajes esperados en los alumnos?, ¿respecto del grupo?, ¿respecto de su propio avance?, ¿en forma holística?, también evaluar ¿actitudes?, ¿valores?, ¿el desarrollo de habilidades cognitivas?

La evaluación está referida a objetivos y son estos los que deben evaluarse para hacer las correcciones necesarias. Sugiere, además utilizar, diversas formas de evaluar, ya sea en forma individual, en parejas o en grupos de más de dos personas.

En la práctica se sabe que la evaluación es una exigencia institucional, que debe traducirse en un registro que manifieste el logro del objetivo de aprendizaje por parte del alumno, dicho registro normalmente es un número que finalmente incide en que el alumno de media obtenga una mayor o menor ponderación para su ingreso a la universidad. El modo de usar la evaluación y el contenido de ésta quedan en manos del profesor, de ahí la importancia del buen uso que éste haga de las técnicas e instrumentos evaluativos.

VII.10.2. Fines y tipos de evaluación. Principios básicos

La evaluación es el proceso de recogida y análisis de información que permite conocer hasta qué punto se está produciendo un buen proceso de enseñanza y aprendizaje y qué problemas se están planteando en este proceso. La información resultante proporciona al profesor elementos para analizar críticamente su intervención educativa, detectar necesidades y tomar decisiones al respecto. En la evaluación, como seguimiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje cabe distinguir tres momentos o aspectos complementarios:

- *Evaluación inicial*: aporta información sobre la situación de cada alumno al iniciar un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje que permite adecuar este proceso a sus posibilidades. Desde la perspectiva del aprendizaje significativo, esta evaluación se convierte en una tarea prioritaria para conocer los conocimientos previos de los/as estudiantes.
- *Evaluación formativa o continua*: pone énfasis en el proceso de enseñanza y aprendizaje entendido como un continuo. Es una evaluación con carácter regulador, de orientación y auto correctora del proceso educativo, al proporcionar información constante sobre si este proceso se adapta a las necesidades o posibilidades del sujeto, permitiendo la modificación de aquellos aspectos que resulten poco funcionales.
- *Evaluación sumativa*: proporciona información sobre el grado de consecución de los objetivos propuestos, referidos a cada alumno y al proceso formativo. Esta evaluación toma datos de la formativa y añade a éstos otros obtenidos de forma más puntual.

La evaluación se considera hoy día una parte importante del proceso de instrucción. Se concibe la evaluación como un proceso dinámico y continuo de producción de información sobre el progreso de los alumnos hacia los objetivos de aprendizaje. El principal propósito es mejorar el aprendizaje de los/as estudiantes. Otros fines secundarios de la evaluación son:

- Proporcionar a los/as estudiantes información individual sobre qué han aprendido y en qué puntos tienen dificultades.
- Proporcionar información al profesor, a los padres y al centro escolar sobre el progreso y la comprensión de sus estudiantes, en general y sobre las dificultades de estudiantes particulares
- Proporcionar a las autoridades educativas o a cualquier agente educativo un indicador global del éxito conseguido en los objetivos educativos.

Cuando la evaluación es una parte integral de la instrucción matemática, contribuye de manera significativa al aprendizaje matemático de todos los estudiantes.

La evaluación debería ser más que un test al final de la instrucción para ver cómo se comportan los estudiantes bajo condiciones especiales; en su lugar, debería ser una parte integral de la instrucción que informa y guía a los profesores en la toma de decisiones

VII.11.La Geometría en Educación

La geometría constituye el prototipo de una teoría axiomática, es reconocida universalmente. Sobre ello, en el siglo pasado y específicamente durante las últimas décadas como aseveró Jean Dieudonn´e en el ICME 4 (Berkeley, 1980), la geometr´ıa “exclamando desde sus estrechos confines tradicionales ha revelado sus poderes ocultos y su extraordinaria versatilidad y adaptabilidad, transformándose así en una de las herramientas más universales y útiles en todas las partes de las matemáticas” (J. Dieudonné: The Universal Domination of Geometry, ZDM 13 (1), pág. 5-7 (1981)).

Dado que el aprendizaje es incuestionablemente otro polo esencial de cualquier proyecto educativo. Es apropiado entonces, poner la debida atención a las principales variables que intervienen en un proceso coherente de enseñanza – aprendizaje; consecuentemente, diferentes aspectos o "dimensiones" (consideradas en su más amplio significado) deben ser tomados en cuenta:

1. *La dimensión social*.
   - El polo cultural. La construcción de antecedentes comunes (conocimiento y lenguaje) para toda la gente que comparte una misma civilización.

   - El polo educativo. El desarrollo de criterios, internos para cada individuo, para su auto consistencia y responsabilidad.
2. *La dimensión cognitiva*. Son procesos con los cuales, partiendo de la realidad se conduce gradualmente hacia una percepción más refinada del espacio.
3. *La dimensión epistemológica*. Se concibe como la habilidad para explorar el interjuego entre la realidad y la teoría a través del modelado (hacer previsiones, evaluar sus efectos, reconsiderar selecciones). Es así que la axiomatización permite liberarse de la realidad; de esta manera puede ser vista como un recurso que facilita futuras conceptualizaciones.
4. *La dimensión didáctica*. Es la relación entre la enseñanza y el aprendizaje. En esta dimensión se encuentran muchos aspectos que merecen consideración. Hacer que interactúen varios campos tanto al interior de la matemática como entre las matemáticas y otras ciencias, esto implica dar la debida consideración a la influencia de las herramientas disponibles en situaciones de enseñanza y de aprendizaje (desde la regla y compás tanto como otros materiales concretos, hasta calculadoras graficadoras, computadoras y software específico); además no se necesita decir que todas estas dimensiones están interrelacionadas unas con otras y que también debieran relacionarse apropiadamente a las diferentes edades y niveles escolares: pre – primaria, primaria, secundaria, medio superior (en donde se empiezan a diferenciar las vocaciones académicas y técnicas), universitario incluyendo la formación de profesores.

VII.12. Área y perímetro

El análisis de las posibles relaciones que se establecen entre las variables de área y perímetro de una figura geométrica plana, debe requerir de un trabajo sistemático que conlleve a ponderar las discrepancias y brindar sugerencias que nos permitan abordar el estudio con cierto cuidado.

Esto es importante, ya que la imaginación, intuición y creatividad de los jóvenes son reacias a las limitaciones de la objetividad de los adultos. Para ellos la comprobación de que una conjetura es válida en varios casos puede ser suficiente, es aquí donde los/as profesores/as deben introducir la duda sistemática y además debe analizarse todas las variables que puedan influir y a la vez aquellas variables no consideradas.

Esta es la forma en que se contribuye al desarrollo de múltiples técnicas de trabajo intelectual, haciendo intervenir capacidades de control de variables, de razonamiento combinatorio y todas ellas incipientes o desarrolladas contribuir en la edad correspondiente en que se encuentran, no sólo para el estudio de la geometría.

VII.13. Área de polígonos

Cualquier polígono puede ser convertido en triángulos. El área de un polígono es la suma de las figuras resultantes de la descomposición realizada. Por tanto, el área de un polígono puede obtenerse a partir del área del triángulo. El área de un triángulo es la mitad de la de un paralelogramo de igual base e igual altura; a su vez el área de un paralelogramo es la misma que la del rectángulo transformado de igual base y altura (libro 1 de los Elementos de Euclides).

Las equivalencias anteriores (descomposición en figuras más simples o transformaciones en figuras equivalentes) permiten obtener las fórmulas para el cálculo de las áreas de los polígonos. En este enfoque el rectángulo es un polígono básico, ya que a partir de su área puede deducirse la de los demás polígonos.

VIII. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio transversal y descriptivo, ya que esta actitud nos orienta a describir e interpretar los fenómenos sociales; y, por consiguiente, los educativos; además nos orienta a describir e interpretar la realidad educativa que vive el centro en estudio.

Nuestro trabajo lo ubicamos en el paradigma cualitativo, ya que examinamos una situación real y objetiva existente en el instituto en mención y que son similares a los otros centros ubicados en la región de occidente del país.

Nuestra investigación fue realizada, en el tercer año del Instituto Público San José de Achuapa, ubicado en el área urbana del municipio de Achuapa, del departamento de León.

El centro cuenta con:

(a) 31 estudiantes de tercer año.

(b) Dos profesores/as de matemáticas.

Se seleccionó de manera intencional al 100% de la población estudiantil de tercer año correspondiendo a 31 estudiantes. A la totalidad de los/as profesores/as de matemáticas, y a la directora del instituto.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron:

(a) Encuesta aplicada a los/as 31 estudiantes de tercer año con el propósito de conocer las distintas actividades de enseñanza – aprendizaje que utilizó su profesor de matemáticas al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.

(b) Encuesta aplicada a las dos profesoras de matemáticas del instituto en mención y a la directora, con el propósito de conocer sus opiniones sobre su experiencia docente en la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas, y señalar los aportes de los/as profesores/as en pro del mejoramiento de su enseñanza – aprendizaje.

(c) Matriz de contenidos de (Ver Anexo No. 1) de geometría de tercer año de educación secundaria.

(d) Guía de observación de clases (Véase Anexo No. 5). Consta de 21 afirmaciones construidas para medir si las estrategias metodológicas implementadas por el profesor o la profesora contribuyen en el aprendizaje de los/as estudiantes.

En nuestro trabajo investigativo al seleccionar nuestras variables siempre tuvimos presente la integración de los/as estudiantes, de los/as profesores/as, jefe de área y directora en el análisis llevado a cabo acerca de la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de Congruencia y Semejanza de Figuras Geométricas, para tratar de dar respuesta a las dificultades detectadas.

Entre las variables seleccionadas, tenemos:

(i) Actitud de los/as estudiantes ante el aprendizaje de los contenidos de áreas y perímetro de figuras geométricas.

(ii) Las opiniones que tienen acerca de las distintas estrategias de enseñanza – aprendizaje que implementa el profesor de matemáticas al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.

(iii) Vinculación de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas con situaciones de la vida real y otros campos del saber humano.

(iv) Utilización de recursos y/o materiales didácticos en el desarrollo de sus clases.

(v) Las dificultades que tuvieron en la apropiación y comprensión de los contenidos.

(vi) El desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para interpretar y resolver ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.

(vii) Las distintas formas de evaluar que utilizó el profesor.

Estas variables de estudio (Ver Anexos Nos. 2, 3 y 4) nos expresan la intencionalidad de la investigación, lo mismo que los criterios de valor tomados como indicadores.

Además, se realizó, el análisis curricular de la matriz de contenidos de matemáticas de tercer año.

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Se aplicaron cuestionaros a estudiantes y profesores/as.
- Se diseñó una guía de observación de clases.
- Se observaron clases durante el segundo semestre. En total se realizaron ocho observaciones a clase.
- Se llevó a cabo el análisis de contenido de un conjunto de pruebas de matemática.
- Se analizaron los datos proporcionados por los instrumentos y se reflejaron mediante tablas y gráficos (diagramas de barra y pastel).

