

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 20 A - OAXACA

INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACION PUBLICA DE OAXACA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL



**PROPUESTA PEDAGOGICA DE MATEMATICAS
LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA PARA CUARTO
GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA**

JOSE HONORIO MARTINEZ OCHOA

OAXACA, OAX., OCTUBRE DE 1996.





**UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 20 A - OAXACA**

**INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACION PUBLICA DE OAXACA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

**PROPUESTA PEDAGOGICA DE MATEMATICAS
LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA PARA CUARTO
GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA**

JOSE HONORIO MARTINEZ OCHOA

**PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA OBTENER
EL TITULO DE :
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

OAXACA, OAX., OCTUBRE DE 1996.



**UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 20 A - OAXACA**

**INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACION PUBLICA DE OAXACA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

No. Oficio: 936/96
ASUNTO: Dictamen de Trabajo para Titulación.

Oaxaca de Juárez Oax., Septiembre 26 de 1996.

**C. PROFR.
JOSE HONORIO MARTINEZ OCHOA
PRESENTE.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad 20-A y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: **"LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA PARA CUARTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA"**, Opción Propuesta Pedagógica, a propuesta de la C. Asesora, **MTRA. ERNESTINA C. MARTINEZ GONZALEZ**, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior se dictamina favorablemente su trabajo por lo tanto se autoriza para que presente su Examen Profesional.



**A T E N T A M E N T E
" EDUCAR PARA TRANSFORMAR "**

INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACION
PUBLICA DE OAXACA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 20 - A OAXACA, OAX.

**PROFR. SERGIO MANUEL CALLEJA ZORRILLA
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**

A la Universidad Pedagógica Nacional,
a mis maestros y especialmente a la Mtra.
Ernestina C. Martínez González.

A mi esposa Hilda y a mis hijos:
Aleida, Ernesto y José, con el más
profundo amor.

A mi madre y hermanos.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	3
2. JUSTIFICACION	7
3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA	10
4. REFERENCIAS TEORICAS	11
4.1. Aspectos generales sobre la construcción del conocimiento	11
4.2. Aprendizaje escolar	13
4.3. Bosquejo histórico de la geometría	15
4.4. La geometría	16
5. REFERENTES CONTEXTUALES	18
5.1. El sujeto escolar, la geometría y su contexto	18
5.2. Medio social y escolar	20
5.3. El consejo técnico de la escuela	21
6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS	23
6.1. Composición y descomposición de figuras geométricas I	23
6.2. Propósito	23
6.3. Actividades previas	23
6.3.1. Actividades de aprendizaje	23
6.3.2. Actividades complementarias	27
6.3.3. Evaluación	28
6.3.4. Ficha de valoración descriptiva	29
6.3.5. Materiales	30
6.3.6. Lenguaje utilizado	30
6.3.7. Organización del grupo	30

7.	COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS II	31
7.1.	Propósito	31
7.2.	Actividades previas	31
7.2.1.	Actividades de aprendizaje	31
7.2.2.	Lenguaje empleado por el docente	34
7.2.3.	Organización del grupo	34
7.2.4.	Recursos para el aprendizaje	34
7.2.5.	Evaluación	34
8.	COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS III	37
8.1.	Propósito	37
8.2.	Organización del grupo	37
8.3.	Actividades que los alumnos realizan	37
8.4.	Actividades del docente	41
8.5.	Recursos	41
8.6.	Tiempo de realización	41
8.7.	Evaluación	41
9.	COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS HACIENDO USO DEL COMPAS, ESCUADRA DE 45 Y 30 GRADOS Y EL TRANSPORTADOR CIRCULAR IV .	43
9.1.	Propósito	43
9.2.	Organización grupal	43
9.3.	Actividades de aprendizaje	43
9.4.	Trazo con escuadra y compás trazando bisectrices, mediatrices y perpendiculares	44
9.5.	Trabajando con seis triángulos rectángulos	46
9.6.	Trabajando con doce triángulos	47
9.7.	Evaluación	49
9.8.	Lenguaje empleado por el docente	49
	PERSPECTIVAS	50
	CONCLUSIONES	52
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

INTRODUCCION

Esta propuesta pedagógica se enmarca dentro de la asignatura de matemáticas, particularmente en el terreno de la geometría. Está encaminada a contribuir en el trabajo de quienes han estado interesados en recuperar los saberes de los sujetos que intervienen en el proceso educativo y, particularmente trata aspectos como : la composición y descomposición de figuras geométricas en cuarto grado de educación primaria.