IX. RESULTADOS

IX.1. Análisis de la matriz de contenidos de matemáticas referentes a congruencia y semejanza de figuras geométricas

- Los contenidos referentes a área y perímetro están incompletos porque obvian los Polígonos.
- No hay secuenciación de los contenidos tal como lo muestra la matriz de contenidos relacionada a la unidad de geometría (Ver Anexo No. 1)
- No hay articulación entre los contenidos geométricos con lo de área y perímetro de figuras geométricas.
- El tiempo con que cuenta es insuficiente para desarrollar los contenidos de los área y perímetro de figuras geométricas.
- La forma de evaluación que se utiliza es la tradicional y la orientada por el Ministerio de Educación (MINED).

IX.2. Resultados de la encuesta aplicada a los/as estudiantes de tercer año del Instituto Público San José de Achuapa

IX.2.1. Dominio cognitivo

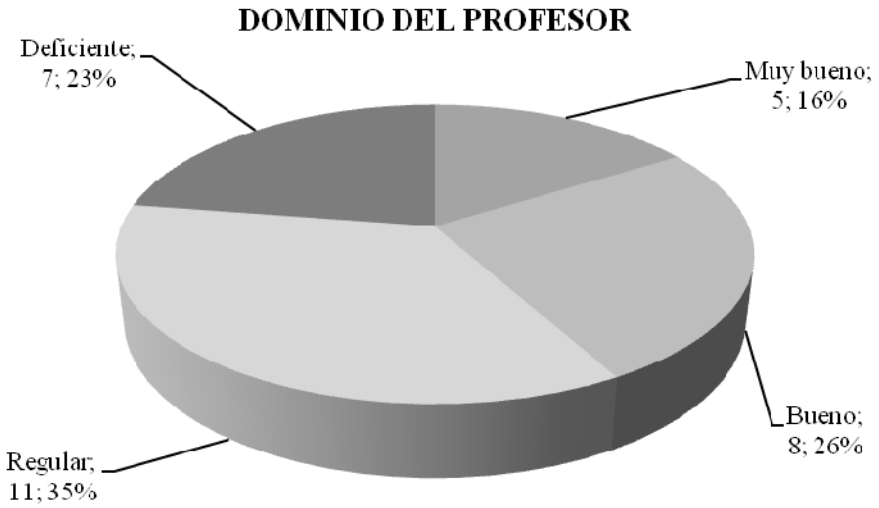


Gráfico No. 1

La Gráfica No. 1 nos muestra que 55% (17 encuestados) opinaron que el dominio que tiene su profesor es deficiente en los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométricas; 16% (cinco encuestados) opinaron que es regular; 10% (tres encuestados) manifestaron que es bueno mientras que 19% (seis encuestados) dicen que es muy bueno.

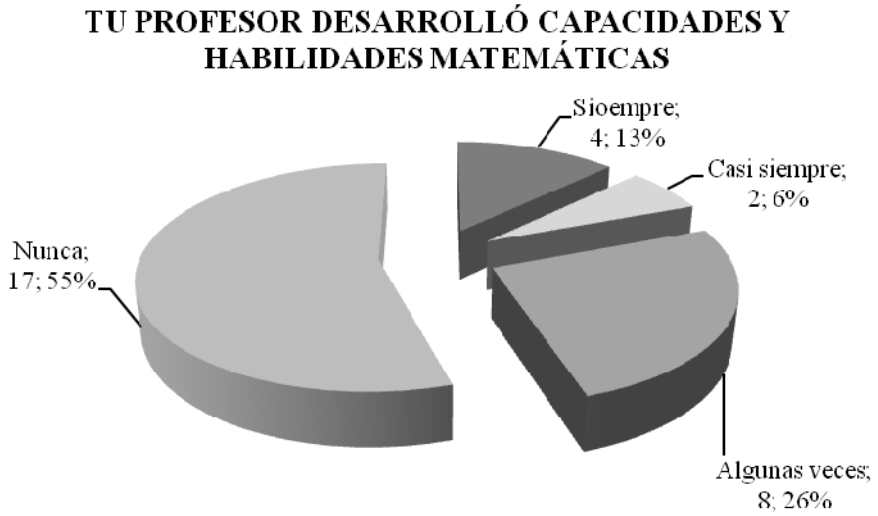


Gráfico No.2

El Gráfico No. 2. Muestra que más del 50% de los/as estudiantes encuestados/as manifestaron que su profesor nunca desarrolló en ellos capacidades y habilidades matemáticas; mientras que un número mínimo de encuestados (6;19%) opinaron que siempre y casi siempre lo hizo y un 26 % (seis encuestados) opinaron que algunas veces.

En conclusión, podemos afirmar el dominio cognitivo que tienen nuestros/as profesores/as de matemáticas es muy deficiente lo que conlleva a que no logren desarrollar en los/as estudiantes competencias, capacidades y habilidades; y, por ende, el aprendizaje no sea significativo.

IX.2.2. Ambiente educativo

Indicador	1		2		3		4		5	
	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
La relación profesor – estudiantes es satisfactoria	6	19	4	13	5	16	5	16	11	35
Muestra interés por las tareas asignadas.	7	23	3	10	8	26	3	10	10	32
Promueve la competitividad y las comparaciones.	4	13	3	10	2	6	5	16	17	55
Fomenta tolerancia, responsabilidad y autocontrol.	6	19	5	16	5	16	3	10	12	39
Capacidad de expresión, comunicación, motivación, organización y diálogo.	3	10	2	6	5	16	7	23	14	45
Actitud de tolerancia, responsabilidad, respeto, comprensión y cooperación.	2	6	4	13	7	23	6	19	12	39

CLAVES:

1: Totalmente de acuerdo.

2: De acuerdo.

3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

4: En desacuerdo.

5: En total desacuerdo.

De los resultados presentados en la tabla anterior podemos afirmar que el profesor de matemáticas no crea un ambiente educativo propicio para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas y contribuir de esa manera a que el aprendizaje de los/as estudiantes sea significativo.

IX.2.3. Metodología

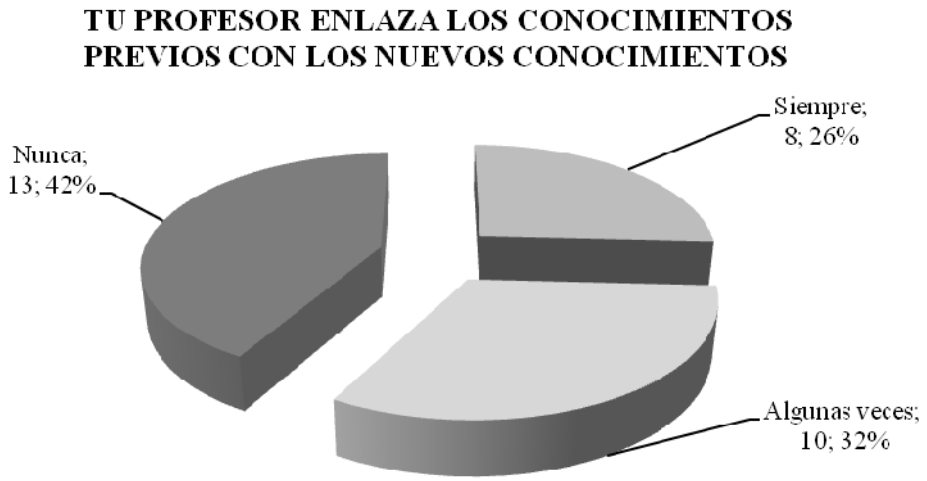


Gráfico No. 3

El Gráfico No. 3 refleja que un 42% (13 encuestados) opinaron que el profesor no toma en cuenta los conocimientos previos al momento de introducir los nuevos conocimientos, 32% (10 estudiantes encuestados) opinaron que algunas veces lo hacen y un 26% (ocho estudiantes) manifestaron que nunca lo hacen.

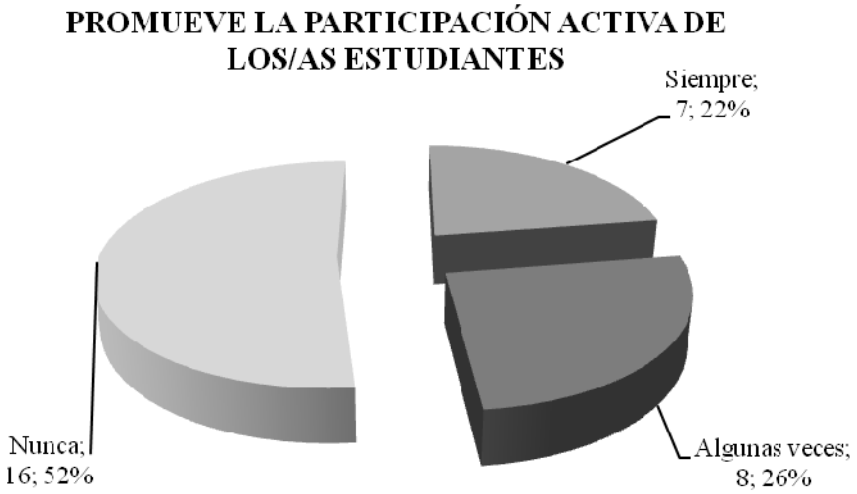


Gráfico No. 4

El Gráfico No. 4 muestra que más del 50% de los/as estudiantes encuestados/as opinaron que su profesor no promueve la participación activa de los/as estudiantes; 26% (ocho estudiantes) opinaron que su profesor algunas veces lo hace y 22% (siete estudiante) manifestaron que nunca la promueve.

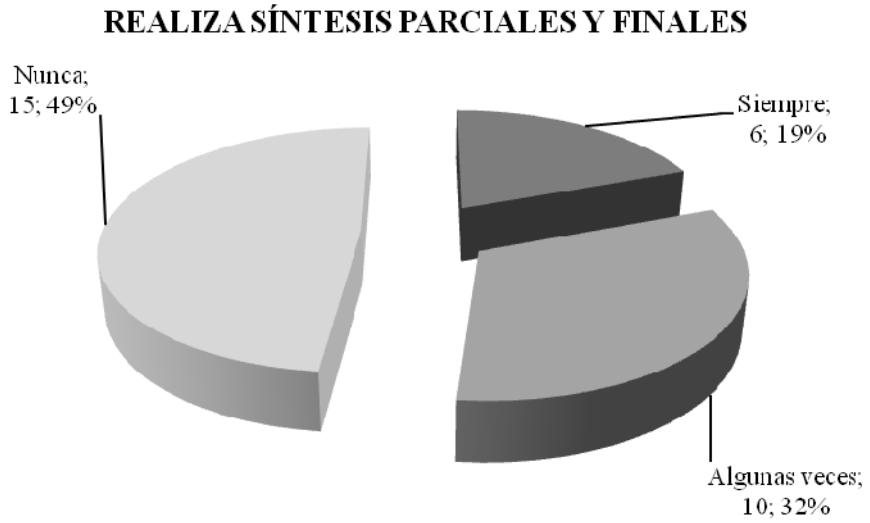


Gráfico No. 5

El Gráfico No. 5 nos muestra que 49% (15 estudiantes) opinaron que su profesor no realiza ni síntesis parciales ni finales, 32% (10 estudiantes) opinaron que algunas veces la hace mientras que 19% (seis estudiantes) manifiestan que siempre lo hace.

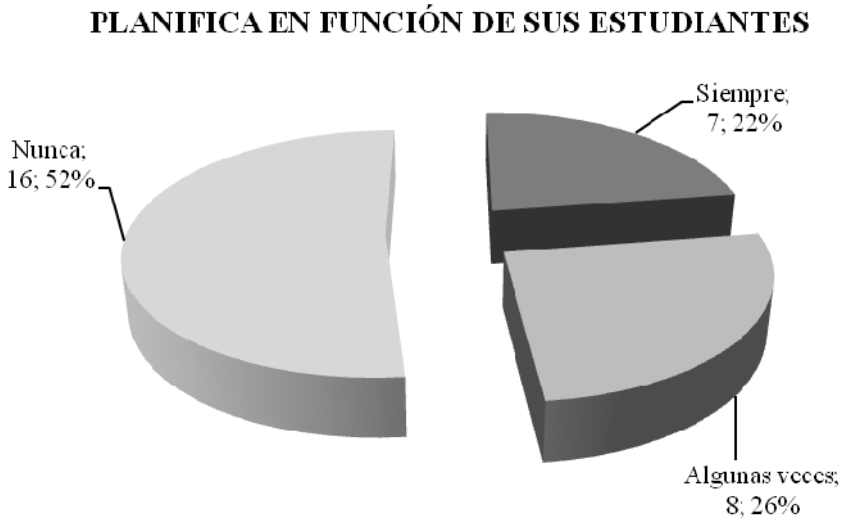


Gráfico No. 6

El Gráfico No. 6 nos muestra más del 50% de los/as estudiantes encuestados/as manifestaron que su profesor de matemáticas no planifica en función de sus estudiantes, 26% (ocho estudiantes) opinaron que algunas veces y 22% (siete estudiantes) manifestaron que siempre lo hizo.

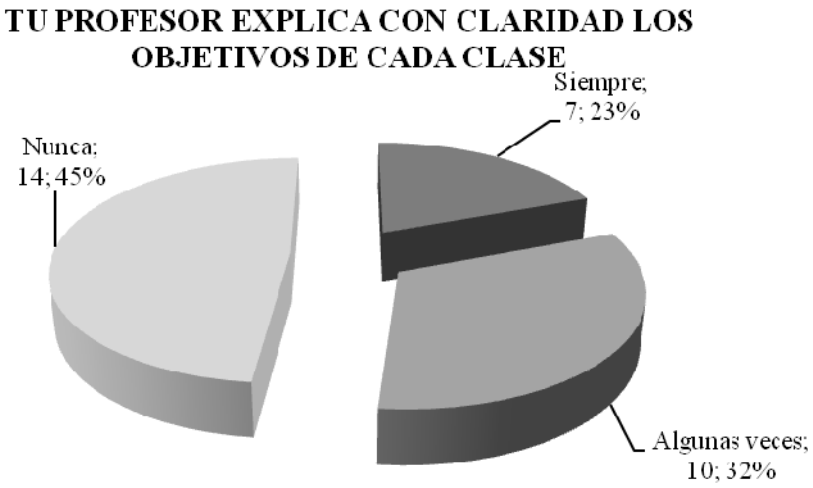


Gráfico No. 7

Del Gráfico No. 7 concluimos que 45% (14 estudiantes) opinaron que su profesor no explica con claridad los objetivos de la clase, 32% (10 estudiantes) opinaron que algunas veces lo hace y 23% (siete estudiantes) opinaron que siempre lo hace.

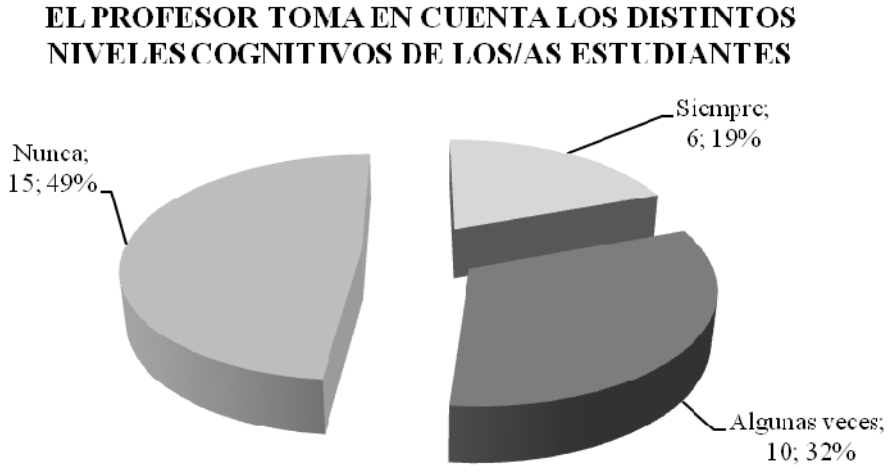


Gráfico No. 8

Del gráfico No. 8 podemos aseverar que 49% (15 estudiantes) opinaron que el profesor no adapta distintas formas de enseñanza de acuerdo al nivel cognitivo de los/as estudiantes, 32% (diez estudiantes) manifestaron que algunas veces lo hace y 19% (seis estudiantes) siempre lo hace.

Gráfico No. 9

Del Gráfico No. 9 aseveramos que 58% (18 estudiantes) de los/as encuestados/as manifiestan que el profesor nunca relacionó los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas con el entorno y con situaciones de la vida real mientras que 26% (ocho estudiantes) lo hizo algunas veces y 16% (cinco estudiantes) siempre lo hizo.

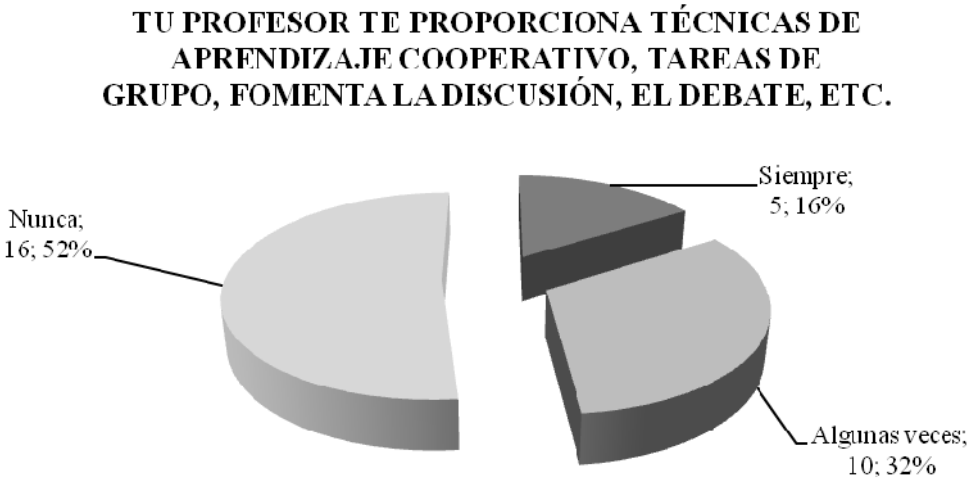


Gráfico No. 10

El Gráfico No. 10 nos muestra que el 52% (16 estudiantes) manifestaron que su profesor no proporciona técnica de aprendizaje cooperativo, tareas en grupo, fomenta la discusión y el debate, etc., 32% (diez estudiantes) dijeron que algunas veces y 16% (cinco estudiantes) siempre lo hizo.

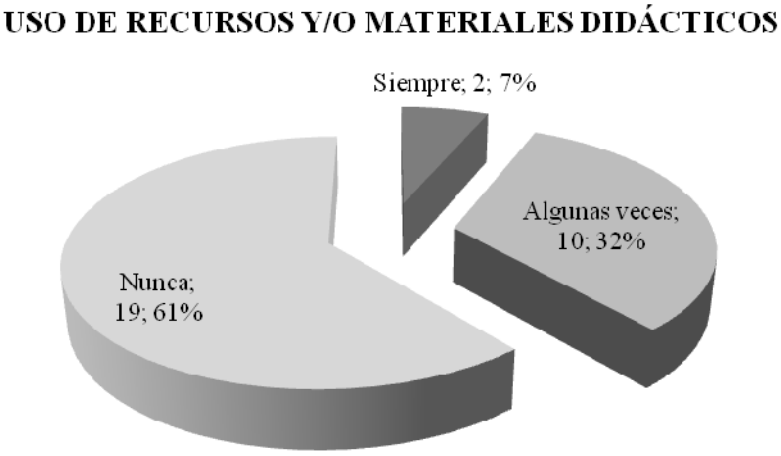


Gráfico No. 11

El Gráfico No. 11 nos refleja que un alto porcentaje (61%) de los/as estudiantes encuestados/as opinaron que su profesor no utiliza recursos y/o materiales didácticos, 32% (diez estudiantes) opinaron que algunas veces lo usa y 7% (dos estudiantes) que siempre lo utiliza.

Gráfico No. 12

El Gráfico No. 12 refleja que entre las actividades que más orientó el profesor se encuentran: exposición del profesor y resolución de ejercicios con un 65% (20 estudiantes) seguida de trabajo grupales con un 55% (17 estudiantes); mientras que las restantes que se reflejan en el gráfico se encuentran bajo el 20%.

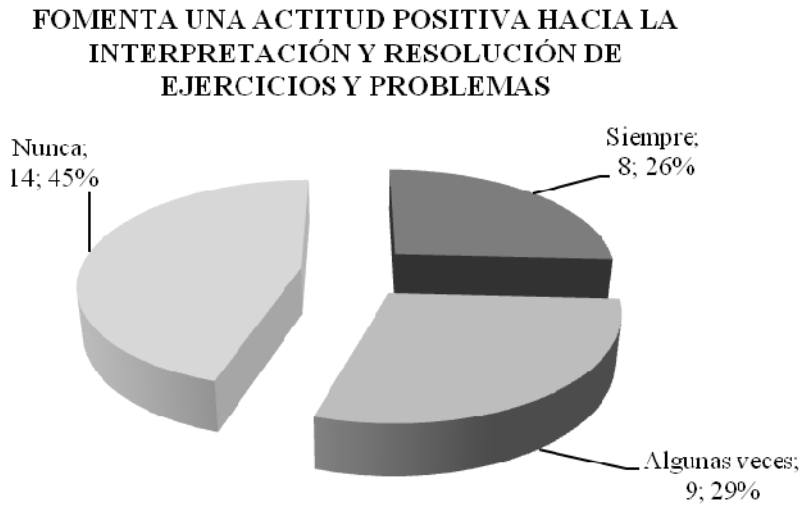


Gráfico No. 13

El Gráfico No. 13 muestra un alto porcentaje (45%) de los/as estudiantes encuestados/as que manifestaron que el profesor no fomenta una actitud positiva hacia la interpretación y resolución de ejercicios y problemas, mientras que 29% (ocho estudiantes) lo hizo algunas veces y 26% (ocho estudiantes) siempre lo hizo.