El contenido de esta propuesta pedagógica está organizado en nueve apartados. El primero se refiere a la definición del objeto de estudio, en donde se destaca la importancia de las matemáticas y los problemas que se presentan al estudiarlas. En un segundo apartado, se plantean las argumentaciones que justifican el estudio e inmediatamente después se precisan los objetivos de la misma.

El cuarto, está relacionado con las referencias teóricas y se mencionan aspectos generales sobre la construcción del conocimiento, el aprendizaje y otros aspectos que sustentan la práctica educativa.

En un quinto apartado , se incluyen los referentes contextuales, donde se describen las peculiaridades del medio social e institucional en que se desarrollan los sujetos escolares y las implicaciones en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

En los últimos apartados se dan a conocer las estrategias didácticas, las cuales se relacionan con la composición y descomposición de figuras geométricas. En las dos primeras los alumnos utilizan palillos y recortes de figuras, mismas que descomponen con el fin de generar otras.

En las estrategias III y IV, se hace uso de los instrumentos de geometría para que los niños construyan las figuras y posteriormente realicen la descomposición. Entre los instrumentos utilizados se encuentran: el compás, la escuadra de 45 y 30 grados y el transportador circular.

Estas estrategias didácticas, reúnen diferentes aspectos, como: el propósito, actividades previas , actividades de aprendizaje, organización grupal, evaluación, materiales, lenguaje utilizado por el docente, entre otros. Todas llevan una secuencia, desde el manejo de materiales concretos, hasta la utilización de los instrumentos que se emplean en el proceso de aprendizaje de la geometría.

En lo referente a las perspectivas, éstas explican hacia donde se puede dirigir la propuesta pedagógica y los aportes que puede ofrecer al retomarse como alternativa dentro del ámbito de estudio de la geometría, así como los beneficios que trae para la escuela y particularmente para los niños del grado. La propuesta termina con las conclusiones, mismas que se derivan del cuerpo del trabajo.

1. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

En los momentos actuales, la educación se ha convertido en una vía de comunicación, en donde se establecen el diálogo, los procesos de reflexión y la participación colectiva de los elementos que intervienen en este proceso.

A partir de 1993, entró en vigor el nuevo plan y programas de estudio, de la educación primaria, los cuales se sustentan en teorías psicológicas y pedagógicas que encaminan a los sujetos escolares a una mayor participación en el proceso de construcción del conocimiento. Proponen una metodología, en la cual el alumno investiga, reflexiona y busca nuevas explicaciones durante su desarrollo cognitivo.

Estas teorías proponen que el alumno investigue, que organice formas para entender los conocimientos y originar posibilidades para trabajar en grupo en torno a situaciones problemáticas, crear conocimientos y entrar a procesos de investigación.

En este panorama curricular, aparecen las matemáticas, cuya asignatura, se imparte después del Español utilizando cinco horas semanales de Tercer a Sexto grado dada su importancia en el proceso de formación de los alumnos, ya que es considerada como una herramienta indispensable para un determinado número de ramas del saber. Las matemáticas han estado presentes y siguen estando en el desarrollo de la humanidad; debido a la aplicación de ellas se han mejorado los medios de producción, los medios de comunicación como la radio, la televisión, la telefonía y las computadoras. Los conocimientos matemáticos, están en cada uno de los inventos, la creación de las computadoras y calculadoras son base de los principios matemáticos. Las matemáticas se utilizan en el comercio, la industria y la medicina. Por otra parte, los temas que el programa contiene se relacionan con otras asignaturas como la Geografía y el Español, esta última asignatura se imparte con seis horas semanales y es básica para la interpretación de un problema. Según Elisa Bonilla Rius, dice: "Cuando a los alumnos se les dificulta la lectura de los enunciados no pueden obtener información necesaria para abordar el problema".

Las matemáticas son útiles en la vida cotidiana, son comprensibles en la medida en que se le encuentran una relación directa con la realidad y son bonitas, siempre y cuando no se presenten al alumno como algo aburrido y sin sentido.

Estudiar matemáticas implica conocer la materia, interiorizarnos en ellas, lograr el placer de sentir las y apropiarnos del proceso de razonamiento.

No obstante, la educación matemática que se imparte a los niños, ha consistido en enseñarlos a memorizar y no a razonar. No hemos permitido desarrollar el pensamiento lógico infantil, mucho menos el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Esto no quiere decir que se desprecie el proceso de memorización, sino que solamente se memoriza y no se fomenta en el alumno el razonamiento y análisis de situaciones cotidianas, lo que ayudaría a practicar procesos mentales consiguiendo que los niños reflexionen y busquen la forma de salvar obstáculos para encontrar el camino adecuado y resolver un problema.