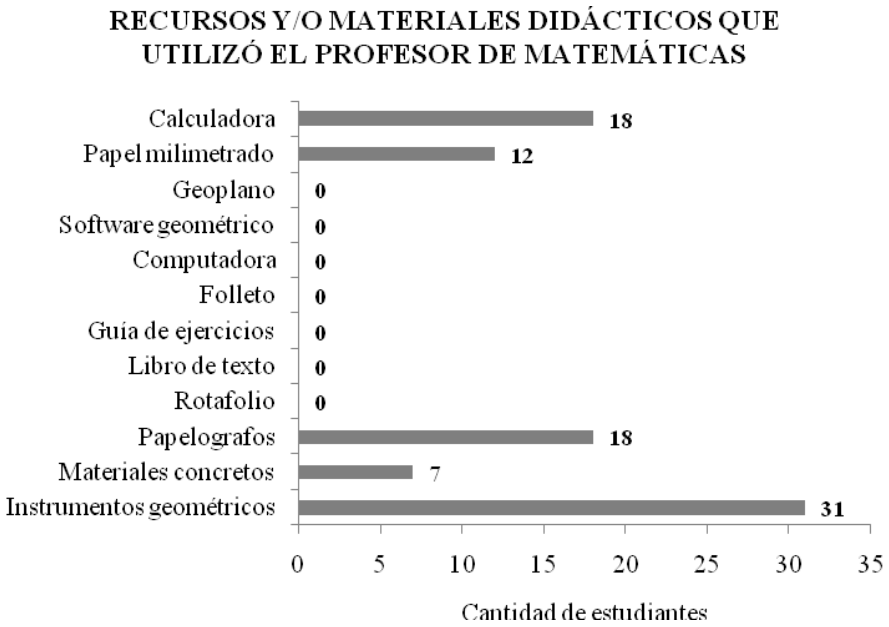


Gráfico No. 14

El Gráfico No. 14 refleja que entre los materiales que más utilizó el profesor se encuentran: Instrumentos geométricos (100%), Calculadora y Papelógrafos (58%), Papel milimetrado (39%), materiales concretos (23%); y, en el resto de materiales que aparecen plasmados en el gráfico no se utilizó ninguno.

De los resultados obtenidos en cuanto a metodología empleada, podemos afirmar que los/as profesores/as de matemáticas tienen dificultades en cuanto a planificación, actividades de motivación, estrategias de enseñanza, técnicas de aprendizaje, uso de recursos y/o materiales didácticos, etc., fundamentales en el proceso enseñanza – aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo.

IX.2.4. Evaluación

La siguiente tabla muestra los resultados en cuanto al aspecto de evaluación:

No.	Indicador	Siempre		Algunas veces		Nunca	
		C	%	C	%	C	%
1	Tu profesor realiza una evaluación inicial para conocer los conocimientos previos que tienen los/as estudiantes, las estrategias que tienen para la resolución de ejercicios y problemas, dificultades que presentan, etc., con el propósito de adecuar el proceso enseñanza – aprendizaje.	6	19	8	26	17	55
2	Tu profesor aplica únicamente los criterios de evaluación según lo establecido por el MINED.	13	42	11	35	7	23
3	Tu profesor de matemáticas emplea materiales variados para evaluar y registrar los progresos de los/as estudiantes.	6	19	10	32	15	48
4	Tu profesor evalúa sistemáticamente el conocimiento, las capacidades y habilidades adquiridas.	5	16	8	26	18	58
5	Tu profesor de matemáticas realiza revisiones periódicas de tu cuaderno para comprobar el desarrollo del aprendizaje.	6	19	12	39	13	42

No.	Indicador	Siempre		Algunas veces		Nunca	
		C	%	C	%	C	%
6	Informa a los/as estudiantes de los resultados de la evaluación para analizar los progresos y posibles errores detectados.	4	13	6	19	21	68

De los resultados descritos en la tabla podemos concluir que el profesor utiliza los siguientes instrumentos evaluativos; prueba corta, trabajos grupales y exámenes escritos. No utiliza la evaluación para redefinir el proceso enseñanza – aprendizaje que nos permita corregir los errores encontrados y superar las dificultades que tengan los/as estudiantes en el aprendizaje de los contenidos de Área y Perímetro de Figuras Geométricas.

IX.3. Resultados de la encuesta aplicada a los/as profesores/as del Instituto Público San José de Achuapa

Las dos profesoras encuestadas tienen 16 y 18 años de experiencia.

Los resultados de la encuesta aplicada a ambas profesoras se muestran en la siguiente tabla:

Preguntas	**Actividades de enseñanza**
Menciones cinco actividades de enseñanza que utilizas en la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.	• Resolución de ejercicios. • Preguntas orales. • Tareas grupales. • Elaboración conjunta.
Menciones cinco actividades de aprendizaje que le orientas a tus estudiantes en el desarrollo de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.	• Estudio continuo. • Investigación de términos desconocidos. • Trabajo en casa. • Trabajos grupales.

Preguntas	Respuesta
¿Consideras que las actividades de enseñanza – aprendizaje son suficientes para que el aprendizaje sea significativo.	Las dos profesoras respondieron que sí ya que relacionan los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas con el medio.
¿Cómo valoras el aprendizaje de tus estudiantes en los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?	Las dos profesoras valoraron que el aprendizaje de los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométricas fue regular.
¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizó cuando impartió los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométricas?	• Instrumentos geométricos. • Papelógrafo. • Calculadora. • Libro de texto.
Al momento de impartir los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométricas ambos profesores manifestaron que:	• Sólo escribieron las fórmulas en la pizarra. • Hizo un resumen de las fórmulas de áreas. • Solamente resolvió ejercicios.
Las formas de evaluación que más utilizó en el desarrollo de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas fueron:	• Tareas individuales en casa. • Trabajos grupales en el aula. • Pruebas cortas escritas. • Resolución de ejercicios.
¿Consideras que el número de estudiantes es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas?	Ambas profesoras opinaron que sí. Al tener menos estudiante se le da una mejor atención a aquellos estudiantes que presentan dificultades.

Preguntas	Respuesta
¿Cómo consideras los conocimientos previos de tus estudiantes para la comprensión y memorización de los contenidos de área y perímetros de figuras geométricas?	Ambas profesoras opinaron que muy pobre.
Planifica tu acción educativa en función de tus estudiantes.	Ambas profesoras manifestaron que sí.
Señale cinco causas que inciden negativamente en la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.	• Falta de bibliografía. • Falta de interés para el autoestudio. • Falta de recursos y/o materiales didácticos. • Inasistencia. • Indisciplina.
Mencione al menos cinco acciones que usas para motivar a tus estudiantes en clase.	• No hubo una respuesta adecuada a lo que se preguntaba.
Enumera al menos cinco habilidades matemáticas desarrollada por tus estudiantes.	• Aplicación de fórmulas. • Uso de medidas.
Consideras que has desarrollado el razonamiento lógico – matemático de tus estudiantes? Explica tu respuesta.	Ambas profesoras dijeron que sí pero no pudieron fundamentar su respuesta.

De las respuestas dadas por ambas profesoras es notorio que el aprendizaje de los/as estudiantes es no significativo pues el modelo de enseñanza empleado por ambas profesoras es el tradicional; además, no cuenta con recursos y/o materiales didácticas para la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas; no hay motivación por parte de los/as profesores/as debido a que no cuenta con el suficiente dominio cognitivo y carecen de recursos didácticos.

IX.4. Resultados de la encuesta aplicada al jefe de área de matemáticas y/o director/a del Instituto Público San José de Achuapa

Los resultados de la encuesta aplicada a la Directora se muestra en la siguiente tabla:

Pregunta	Respuesta
¿Capacita la dirección del centro a los/as profesores/as de matemáticas para mejorar la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas?	No lo capacita.
¿Supervisas el jefe de área y/o la dirección del centro la metodología empleada por los/as profesores de matemáticas?	Algunas veces.
¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utiliza su profesor de matemática para impartir los contenidos referentes a áreas y perímetros de figuras geométricas?	Metodología tradicional.
¿Consideras que el número estudiantes es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de áreas y perímetro de figuras geométricas?	Sí. No permite implementar estrategias de aprendizaje.
¿Cuáles son las mayores dificultades que tienen los/as profesores/as de matemáticas al impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?	• La aplicación de fórmulas en la solución de problemas. • Planteamiento del problema. • Identificar la fórmula a utilizar en la resolución de ejercicios y problemas.
¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor de matemáticas para impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?	• Regla. • Escuadra. • Transportador.

Pregunta	Respuesta
¿Qué materiales didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?	• Regla. • Escuadra. • Transportador. • Cartulinas. • Marcadores. • Papelógrafo.
¿Qué medidas tomas el centro para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?	Asesoría.
¿El profesor de matemáticas planifica su acción educativa en función de sus estudiantes?	Algunas veces.
¿El profesor de matemáticas elabora materiales curriculares concernientes a áreas y perímetro de figuras geométricas?	No elabora.
Los/as profesores de matemáticas utilizan la evaluación para mejorar la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas.	No.
¿Los/as profesores/as de matemáticas para la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas utilizan algún software geométrico?	No.

De los resultados de la encuesta aplicada a la Directora se muestra que la metodología empleada por los/as profesores/as de matemáticas es la tradicional, no cuenta con una variedad de recursos y/o materiales didácticos que contribuiría a mejorar el aprendizaje de los/as estudiantes; que tiene poco dominio cognitivo en área y perímetro de figuras geométricas. Todo lo expresado contribuye a que el aprendizaje de los/as estudiantes sea no significativo.

IX.5. Guía de observación

Indicadores	Calificación									
	Nunca		Raramente		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
Establece con claridad los objetivos de la clase.	15	48	7	23	3	10	2	6	4	13
Desarrolla la clase de acuerdo a los objetivos planteados.	13	42	8	26	5	16	3	10	2	6
Vincula los contenidos de la clase con elementos de la vida diaria.	17	55	4	13	4	13	3	10	3	10
Utiliza los conocimientos previos de sus alumnos en el desarrollo de sus contenidos.	14	45	7	23	2	6	4	13	4	13
Estimula en el estudiante el desarrollo de habilidades capacidades y competencias.	12	39	9	29	3	10	2	6	5	16
Atiende individualmente a aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades.	9	29	9	29	5	16	4	13	4	13
Genera y mantiene un ambiente de trabajo y colaboración.	6	19	5	16	10	32	7	23	3	10
Corrige a los/as estudiantes oportunamente y con afecto.	10	32	8	26	5	16	3	10	5	16
Hace el cierre de la clase de manera conjunta ordenando con los/as estudiantes los contenidos tratados.	9	29	7	23	6	19	4	13	5	16
Responde las preguntas de los/as estudiantes.	4	13	5	16	7	23	9	29	6	19

Indicadores	**Calificación**									
	Nunca		Raramente		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
Las actividades planteadas permiten el logro del objetivo en el tiempo establecido.	4	13	6	19	7	23	9	29	5	16
Exige que los/as estudiantes reelaboren las ideas, expresándolas en su propio vocabulario.	9	29	7	23	7	23	5	16	3	10
Promueve la expresión oral entre sus estudiantes.	8	26	8	26	6	19	5	16	4	13
Promueve la comprensión del significado a la simple memorización.	7	23	6	19	5	16	9	29	4	13
Promueve la respuesta reflexiva en sus estudiantes.	8	26	9	29	2	6	6	19	6	19
Crea condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de la clase.	7	23	8	26	6	19	6	19	4	13
Promueve el uso de diversas técnicas de organización de la información(resúmenes, esquemas, mapas conceptuales)	11	35	9	29	5	16	4	13	2	6
Utiliza distintas estrategias para enseñar (clase expositiva, exposiciones de estudiantes, trabajos de estudiantes, trabajo individual)	15	48	7	23	5	16	1	3	3	10
Evalúa cualitativamente y/o cuantitativamente los contenidos desarrollados en clase.	12	39	9	29	7	23	2	6	1	3

De las ocho clases observadas podemos afirmar que existe una marcada indisciplina en el aula, el profesor no domina el grupo, presenta deficiencias en el dominio de contenidos. No existe un buen ambiente de trabajo no contribuye al aprendizaje de sus estudiantes. No tiene secuenciación en la impartición de los contenidos.

De las observaciones de clases se puede concluir que:

- Las estrategias de enseñanza son similares a las que se aplican en otros centros de estudio, gran cantidad de ejercicios, mucha repetición, los indicadores de los diferentes estilos de aprendizaje se enfatizan de forma muy similar.
- No selecciona las estrategias de enseñanza teniendo en cuenta los niveles cognitivos de los/as estudiantes.
- Las clases son lentas y repetitivas.
- La participación no es frecuente.
- No se motiva la participación para la reelaboración de ideas, en algunos casos debido a la falta de control sobre el grupo.
- No se evalúa lo aprendido en forma sistemática clase a clase.
- No se hacen síntesis parciales y finales.
- Falta de información a los/as estudiantes acerca de técnicas de aprendizaje.
- El profesor no elabora materiales curriculares ni usa recursos y/o materiales didácticos que contribuyan a despertar el interés en los/as estudiantes y coadyuve a su aprendizaje.
- No relacionan los contenidos matemáticos con el entorno y la vida diaria.
- Por tanto, las estrategias de enseñanza de los profesores no conducen al logro de un aprendizaje significativo en los/as estudiantes.

X. CONCLUSIONES

Podemos manifestar que los/as profesores/as de matemáticas del Instituto Público San José de Achuapa presentan limitantes en cuanto a competencias disciplinares y educativas, tecnológicas y aspectos sociales lo que incide negativamente en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Los/as estudiantes no se sienten motivado producto del modelo de enseñanza (tradicional) y del desconocimiento total de nuevas herramientas tecnológicas (software geométrico) fundamental en la enseñanza – aprendizaje de la geometría y de algún modelo de enseñanza propio de la geometría (modelo de Van Hiele, etc.), así como desconocimiento en juego lúdicos (tangram, geoplano, origami, geometría de pliegues, etc.).

Es necesario establecer una relación más fluida entre profesor/a – estudiantes, estudiantes – estudiantes de tal modo que el estudiante tenga una comunicación directa con el profesor y compañeros de clase. Esto servirá como pauta para que el estudiante logre explicar en forma clara sus problemas y dudas sobre el contenido de algún tema en particular.

En síntesis a través de los instrumentos aplicados se logró determinar que las estrategias metodológicas más comunes utilizadas por los profesores de matemáticas del Instituto Público San José de Achuapa son de carácter tradicional; es decir, se hace énfasis en la ejercitación reiterada, sin ejercicios que permitan la discusión, las clases son frontales, poco participativas. Cuando se intenta una metodología más participativa; por ejemplo, a través de trabajos grupales, esta táctica no es aplicada en forma tal que permita un aprendizaje eficiente.

Otros aspectos importantes a tomar en cuenta son:

- La enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas no lo hacen de forma experimental, recreativa y reflexiva.
- No establecen la relación existente entre los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas con algunos ámbitos del saber humano (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía, ingeniería, etc.)

- La no manipulación de materiales concretos contribuye a que el aprendizaje de los/as estudiantes sea no gratificante.
- El desconocimiento en la elaboración y uso de materiales didácticos no contribuyen a desarrollar el pensamiento lógico – matemático en los/as estudiantes, puesto que el buen uso de ellos constituyen los facilitadores de habilidades matemáticas referentes a geometría.

XI. RECOMENDACIONES

Presentamos algunas recomendaciones que pueden ser tomadas por los/as profesores/as que imparten matemática en tercer año de educación secundaria; en particular, el tema de Áreas y Perímetro de Figuras Geométricas.

- Elaborar materiales didácticos (selección de ejercicios y problemas, uso del papel para la deducción de las fórmulas, juegos didácticos, uso del geoplano) que fomenten el desarrollo intelectual; y, en términos generales, la formación integral de los/as estudiantes. (Véanse Anexos Nos. 7, 8, 9 y 10)

- Utilizar diversos materiales educativos diseñados y elaborados para el área lógico – matemática con el propósito de inducir a los/as estudiantes a la creatividad y a ser más competentes y que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico – matemático.

- Fomentar el uso de los objetos del medio y la naturaleza para que los/as estudiantes puedan asimilar de una manera práctica los contenidos de Área y Perímetro de Figuras Geométricas; esto permite que los/as estudiantes se apropien y tengan una mejor visión de la importancia, aplicabilidad de éstos contenidos, así como de su carácter formativo.

- Capacitar a los/as profesores/as en el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias, de manera que un profesor sepa cómo desarrollar por ejemplo la capacidad de análisis en sus estudiantes, cuáles son las actividades que mejor desarrollan, estas capacidades.

- Aplicar distintas formas de evaluación que consideren convenientes con el propósito de superar aquellos aspectos que presentan dificultad.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Claudia, et. Al. (2000). **Enseñar matemáticas**. 1ª. Edición. Editorial Graó. Barcelona, España.

- Ausubel – Novak – Hanesian (1983). **Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo**. 2da. Edición. Editorial Trillas. México.

- Ayma Giraldo, Victor. (1996). **Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista**. Febrero, UNSAAC.

- Coll – Palacios – Marchesi. (1992). **Desarrollo Psicológico y Educación II**. Editorial Alianza. Madrid, España.

- Novak, J – Gowin, B. (1988). **Aprendiendo a Aprender**. Martínez Roca. Barcelona, España.

- Moreira, M.A. (1993). **A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Fascículos de CIEF. Universidade de Río Grande do Sul Sao Paulo.

- Blanco, L. (1996). **Aprender a enseñar matemáticas: tipos de conocimiento**. En J. Giménez; S. Llinares, y V. Sánchez. (Eds.), El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática. Comares. Granada.

- Cofré J. Alicia y Tapia A. Lucila. (1997). **Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático**. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

- Fiol, M.L. (1996). **Geometría y formación de profesores**. Memoria no publicada. Universitat Aut´onoma de Barcelona.

- Martínez, A. Febrero (1991). **Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la Geometría**. Editorial Síntesis, España, Madrid.

- Ruiz Vivas, César Augusto et al. (2008). **Factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de sexto grado, del colegio teresa arce del municipio de león, en el periodo 2003 – 2007**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

- Soza, Dolores et al. (2003). **Rendimiento Académico en el Periodo de Transición de Sexto Grado a Primer Año, en el Área de Matemática, en el Instituto Nacional Autónomo de Chinandega**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

- Jiménez Castillo, Jessenia et al. (2008). **Propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos en tercer año de educación secundaria**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

- Andrades Barrera, Wilber A. et al. (2009). **Enseñanza – Aprendizaje de Congruencia y Semejanza de Figuras Geométricas en el Instituto Nacional Público Víctor Manuel Soto Gutiérrez del Municipio de Chichigalpa**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

- Caballero Baca, Nidia del C. et al. (2009). **Estrategias Metodológicas utilizadas por el profesor de matemáticas en Séptimo Grado del Instituto Nacional Rubén Darío del Municipio de Posoltega en 2008**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

XIII. ANEXOS

Anexo No. 1

MATRIZ DE CONTENIDOS

EDUCACIÓN SECUNDARIA

TERCER AÑO. 2008

III UNIDAD: GEOMETRÍA

TIEMPO: 80 HORAS

1. Congruencia de figuras geométricas.
   - Concepto.
   - Congruencia de triángulos: Concepto, definición y notación.
   - Teoremas de congruencia: ALA, LAL y LLL.

(e) Semejanza de figuras geométricas.
- Proporcionalidad.
- Segmentos proporcionales.
- División de un segmento en una razón dada.
- Teorema de Thales
- Semejanza de triángulos.
  - Concepto, definición y notación.
  - Teorema fundamental de semejanza.
  - Teoremas de semejanza: AAA, LAL y LLL.
- Semejanza en los triángulos rectángulos.
  - Teorema de la altura.
  - Teorema del cateto.
  - Teorema de Pitágoras.

(f) Desigualdad en un mismo triángulo.

- Relaciones entre lados y ángulos de un mismo triángulo.
- Distancia de una recta a un punto.
- Desigualdad triangular.

4. Área y perímetros de figuras geométricas planas.

- **Postulado del área.**
- **Postulado de la congruencia.**
- **Áreas de triángulos y cuadriláteros.**

5. Circunferencia. Círculo.

- Circunferencia. Definición.
- Círculo. Definición.
- Segmentos y rectas notables.
- Arcos de la circunferencia.
- Ángulos notables en la circunferencia.
- Medida del ángulo central.
- Medida del ángulo inscrito.
- El número pi.
- Perímetro de la circunferencia.
- Áreas del círculo y del sector circular.

6. Cuerpos sólidos.

- Prisma, cono, cilindro, esfera y pirámide.
- Áreas y volúmenes de sólidos.

Anexo No. 2

CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DEL INSTITUTO PÚBLICO SAN JOSÉ DE ACHUAPA

Estimados/as estudiantes:

Solicitamos que ustedes nos proporcionen la información que se pide en la siguiente encuesta. El objetivo de la misma es indagar acerca de las posibles dificultades que se presentan en la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas.

Tus aportes serán muy valiosos porque contribuirán a que tus profesores/as y nosotros como equipo investigador propongamos alternativas de solución para superar las dificultades encontradas y por ende mejorar la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas.

I. DOMINIO COGNITIVO

Marque el recuadro del indicador señalado con una “X” , según la valoración apreciada.

1. El dominio que tiene tu profesor de matemáticas en los contenidos de Áreas y perímetros de figuras geométricas, lo valoras de:

   Muy bueno ___ Bueno ___ Regular ___ Deficiente ___

2. En el desarrollo de los contenidos de Áreas u perímetros de figuras geométricas plana tu profesor lo orientó hacia el desarrollo de capacidades, destrezas y habilidades matemáticas.

   Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

II. AMBIENTE EDUCATIVO

Marque el recuadro del indicador señalado con una “x”, según la valoración apreciada.

Teniendo presente que:

1: Totalmente de acuerdo.

2: De acuerdo.

3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

4: En desacuerdo.

5: En total desacuerdo.

No.	Indicador	1	2	3	4	5
1	La relación profesor – estudiantes – profesor es satisfactoria.					
2	Muestra interés por las tareas asignadas.					
3	El profesor de matemáticas promueve la competitividad y las comparaciones.					
4	Tu profesor fomenta el respeto, la tolerancia, la responsabilidad y el auto control.					
5	Tu profesor de matemáticas tiene capacidad de expresión, comunicación, motivación, organización y de diálogo.					
6	Tu profesor de matemáticas posee actitud de tolerancia, de responsabilidad, de respeto, de comprensión y de cooperación.					