Se nos ha olvidado trabajar el razonamiento deductivo en los niños y tal pareciera que el estudio matemático únicamente está basado en el aprendizaje de la aritmética, sin embargo, el estudio de la geometría, que estudia las propiedades de las formas o figuras, nos permite, aunado a la medición, encontrar la relación existente entre dos magnitudes, así, al desarrollar el razonamiento deductivo, el alumno determina la posición y el tamaño de una figura, el manejo de la regla, el compás y el transportador.

Pero en la escuela primaria, no es muy común ver trabajar la geometría, o si se hace es a partir del trazo de figuras y la determinación de su área por medio de un proceso de aritmetización, sin aprovechar la observación, la práctica cotidiana de los niños cuando éstos calculan con medidas arbitrarias ciertas distancias, o cuando realizan trazos imaginarios de rectas utilizando diversos sentidos. El proceso de aritmetización, es gradual en el razonamiento deductivo, según Gonzalo López Rueda, dice: "Este proceso permite al niño generalizar relaciones matemáticas o estrategias de solución de problemas, así el niño reconoce que el perímetro de cualquier figura de lados iguales o diferentes, se obtiene sumando la medida de cada uno de los lados". Esta generalización se obtiene

a partir de trazos y construcciones geométricas, deducciones de fórmulas y la iniciación paulatina del razonamiento deductivo.

Muy pocas veces se aprovecha el mundo geométrico, puesto que la geometría está en todas partes: en los terrenos planos, en las laderas, en las montañas hay formas diversas. Las mesas son circulares, rectangulares, cuadradas, etc., lo mismo que las ventanas. Las paredes son verticales y en éstas encontramos planos, diedros y poliedros. La forma de la tierra es esférica. Los tinacos del agua son cilíndricos, los monumentos históricos tienen formas diferentes, así podríamos enumerar un sin número de elementos, que no terminaríamos por mencionarlos.

Por esta razón, la geometría como parte de la matemática juega un papel importante en la enseñanza primaria, por su carácter deductivo, formativo y su forma de razonamiento.

El alumno cuenta con toda una gama de conocimientos en el campo de la geometría porque son parte de su mundo y por lo mismo, posee conocimientos geométricos, lo que facilita trabajar los conceptos y el espíritu deductivo de la materia.

Estos conocimientos se enriquecen con los contenidos de Geometría que propone el programa de cuarto grado, como son : la ubicación espacial, en la cual el alumno estudia la representación de puntos y desplazamientos en el plano y la lectura e interpretación de mapas. En cuerpos geométricos se estudia la clasificación y la construcción de los mismos. Referente a las figuras geométricas, aquí se estudia la comparación de ángulos, clasificación de figuras a partir del número de lados, ángulos y ejes de simetría, uso de los instrumentos geométricos para el trazo de ángulos, líneas paralelas, perpendiculares y figuras como triángulos, cuadrados, etc; también se incluye el estudio de composición y descomposición de figuras geométricas.

En lo que respecta a este último contenido temático, requiere de un estudio en donde el alumno ponga en juego la exposición intuitiva y concreta, con razonamientos y trabajos prácticos, por esto mismo surge el siguiente planteamiento: ¿ Qué estrategias didácticas se requieren para la enseñanza de la composición y descomposición de figuras geométricas, con el grupo de cuarto grado

grupo " B " de la Escuela Primaria " Gral. Vicente González " de la población de Ocotlán de Morelos,
Oaxaca, durante la última semana de enero y la primera de febrero de 1996 ?

2.JUSTIFICACION

Las matemáticas que se estudian actualmente en la escuela primaria están sustentadas en la teoría de Jean Piaget, en la cual el alumno se auxilia de sus propios medios para resolver problemas, construye conceptos y aporta soluciones matemáticas.

En este modelo de aprendizaje psicogenético, los alumnos enfrentan los problemas, en algunos casos son aritméticos, donde aplica las operaciones fundamentales, en otros, el alumno se enfrenta a la manera de cómo construir un cuerpo, a la forma de trazar figuras geométricas, manejar los instrumentos de geometría y a encontrar la respuesta de acertijos y conocer reglas, algoritmos o conceptos matemáticos. En algunas ocasiones resuelven mentalmente y en otras los planteamientos los escriben y se auxilian por medio de dibujos o representaciones concretas y de la manipulación de objetos, sin dejar de lado el ejercicio del razonamiento.

Los procesos de razonamiento matemático, se trabajan cuando los alumnos se acercan a lo intuitivo, reflexionan y descubren resultados, siguiendo un proceso de construcción del conocimiento.

El esquema pedagógico en esta teoría de aprendizaje, se vincula a una metodología en la cual el alumno es protagonista de la clase, el maestro propicia el aprendizaje y diseña las situaciones didácticas acordes con el desarrollo cognitivo de los alumnos.