III. METODOLOGÍA

Marque el recuadro del indicador señalado con una “X” bajo la columna, según la valoración apreciada.

1. ¿Tu profesor al momento de impartir los nuevos contenidos parte de los conocimientos previos de los/as estudiantes?
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

2. El profesor promueve la participación activa de los/as estudiantes.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

3. Tu profesor realiza síntesis parciales y finales de la clase.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

4. Consideras que tu profesor planifica su clase en función de los/as estudiantes.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

5. Tu profesor de matemáticas explica con claridad los objetivos de cada clase.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

6. Tu profesor de matemáticas adopta distintas formas de enseñanza de acuerdo a los distintos niveles cognitivos de los/as estudiantes.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

7. Tu profesor de matemáticas relaciona las diferentes actividades matemáticas con el entorno y con situaciones de la vida diaria.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

8. Tu profesor involucra a los/as estudiantes de manera activa en el trabajo de los diferentes contenidos matemáticos proponiéndoles técnicas de aprendizaje cooperativo, tareas de grupo, provocando discusiones, debates, etc.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

9. Tu profesor utiliza recursos y/o materiales didácticos para el aprendizaje de las matemáticas: materiales manipulativo, geoplano, material impreso, etc.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

10. ¿Qué actividades orientó tu profesor al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?
   (a) Exposición del profesor ___
   (b) Exposición de los/as estudiantes ___
   (c) Trabajo en grupos ___
   (d) Trabajos individuales ___
   (e) Realiza preguntas orales ___
   (f) Resolución de ejercicios ___
   (g) Resolución de problemas ___
   (h) Investigación bibliográfica ___

11. Tu profesor de matemáticas propicia una actitud positiva hacia la interpretación y resolución de ejercicios y problemas.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

IV. RECURSOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS

Marque el recuadro del indicador señalado con una “X” bajo la columna, según la valoración apreciada.

1. ¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizó tu profesor al impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?
   (a) Instrumentos geométricos ___
   (b) Materiales concretos ___
   (c) Papelógrafos ___
   (d) Rotafolio ___
   (e) Libro de texto ___
   (f) Guía de ejercicios ___
   (g) Folleto ___
   (h) Computadora ___
   (i) Software geométrico ___
   (j) Geoplano ___
   (n) Papel milimetrado ___
   (o) Calculadora ___

V. EVALUACIÓN

Marque el recuadro del indicador señalado con una “x” bajo la columna, según la valoración apreciada.

1. Tu profesor aplica una evaluación diagnóstica para conocer los conocimientos previos que tienen los/as estudiantes, las estrategias que tienen para la resolución de ejercicios y problemas, dificultades que presentan, etc., con el propósito de adecuar el proceso enseñanza – aprendizaje.
   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

2. Tu profesor aplica únicamente los criterios de evaluación según lo establecido por el MINED.

   (a) Sí ___ (b) No ___

3. Tu profesor evalúa sistemáticamente el conocimiento, las capacidades y habilidades adquiridas.

   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

4. Tu profesor de matemáticas emplea materiales variados para evaluar y registrar los progresos de los/as estudiantes.

   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

5. El profesor informa a los/as estudiantes de los resultados de la evaluación para analizar los progresos y posibles errores detectados.

   (a) Siempre ___
   (b) Algunas veces ___
   (c) Nunca ___

6. Las actividades evaluativas que más utilizó tu profesor en la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas, fueron:

   (a) Tareas individuales en casa ___
   (b) Trabajos grupales en casa ___
   (c) Trabajos grupales en el aula ___
   (d) Pruebas cortas escritas ___
   (e) Pruebas cortas orales ___
   (f) Resolución de ejercicios ___
   (g) Resolución de problemas ___

ANEXO No. 3

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS/AS PROFESORES/AS DEL INSTITUTO PÚBLICO SAN JOSÉ DE ACHUAPA

Estimado profesores:

El presente cuestionario está dirigido a aquellos profesores/as que han impartido tercer año de educación secundaria y tiene como principal propósito el de indagar acerca de la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas y detectar aquellos factores que estén incidiendo de manera negativa.

Agradeciendo de antemano tu valiosa colaboración en el llenado del cuestionario.

I. GENERALIDADES

1. Sexo: Masculino ___ Femenino ___
2. ¿Es graduado? Sí ___ No ___
3. Título obtenido: _____
4. Años de experiencia docente: ___ años
5. Número de años que has impartido área y perímetro de figuras geométricas: ____ años

II. DESARROLLO

1. Mencione al menos cinco actividades de enseñanza que utilizas en la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?
   (a) _____
   (b) _____
   (c) _____
   (d) _____
   (e) _____

2. Mencione al menos cinco actividades de aprendizaje que le orientas a tus estudiantes en el desarrollo de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas.

(a) _____

(b) _____

(c) _____

(d) _____

(e) _____

3. ¿Consideras que las actividades de enseñanza – aprendizaje que utilizas en la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas son suficientes para que el aprendizaje sea significativo.

Sí ___ No ___

Explique: _____

_____

_____

_____

4. ¿Cómo valoras el aprendizaje de tus estudiantes en los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

(a) Muy bueno ___

(b) Bueno ___

(c) Regular ___

(d) Deficiente ___

(e) Muy deficiente ___

5. ¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizas al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   (a) Instrumentos geométricos ___
   (b) Materiales concretos ___
   (c) Papelógrafos ___
   (d) Rotafolio ___
   (e) Libro de texto ___
   (f) Guía de ejercicios ___
   (g) Folleto ___
   (h) Software geométrico ___
   (i) Geoplano ___
   (l) Papel milimetrado ___
   (m) Calculadora ___

6. ¿Qué actividades realizó al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   (a) Sólo escribió la fórmula en la pizarra ___
   (b) Hizo un resumen de las fórmulas junto con su diagrama ___
   (c) Dedujo la fórmula mediante la manipulación de materiales concretos y conocimientos previos ___
   (d) Solamente resolvió ejercicios ___
   (e) No explicó la importancia y aplicación del tema en referencia con otros campos del saber humano ___

7. Las formas de evaluación que más utilizó en el desarrollo de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas fueron:

   (a) Tareas individuales en casa ___
   (b) Trabajos grupales en casa ___
   (c) Trabajos grupales en el aula ___
   (d) Pruebas cortas escritas ___
   (e) Pruebas cortas orales ___
   (f) Resolución de ejercicios ___
   (g) Resolución de problemas ___

8. ¿Consideras que el número de estudiantes por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   (a) Sí ___ (b) No ___

   Explique: _____
   _____
   _____
   _____
   _____

9. ¿Cómo consideras los conocimientos previos que traen tus estudiantes para la comprensión y memorización de los contenidos referentes a área y perímetro de figuras geométricas?

   (a) Suficiente ___
   (b) Poco ___
   (c) Muy Poco___
   (d) No tiene ___

10. Planifica tu acción educativa en función de tus estudiantes?

    (a) Siempre ___
    (b) Casi siempre ___
    (c) Algunas veces ___
    (d) Raramente ___
    (e) Nunca ___

11. Señale cinco causas que inciden negativamente en la enseñanza – aprendizaje de los contenidos área y perímetro de figuras geométricas.

    (a) _____
    (b) _____
    (c) _____
    (d) _____
    (e) _____

12. Mencione al menos cinco acciones que usas para motivar a tus estudiantes en clase.

    1. _____
    2. _____
    3. _____
    4. _____
    5. _____

13. Enumera al menos cinco habilidades matemáticas desarrollada por tus estudiantes.

    1. _____
    2. _____
    3. _____
    4. _____
    5. _____

14. ¿Consideras que has desarrollado el razonamiento lógico – matemático de tus estudiantes? Explique su respuesta.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Anexo No. 4

ENCUESTA DIRIGIDA AL JEFE DE ÁREA Y/O DIRECTOR/A DEL INSTITUTO PÚBLICO SAN JOSÉ DE ACHUAPA

Objetivo

Conocer las estrategias que utiliza el centro para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

Marque con una "X" la respuesta de su elección o bien conteste según su criterio.

1. ¿Capacita la dirección del centro a los/as profesores/as de matemáticas para mejorar la enseñanza – aprendizaje de la geometría?
   (a) Siempre ___
   (b) Casi siempre ___
   (c) Algunas veces ___
   (d) Nunca ___

2. ¿Supervisa el jefe de área y/o la dirección del centro la metodología empleada por los/as profesores/as de matemáticas?
   (a) Siempre ___
   (b) Casi siempre ___
   (c) Algunas veces ___
   (d) Nunca ___

3. ¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utiliza su profesor de matemática para impartir los contenidos referentes a área y perímetro de figuras geométricas?

   _____
   _____
   _____
   _____

4. ¿Consideras que el número de estudiantes por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   (a) Sí ___ (b) No ___

   Explique: _____

   _____

   _____

   _____

5. Según su opinión: ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienen los/as profesores/as de matemáticas al impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

6. ¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor para la impartición de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

   _____

   _____

   _____

   _____

   _____

7. ¿Qué materiales didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de área y perímetro de figuras geométricas?

   _____

   _____

8. ¿Consideras que el número de estudiantes por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas?

(a) Sí ___ (b) No ___

Explique: _____

_____

_____

_____

_____

9. ¿Qué medidas toma el centro para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

_____

_____

_____

_____

_____

10. ¿El profesor de matemáticas planifica su acción educativa en función de sus estudiantes?

(a) Sí ___ (b) No ___

Explique: _____

_____

_____

_____

11. ¿El profesor de matemáticas elabora materiales curriculares para los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?

(a) Siempre ___

(b) Casi siempre ___

(c) Algunas veces ___

(d) Nunca ___

12. Los/as profesores/as de matemáticas utilizan la evaluación para mejorar la enseñanza – aprendizaje de área y perímetro de figuras geométricas.

Sí ___ No ___

Explique: _____

_____

_____

_____

13. ¿Los profesores de matemáticas para la impartición de los contenidos referentes a área y perímetro de figuras geométricas utilizan algún software geométrico?

Sí ___ No ___

Explique: _____

_____

_____

_____

Anexo No. 5

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

Marque el recuadro del indicador señalado con una “x” bajo la columna, según la valoración apreciada. Teniendo presente que:

1. El indicador nunca se manifiesta.
2. El indicador se manifiesta raramente.
3. El indicador se manifiesta algunas veces.
4. El indicador se manifiesta casi siempre.
5. El indicador se manifiesta siempre.

No.	Indicadores	Calificación				
		1	2	3	4	5
1	Establece con claridad los objetivos de la clase.					
2	Desarrolla la clase de acuerdo a los objetivos planteados.					
3	Vincula los contenidos de la clase con elementos de la vida diaria.					
4	Utiliza los conocimientos previos de sus alumnos en el desarrollo de sus contenidos.					
5	Estimula en el estudiante el desarrollo de habilidades capacidades y competencias.					
6	Atiende individualmente a aquellos estudiantes que presentan mayores dificultades.					
7	Genera y mantiene un ambiente de trabajo y colaboración.					
8	Corrige a los/as estudiantes oportunamente y con afecto.					
9	Hace el cierre de la clase de manera conjunta ordenando con los/as estudiantes los contenidos tratados.					
10	Responde las preguntas de los/as estudiantes.					
11	Las actividades planteadas permiten el logro del objetivo en el tiempo establecido.					