La manipulación de objetos, el desarrollo de la clase con materiales diversos, permiten al alumno desarrollar el pensamiento, sobre todo si se trata de componer y descomponer figuras geométricas a través de diversos procedimientos.

Estudiar geometría en la escuela primaria, significa entrar a una etapa de observación en donde el alumno vive experiencias visuales y manipula cosas, sobre las cuales se basan actividades y abstracciones posteriores.

Mucho se ha hablado de que el alumno debe reflexionar en matemáticas y que también es necesario desarrollar el pensamiento lógico matemático; pues una de las ramas de la matemática es

la geometría, la cual ayuda al individuo a desarrollar habilidades y a dar más importancia al raciocinio y al desarrollo del pensamiento lógico, la prueba está en las demostraciones geométricas que se inician en la educación secundaria.

El estudio de la geometría en la escuela primaria, es importante porque pretende que los alumnos arriben a la secundaria con una amplia formación en el terreno de la materia, ya que por un lado desarrollan la imaginación espacial de los niños y la capacidad para explorar, representar y describir su medio físico, además que ayuda a construir un conocimiento para aplicarlo en la vida diaria y los niños comprenden mejor los procesos de medición y los conceptos relacionados con los números.

Los procesos de razonamiento importan mucho en el alumno, y comienzan a darse cuando se resuelven problemas de descomposición y composición de figuras geométricas, en las cuales, los niños se van dando cuenta de los elementos que forman una figura y de la conservación de su área al realizar las transformaciones geométricas.

Los métodos de solución para transformar figuras geométricas consisten en la superposición, composición y descomposición, pero sin dejar de lado la igualdad y la semejanza, puesto que a nivel de la primaria, estos son métodos de solución adecuados para estudiar geometría y que son previos para su estudio posterior y más avanzado.

A través del estudio sistemático de la geometría, se empiezan a dar en el alumno razonamientos correctos, ya que a partir de esto, un niño se da cuenta de las propiedades de las figuras, y de los elementos que las constituyen, logrando una percepción espacial con lo cual se puede estudiar geometría en otros niveles,

Es muy importante el estudio de la geometría en el nivel de la primaria y particularmente trabajar con las construcciones geométricas y la descomposición de las mismas, esto ayuda a los alumnos a explorar las peculiaridades y características de las figuras geométricas y al mismo tiempo que observan, investigan y juegan con las figuras y sus propiedades.

Por otra parte se crea un interés en el alumno desarrollando al mismo tiempo habilidades y destrezas; buscando que se apropie de conceptos y de un lenguaje propio de la geometría: segmento, bisectriz, perpendicular, punto medio, triángulo, ángulo, circunferencia, etc.

Esta propuesta pedagógica, puede reorientar el trabajo docente hacia una forma diferente de concebir a la matemática como una materia que no está cerrada y acabada, sino como un objeto de estudio que aporta cosas interesantes en el proceso de razonamiento del pensamiento lógico, y las posibilidades de aplicación de los conocimientos en la vida cotidiana.

Cuando se habla de reorientar el trabajo docente, es porque se pretende incorporar métodos y técnicas de enseñanza que ayuden a los alumnos del grupo a construir los conocimientos matemáticos y a desarrollar la creatividad del maestro poniendo en práctica estrategias didácticas que ayuden a resolver dificultades de aprendizaje de otros niños que sienten temor por la materia. Además que esta propuesta pedagógica queda en manos de los maestros de la institución educativa para apoyar la práctica docente.

Con el estudio de la geometría se pretende que los alumnos adquieran y desarrollen habilidades para dar a conocer ideas y su capacidad de razonamiento. Esto permite que los niños socialicen el conocimiento y lo integren a su esquema de referencia. El trabajo con la composición y descomposición de figuras geométricas es una forma para que los alumnos generen creatividad e imaginación.

Por todo lo expuesto, se justifica a la composición y descomposición de figuras geométricas como uno de los contenidos básicos de la geometría que se estudian en la escuela primaria ya que son importantes para calcular el área de polígonos y desarrollan al mismo tiempo el pensamiento deductivo de los alumnos y aunque pareciera un estudio muy simple, es necesario trabajarlo con la intención que sea significativo para el alumno.

3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA

Objetivo general

Reflexionar acerca de los problemas que existen en la práctica educativa y diseñar situaciones de aprendizaje que apunten a un mejor estudio de la geometría en la escuela primaria.

Objetivos específicos.

- a) Identificar y analizar los aspectos psicológicos y pedagógicos, en relación al proceso de aprendizaje de la Geometría .
- b) Presentar situaciones didácticas para el aprendizaje relacionado con la composición y descomposición de figuras geométricas.
- c) Recuperar los aportes de los alumnos y sus experiencias en el desarrollo de las estrategias didácticas.

4. REFERENCIAS TEORICAS

4.1. Aspectos generales sobre la construcción del conocimiento

Todo tipo de práctica genera un conocimiento que se constituye en un criterio de verdad, por lo que se hace necesaria la confrontación entre la teoría y la práctica , entre la reflexión y la acción .

Nuestra actividad teórico-práctica, es el elemento primordial del conocimiento , y por esta razón, forma parte de un principio importante a considerar en los procesos de construcción del conocimiento que se genera en la escuela y además implica una transformación constante de las circunstancias que se viven de manera cotidiana en el aula.

La epistemología de Jean Piaget, ve a la teoría y a la práctica como un solo núcleo, de la misma forma conceptualiza al sujeto y al objeto , como una interacción y un modelo constructivista, teniendo su propia metodología y toma a la psicogénesis como método.

Esta epistemología según Eliseo Guajardo, es una " teoría interaccionista y constructivista ", porque existe una interacción entre el sujeto y el objeto, más adelante Guajardo dice: " la evolución de las nociones en el niño tiene un proceso en el cual las nociones más evolucionadas se construyen a partir de las menos evolucionadas formando un solo cuerpo de organización conceptual cada vez más equilibrado ". En el estudio de la geometría el alumno percibe la figura como un todo, descubriendo formas, tamaños y posiciones, y posteriormente, traza, corta, pega, descompone y vuelve a componer. Los alumnos van adquiriendo conocimientos de las formas y tamaños , hacen uso de la observación y el razonamiento para comprender la semejanza de las figuras, descubriendo poco a poco las propiedades de un pentágono, hexágono, triángulo, etc; no obstante que varíen en sus dimensiones.

El niño, para conocer los objetos, necesita actuar sobre ellos y transformarlos, los debe manipular, observar, separar y reconstruir.

El conocimiento no se adquiere por una simple información, sino que se produce a partir de la interacción entre el sujeto y el objeto y la acción que el sujeto realiza sobre los objetos. Lo importante de la acción , es que se modifica al objeto, en un proceso de asimilación del objeto a las estructuras cognitivas del sujeto.

Todo aprendizaje que se produce en la escuela, se basa en un proceso de construcción genético, con una gama de pasos evolutivos que, como consecuencia de una interacción entre el sujeto, el objeto y el contexto , posibilitan la construcción de los conceptos.

Antes de llegar a un concepto el alumno (sujeto) pasa por ciertos estadios de desarrollo que marcan el ritmo de la construcción de su conocimiento y permiten la abstracción del mismo.

Los conceptos que se trabajan, deben apoyarse sobre la base de las experiencias y conocimientos que el alumno ya posee.

Por esta razón, la teoría de Piaget considera que el conocimiento es un proceso de adaptación , por ello se habla de una relación entre el sujeto y el medio; y la organización de la inteligencia, se convierte en un proceso de adaptación.

Piaget, resalta la importancia que tiene la relación sujeto- objeto- contexto, ya que , el proceso de adaptación se da en los siguientes aspectos; el sujeto asimila , y este proceso va de la experiencia a las estructuras cognitivas. Por otra parte, el sujeto acomoda, y este proceso , se desarrolla de la mente a la nueva experiencia, con lo que crean estadios de desarrollo, cuyo equilibrio de adaptación es cada vez más estable.

El niño no esta en posibilidades de construir un conocimiento si no posee una maduración, puesto que requiere de la utilización de formas de equilibrio del pensamiento previas para la apropiación de un conocimiento nuevo. Las formas de conocimiento dependen del nivel de desarrollo evolutivo del alumno y de las experiencias físicas, así como de las interacciones que favorecen el proceso de maduración.

4.2. Aprendizaje escolar

El aprendizaje es un proceso dialéctico que vive el sujeto, a partir de situaciones complejas como: la relación sujeto-objeto-contexto y la relación sujeto-contexto social.

Se dice que un individuo aprende cuando resuelve problemas, los explica, posee habilidades para realizar actividades y se apropia de recursos de investigación y de instrumentos de análisis, reflexión y crítica.

Durante el aprendizaje, el sujeto va construyendo nuevas formas para comprender la realidad y los procesos que se están desarrollando, capta nuevas cosas y las comprende mejor, logra mejores habilidades para resolver tareas y comprende una serie de implicaciones que se presentan en el objeto de estudio .

En el transcurso de este proceso, el sujeto adquiere más información y organiza su estructura cognitiva con base en nuevos descubrimientos, enriquece sus expectativas y se apropia de nuevos recursos para solucionar problemas, y crea él mismo condiciones para transformar conocimientos viejos y reemplazarlos por otros.