No.	Indicadores	Calificación				
		1	2	3	4	5
12	Exige que los/as estudiantes reelaboren las ideas, expresándolas en su propio vocabulario.					
13	Promueve la expresión oral entre sus estudiantes.					
14	Promueve la comprensión del significado a la simple memorización.					
15	Promueve la respuesta reflexiva en sus estudiantes.					
16	Crea condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de la clase.					
17	Promueve el uso de diversas técnicas de organización de la información(resúmenes, esquemas, mapas conceptuales)					
18	Utiliza distintas estrategias para enseñar (clase expositiva, exposiciones de estudiantes, trabajos de estudiantes, trabajo individual)					
19	Evalúa cualitativamente y/o cuantitativamente los contenidos desarrollados en clase.					

Anexo No. 6

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DEL INSTITUTO PÚBLICO SAN JOSÉ DE ACHUAPA

DOMINIO COGNITIVO								
Pregunta	Muy Bueno		Bueno		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%	C	%
El dominio que tiene tu profesor de matemáticas en los contenidos de Áreas y Perímetros de Figuras Geométricas lo valoras de:	5	16	8	26	11	35	7	23
En el desarrollo de cada uno de los contenidos de matemáticas de séptimo grado tu profesor lo orientó hacia el desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas.	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca	
	4	13	2	6	8	26	17	55

METODOLOGÍA					
¿Tu profesor al momento de impartir los nuevos contenidos parte de los conocimientos previos de los/as estudiantes?					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
C	%	C	%	C	%
8	26	10	32	13	42
El profesor promueve la participación activa de los/as estudiantes.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
7	23	8	26	16	52
Tu profesor realiza síntesis parciales y finales de la clase.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
6	19	10	32	15	48
Consideras que tu profesor planifica su clase en función de los/as estudiantes.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
7	23	8	26	16	52
Tu profesor de matemáticas explica con claridad los objetivos de cada clase.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
7	23	10	32	14	45
Tu profesor de matemáticas adopta distintas formas de enseñanza de acuerdo a los distintos niveles cognitivos de los/as estudiantes.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
6	19	10	32	15	49
Tu profesor de matemáticas relaciona las diferentes actividades matemáticas con el entorno y con situaciones de la vida diaria.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
5	16	8	26	18	58

METODOLOGÍA					
Tu profesor involucra a los/as estudiantes de manera activa en el trabajo de los diferentes contenidos matemáticos proponiéndoles técnicas de aprendizaje cooperativo, tareas de grupo, provocando discusiones, debates, etc.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
5	16	10	32	16	52
Tu profesor utiliza recursos y/o materiales didácticos para el aprendizaje de las matemáticas: materiales manipulativo, bloques lógicos, geoplano, gráfico, material impreso, etc.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
2	6	10	32	19	61
¿Qué actividades orientó tu profesor al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?					
Actividades que orientó:				C	%
Exposición del profesor				20	65
Exposición de los/as estudiantes				5	16
Trabajo en grupos				17	55
Trabajos individuales				5	16
Realiza preguntas orales				2	6
Resolución de ejercicios				20	65
Resolución de problemas				2	6
Investigación bibliográfica				5	16
Tu profesor de matemáticas propicia una actitud positiva hacia la interpretación y resolución de ejercicios y problemas.					
Siempre		Algunas veces		Nunca	
8	26	9	29	14	45

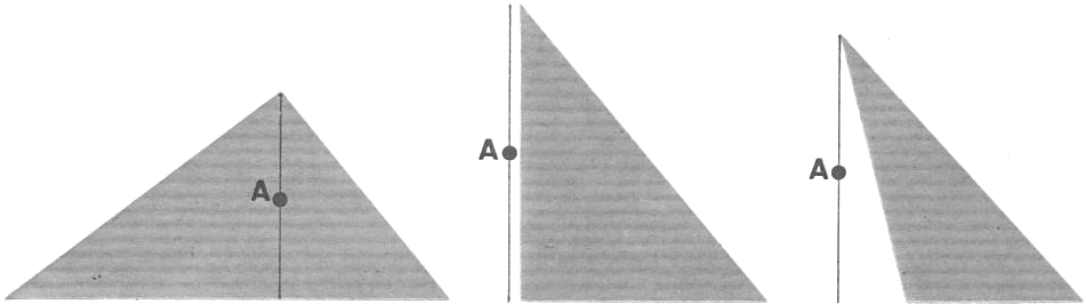
METODOLOGÍA		
Al impartir los contenidos de áreas y perímetros de figuras geométrica tu profesor de matemáticas lo desarrolló de la siguiente manera:		
Indicador	C	%
Sólo escribió la fórmulas en la pizarra	25	81
Hizo un resumen de las fórmulas junto con su diagrama	25	81
Dedujo la fórmula mediante la manipulación de materiales concretos y conocimientos previos	2	6
Solamente resolvió ejercicios	21	68
No explicó la importancia y aplicación del tema en relación con otros campos del saber humano	23	74
RECURSOS Y/O MATERIALES DIDÁCTICOS		
¿Qué recursos y/o material didáctico utilizó tu profesor al momento de impartir los contenidos de área y perímetro de figuras geométricas?		
Recursos y/o Materiales Didácticos	C	$
Instrumentos geométricos	31	100
Materiales concretos	7	23
Papelógrafos	18	58
Rotafolio	0	0
Libro de texto	0	0
Guía de ejercicios	0	0
Folleto	0	0
Computadora	0	0
Software geométrico	0	0
Geoplano	0	0
Papel milimetrado	12	39
Calculadora	18	58

Anexo No. 7

Deducción del área del rectángulo

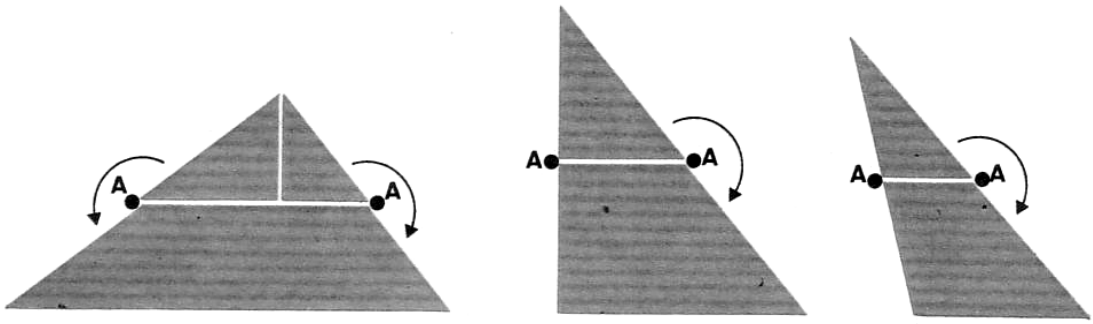
Para la deducción de la fórmula del área del rectángulo, se propone realizar las siguientes actividades (hacerla en cartulina):

Observa el dibujo:

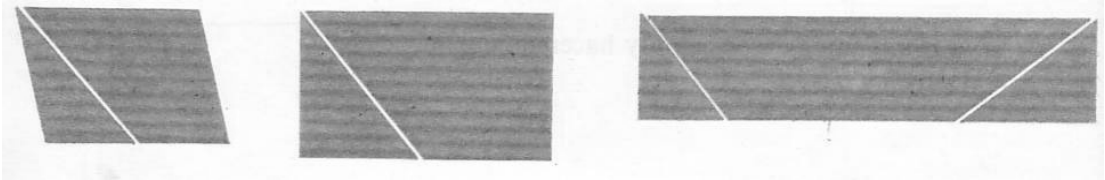


A es el punto medio de la altura.

Conocemos la fórmula del rectángulo y del paralelogramo. ¿Cómo encontraremos el rectángulo o paralelogramos equivalentes a los triángulos?



Recortemos justamente por la mitad de la altura del triángulo. A esto se le llama «hacer la paralela media».



Ya lo tenemos. Pero... ¿y la fórmula? Observemos que la altura de los rectángulos es la mitad que la de los triángulos. Las respectivas bases se conservan.

$$h_{(\text{rectángulo o paralelogramo})} = \frac{1}{2} \cdot h_{\text{ triángulo}}$$

$$A_{(\text{rectángulo o paralelogramo})} = b \cdot h$$

$$A_{\text{ triángulo}} = A_{(\text{rectángulo o paralelogramo})} = b \cdot h$$

La fórmula del área del triángulo se ha de expresar con sus medidas y no con las del rectángulo o paralelogramo. Como tenemos una igualdad que relaciona las dos alturas sólo nos faltará sustituir:

$$A_{\text{ triángulo}} = b \cdot \frac{1}{2} \cdot h, \text{ es decir,}$$

$$A_{\text{ triángulo}} = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h$$

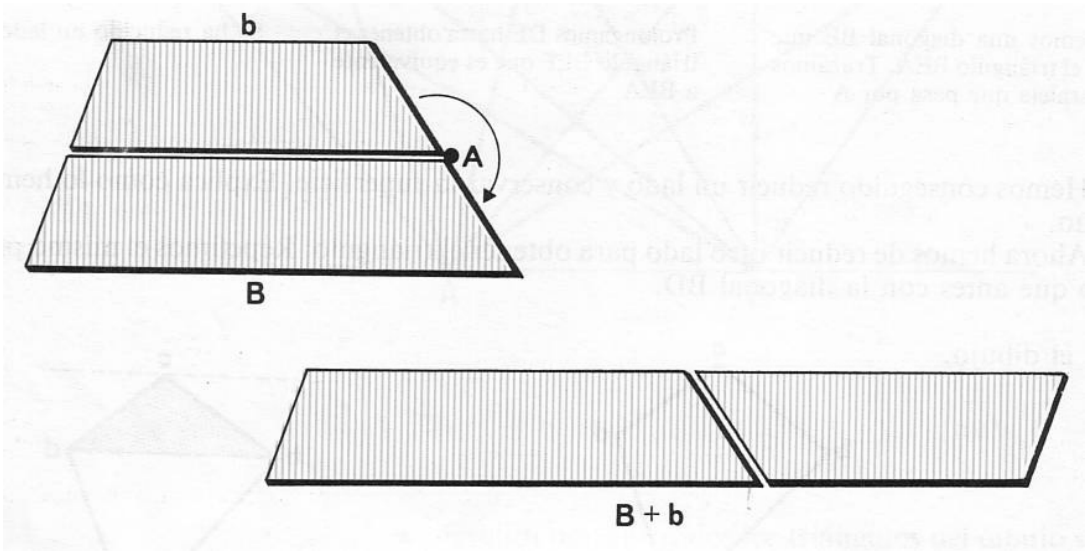
y tenemos: «El área de un triángulo se obtiene dividiendo por dos el producto de una base por su altura respectiva.»