El aprendizaje es provocado por varias situaciones: es provocado por el docente, por una situación didáctica o por una situación externa. Pero el conocimiento que aprende no es una copia de la realidad, sino que se actúa sobre el objeto, se conoce y se transforma para comprender la forma de como está estructurado. El aprender consiste en conocer y saber un conjunto de acciones que modifican al objeto y capacitan al sujeto que conoce para alcanzar las estructuras de la transformación.

Por tanto, son las estructuras operacionales las que constituyen la base del conocimiento y las etapas del desarrollo de estas estructuras podrían resumirse como sigue: la primera es sensorio-motriz, que es una etapa preverbal y que se desarrolla en los primeros 18 meses de vida. Se desarrolla el conocimiento práctico. La segunda etapa, se basa en los principios del lenguaje, de la función simbólica y del pensamiento o de la representación.

En una tercera etapa aparecen las operaciones concretas, las cuales operan sobre los objetos y la cuarta etapa que consiste en las operaciones formales o de operaciones hipotético-deductivas, donde puede razonar de acuerdo a ciertas hipótesis, y no solamente a objetos. Estas etapas de desarrollo no se dan de manera estricta, todo depende de la maduración y del contexto donde se desenvuelve el sujeto.

Estas mismas etapas se toman en cuenta en el proceso de aprendizaje de la geometría, distinguiendo diferentes niveles de organización espacial.

Según Piaget, la etapa sensorio-motor, comprende las percepciones sensoriales de las relaciones espaciales. Esta etapa tiene una visión egocéntrica del espacio. La etapa espacio intuitivo, comprende las representaciones intuitivas en un nivel preoperatorio.

En la etapa espacio concreto, se efectúan las operaciones reversibles con materiales concretos y por último, la etapa: espacio abstracto, representado por operaciones formales y abstractas. Se caracteriza por el trabajo de la geometría deductiva Euclidiana.

Como se ha mencionado anteriormente, la acción sobre los objetos físicos, son el resultado de construcciones que se sustentan en prácticas sobre los objetos y con las coordinaciones de estas prácticas.

"La construcción del espacio, se entiende como un proceso cognitivo de interacciones. Desde un espacio intuitivo y sensomotor, que se relaciona con la capacidad práctica de actuar con el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionado y razonado sobre propiedades geométricas abstractas; tomando sistemas de referencia, prediciendo y manipulando"¹.

Alsina Catalá, Claudi et al, "Aprendizaje " Invitación a la didáctica de la geometría. Madrid: Síntesis, 1989, pp 83-95.¹

4.3. Bosquejo histórico de la geometría

El sedentarismo obligó al hombre a medir sus parcelas, a construir sus viviendas, los templos y las tumbas; con esto, el trabajo se convirtió en una actividad inherente al hombre para transformar a la naturaleza, y con ello, al mismo tiempo surgieron los primeros problemas geométricos, los cálculos y los trazos; las edificaciones de pirámides, y en fin todas las actividades realizadas.

Los pueblos de Mesopotamia, calculaban con anticipación los eclipses de sol y luna, conocieron los ángulos bajo los cuales aparecen y se ponen los astros, conocieron las trayectorias de los planetas y el área de los rectángulos, triángulos y trapecios, así como el volumen de prismas rectos y de pirámides cuadrangulares.

Tenían nociones de semejanza de triángulos y la propiedad de ser el radio de la circunferencia igual al lado del hexágono inscrito.

Los egipcios conocían reglas para obtener el área de figuras planas y el volumen de algunos poliedros. Por su parte los griegos conocieron la geometría gracias a Tales de Mileto, quien calculó la altura de pirámides conociendo la sombra que la proyectan. Según Aristóteles, las matemáticas se originaron en Egipto, a partir de la necesidad de medir las tierras y porque los sacerdotes tenían tiempo suficiente para dedicarse a esta tarea, no solo para cultivar la geometría, sino que la estudiaban como una ciencia pura.

Los egipcios construyeron las grandes pirámides haciendo gala de su gran sabiduría en el terreno de las matemáticas y la astronomía ya que estas construcciones tienen una orientación perfecta. Sabían obtener el área del círculo restando al diámetro un noveno de su longitud y elevar el resto al cuadrado, considerando el número pi; sin embargo, la geometría de los egipcios era empírica, ya que no se había constituido en un sistema lógico, basados en postulados y axiomas.

Es gracias a los griegos, en que la geometría se constituye propiamente como ciencia, pues ellos obtuvieron aplicaciones y explicaciones racionales. Tales de Mileto es un representante de la

geometría entre los griegos. Pitágoras transformó la geometría en una ciencia teórica, incluyendo muchos elementos de Euclides; a quien se le ha considerado, el matemático de todos los tiempos.

4.4. La geometría

La geometría es una ciencia cuyo propósito es estudiar las propiedades de las formas geométricas y la medida de su extensión. Comprende la geometría plana y la geometría del espacio. La primera trata acerca de las formas o figuras planas y la segunda, estudia las formas o figuras cuyos elementos no están en un mismo plano.

Para el estudio de la geometría, se emplean distintos recursos, como los sentidos, los instrumentos de medición y la capacidad de razonamiento. A través de la vista se percibe la forma y la posición de las figuras. Podemos distinguir distintas clases de ángulos, un triángulo de un rectángulo o cuando dos triángulos son congruentes o semejantes.

La geometría se apoya de los procesos de razonamiento deductivo, el cual consiste en la capacidad que posee el individuo para asociar debidamente, diversas ideas, observaciones y la obtención de conclusiones correctas.

Los instrumentos de medida son otro recurso en que se apoya la geometría, la regla graduada, el transportador, el compás y las escuadras, sirven para medir longitudes y ángulos, con el apoyo de la vista, y el manejo apropiado del instrumento. Por otro lado, son importantes el pulso del alumno, la punta del lápiz y el manejo de los mismos. Todo proceso de medición no es fidedigno, influyen mucho los instrumentos y el manejo que de ellos se hace.

Antes de medir las longitudes de los lados de un polígono cualquiera, se hace uso de la vista, se percibe la forma, el número de lados, y la posición de la misma figura. Además durante el estudio de las formas y tamaños, se efectúan ejercicios diversos como observar la luna, así en este ejemplo: los niños suelen decir que cuando la luna es llena y comienza a salir por el horizonte, es mucho más grande que cuando se encuentra en otra posición en el cielo. Aquí el alumno debe comprender que la

luna tiene la misma forma y tamaño, y que nuestra percepción de acuerdo a la ubicación nos confunde el tamaño.

Lo mismo sucede con el estudio de las figuras, en su forma y tamaño, ya que cuando se le presentan a los niños, hexágonos, por decir algo, algunos confunden y piensan que por el tamaño y la ubicación, ya no son hexágonos, sino se trata de otras figuras.

Según Gonzalo López Rueda, el estudio de la geometría " se divide en dos áreas principales: una se vincula con el análisis de la forma y la otra se relaciona con el estudio de la medición ."

Respecto a las formas que nos interesa en esta propuesta, las actividades se inician con las figuras geométricas y el alumno reconstruye el proceso histórico y evolutivo de las matemáticas, desde que percibe con la vista los objetos, hasta que se apropia los conceptos. Los conocimientos geométricos, se inician observando el entorno.

Lo importante en el estudio de la geometría, es que, el alumno descubra la igualdad de las figuras, y para ello se utiliza como recurso la composición y descomposición de las mismas, así como la superposición, de tal manera que coincidan en todos sus puntos. Todos estos ejercicios son tan importantes y se utilizan diversos recursos, por ello no se empieza de inmediato con el trazo, sino el estudio se inicia a partir del conocimiento de las formas, tamaño y ubicación de las figuras, donde el alumno utilice su razonamiento deductivo.

Cuando el alumno alcanza el razonamiento deductivo, logra percibir que dos triángulos son semejantes, porque sus lados son proporcionales y los ángulos miden lo mismo, a pesar de su tamaño diferente y por esto, la geometría merece un trato cuidadoso y específico en la escuela primaria.

5. REFERENTES CONTEXTUALES

Las matemáticas, al igual que la lengua, están en todas partes, y su estudio, en particular de la matemática, no solamente se enfatiza en el aprendizaje de los contenidos sino al conocimiento de los niños y niñas como sujetos de aprendizaje y constructores de su conocimiento.

A lo largo de la historia de la humanidad, y en todas las culturas, las matemáticas, han jugado un papel muy importante, ya que, hay ciertas actividades que tuvieron que ver con la matemática. Actividades como: contar, medir, diseñar, calcular, etc., y que son inherentes al desarrollo y descubrimiento de las matemáticas, por lo que tuvieron y siguen teniendo aplicaciones en el ambiente donde se desarrolla el ser humano.

Las matemáticas, tienen aplicaciones importantísimas, las diferentes civilizaciones crearon el conocimiento matemático desempeñando diferentes actividades, cuyo quehacer se fundamenta en la astronomía, en los procesos de medición, en las artesanías, en la arquitectura, en los procesos de contar, etc.

Las matemáticas se originaron a partir de las necesidades del hombre y en un principio fueron empíricas, hasta alcanzar su carácter científico. Pero todo esto ha sido un proceso que se ha venido desarrollando desde los pueblos primitivos, pasando por los pueblos de rudimentaria economía, hasta las sociedades mercantiles de amplio desarrollo.