Anexo No. 8

Deducción del área del trapecio

¿Qué hacemos con los trapecios? Son curiosos y entretenidos. Calculemos sus áreas. Aquí tenemos uno y recordemos lo que sabemos: las áreas del rectángulo, del paralelogramo y del triángulo. En este momento ya sabemos qué se ha de hacer.

Lo podemos transformar en un paralelogramo:



Para encontrar la expresión algebraica de la fórmula operamos de la manera siguiente:

$A_{trapecio} = A_{paralelogramo}$; pero

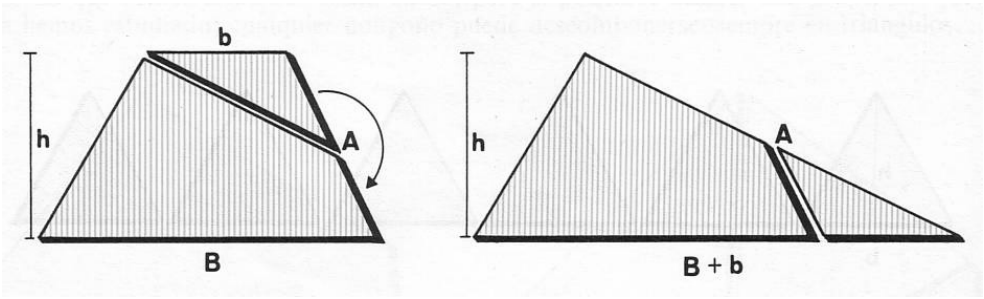
Base del paralelogramo = B + b;

Altura del paralelogramo = $\frac{1}{2}$h;

$A_{paralelogramo} = (B + b)\cdot\frac{1}{2}\cdot h$;

$A_{trapecio} = (B + b)\cdot\frac{1}{2}\cdot h = \frac{(B+b)h}{2}$

A veces se puede llegar al mismo resultado por otro procedimiento. Observa cómo encontramos otra figura equivalente al trapecio:



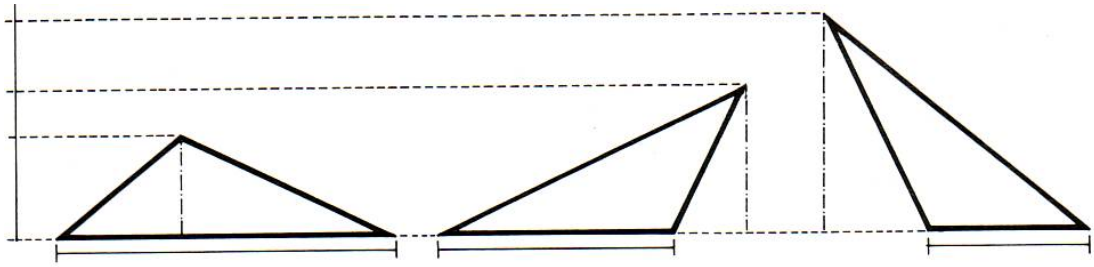
¿Sabrías encontrar y razonar algebraicamente, en este caso, la fórmula del área del trapecio?

Anexo No. 9

Selección de ejercicios y problemas

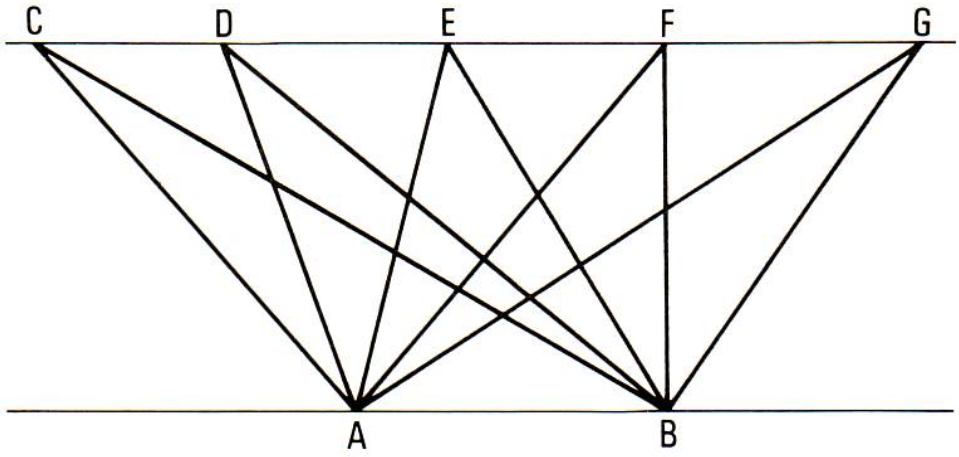
1. Responda en base a lo que se le solicita.

Los triángulos engañan fácilmente a la vista y hay que fijarse con mucha atención:



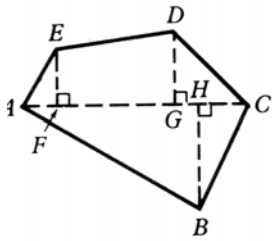
¿Son iguales estos tres triángulos? Explica tu razonamiento.

También varios triángulos que tengan forma diferente pueden tener la misma superficie. Es preciso que una base y una altura sean iguales y podremos encontrar tantos como queramos:

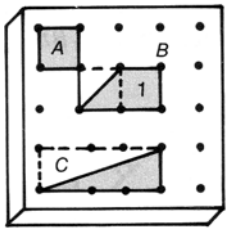


Explica por qué todos los triángulos del dibujo son equivalentes.

2. Una persona compró un terreno con forma de pentágono irregular. Encéntrese el área de este terreno si AF = 10m, FG = 40 m, GH = 15 m, HC = 20 m, EF = 20 m, DG = 30 m y HB = 35 m.

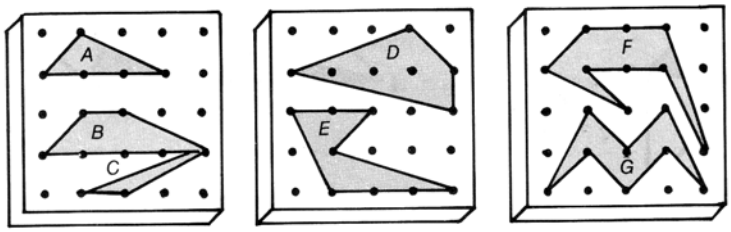


3. En este tablero, el área del cuadrado A es 1 y el área de cada una de las figuras B y C es $1\frac{1}{2}$. Traslade esta información al geoplano.



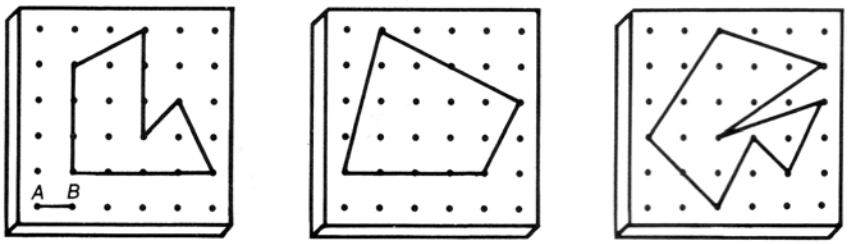
(a) Represente las figuras siguientes en el geoplano, o en papel cuadriculado o en un tablero.

(b) Encuéntrese el área de cada región sin usar ninguna de las fórmulas de área.



4. Mediante dobleces forme un trapecio y determine su área.

5. Encuéntrese el perímetro de cada uno de los polígonos de este tablero. Obsérvese que AB = 1. Traslade al geoplano las figuras dadas.

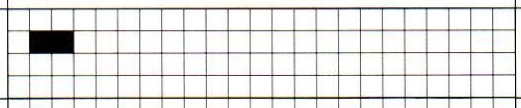
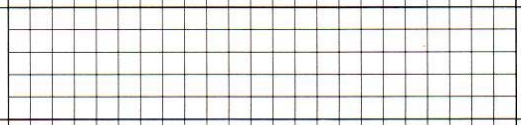
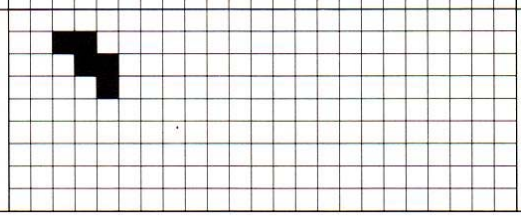


Anexo No. 10

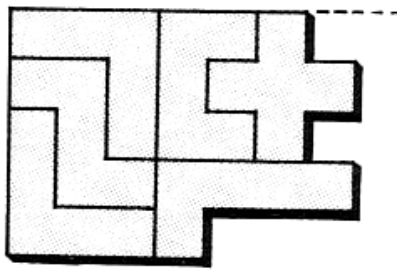
Pentómino

El pentómino es un rompecabezas. Averigüemos, antes, sin embargo, lo que esta palabra quiere decir:

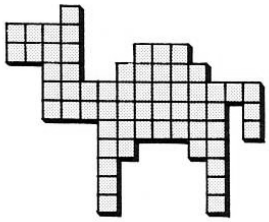
Todos conocemos el juego del dominó. Geométricamente lo podríamos definir como «dos cuadraditos unidos por un lado». Haciendo un juego de palabras si decimos trímino serán, pues, tres cuadraditos (que ya pueden adoptar otra forma distinta de la rectangular), si cogemos cuatro diremos tetrámino, con cinco tendremos los pentóminos. ¿De cuántas maneras podemos agrupar los cuadraditos en cada caso? Vamos a hacerlo completando este cuadro del que ya tienes algunas soluciones.

NOMBRE	número de cuadraditos	FORMAS DIFERENTES	número de formas
Dómino	2		1
Trímino	3		2
Tetrómino	4		
Pentómino	5		12

- Construye las fichas del pentómino tomando como unidad de medida una casilla de un tablero de ajedrez.
    1. Haz un rectángulo con tres fichas. ¿Cuántos cuadraditos tendrá su área?
    2. Haz un rectángulo con 4 fichas. ¿Qué área tendrá?
    3. Si hacemos un rectángulo con las 12 fichas, ¿qué superficie tendrá? ¿Y qué dimensiones puede tener? Intenta hacer alguno. Aquí tienes uno que está a medias.



4. ¿Podríamos formar un cuadrado con todas las fichas?
5. Intenta construir esta figura.



- **El juego de los Pentóminos**

Existe un juego para dos jugadores con las 12 piezas del pentómino y un tablero como el de ajedrez de 64 casillas (8 x 8). (Este juego realizarlo en su casa, y traer las respuestas de las preguntas que se hacen)

Las reglas son las siguientes:

- Los 12 pentóminos están a disposición de los dos jugadores.
- Cada jugador coloca alternativamente un pentómino sobre el tablero.
- El juego acaba cuando ya no queda espacio para colocar ninguna de las fichas que quedan fuera del tablero.
- Gana el que haya colocado la última pieza.

1. ¿Los 12 pentóminos pueden cubrir todo el tablero o quedan algunas casillas libres? ¿Cuántas?
2. Intenta colocar todas las fichas sobre el tablero.
3. Trata de encontrar el trozo mínimo de tablero donde cabría cualquiera de las 12 piezas. Dibuja su forma. ¿Qué área tiene este trozo?