5.1. El sujeto escolar, la geometría y su contexto

Todo aprendizaje que se genera a partir de ciertos procesos constructivos, requiere de pasos evolutivos, que se efectúan a través de un proceso de interacción entre los sujetos escolares y el contexto, haciendo posible la construcción de los conceptos matemáticos.

Según Marx, el sujeto efectúa un trabajo teórico-práctico, es una actividad pensante que va acompañada de una actividad real, objetiva, material y práctica; señalando que el conocimiento es un

proceso de construcción de objetos a través de la práctica y en cuyo proceso sujetos y realidad se transforman.

La enseñanza o estudio de las matemáticas, establece una relación muy estrecha entre la escuela y el contexto social, procurando que todo conocimiento que se construye en la escuela sea útil y tenga aplicación en la vida cotidiana de los niños y niñas. Montserrat Moreno dice : “ La matemática tiene supuestamente en la escuela una doble finalidad: ejercitar el razonamiento y proporcionar unos instrumentos intelectuales para la resolución de problemas.”

La relación directa que el alumno tiene con la realidad (contexto), produce de manera directa muchos conocimientos en lo que a la geometría se refiere, pues los niños desde muy pequeños observan y reconocen muchas formas geométricas en los objetos. Los alumnos reconocen líneas distintas (verticales, horizontales, paralelas, perpendiculares) y adquieren conocimientos que con estas líneas se construyen polígonos de tres, cuatro, cinco, etc., número de lados.

Todas estas formas geométricas, el hombre las tomó del medio físico y las utilizó en la construcción de templos, pirámides y sitios arqueológicos.

Debido a la relación que el hombre tiene con la realidad, ha descubierto formas y fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes.

El estudio de la geometría, desarrolla en el alumno la imaginación espacial, la capacidad para explorar, representar y describir su contexto físico. Proporciona conocimientos útiles en la vida diaria y los prepara para comprender todo lo relacionado a los procesos de medición.

Cuando se relaciona a los alumnos con el contexto los niños exploran e investigan las características geométricas de diversas figuras y objetos, adquiriendo conocimientos que utilizan para resolver problemas, aportando ejemplos variados con posibilidades de aplicaciones concretas.

El estudio de la geometría, proporciona a los niños y niñas una experiencia que les ayuda a resolver infinidad de problemas y a desarrollar ciertos sentidos como la vista, con la cual, aprenden a observar, a descubrir y conocer las propiedades y características de las figuras geométricas.

La composición y descomposición de figuras geométricas, genera el inicio de un aprendizaje apegado al raciocinio, pues ayuda a desarrollar el razonamiento deductivo aportando cierta habilidad para el manejo de instrumentos geométricos, en donde los alumnos observan, investigan y experimentan con diversas figuras geométricas.

5.2. Medio social y escolar

El conocimiento que tiene el hombre tanto de la naturaleza como de la sociedad, se desarrolla paso a paso, de lo simple a lo complejo, y la práctica es la única forma de como el hombre comprende su realidad y la transforma y se transforma a sí mismo.

Lo social reviste importancia para fortalecer la identidad, para comprender y reflexionar sobre los procesos sociales y para participar en la vida social.

El conocimiento del medio tiene implicaciones en el trabajo que se desarrolla en el contexto escolar, haciéndose insoslayable acercarse al medio.

La propuesta pedagógica que aquí se presenta, fue llevada a cabo en la "Escuela Primaria " Gra. Vicente González " ubicada en la Colonia Jacarandas de la Ciudad de Ocotlán, Oaxaca.

Los alumnos que participaron en este proceso forman parte del cuarto grado grupo "B", conformado por 29 niños, los cuales pertenecen a distintos niveles socio-económicos, ellos participan con sus padres en diferentes actividades, entre las que destacan; las comerciales, agrícolas, compostura de zapatos y venta de comida. Estas actividades son importantes para los alumnos, puesto que al involucrarse en esas tareas, tienen que hacer uso de los conocimientos matemáticos, considerándose significativo el aprendizaje que se desarrolla en la escuela.

Por lo general, los alumnos que egresan de la escuela primaria, encuentran alternativa de continuar sus estudios en la secundaria, motivando al docente desarrollar una buena preparación matemática en los niños, en la cual no solamente se tenga dominio por la materia, sino que también adquiera el gusto por la misma.

Refiriéndonos a la escuela, ésta es de organización completa y turno matutino, la cual se ha considerado como una fuente de cultura importante, poseedora de un espíritu de transformación.

La institución tiene una organización, que ha implicado formación y transformación, en la cual participan de manera dinámica y creativa los integrantes del personal. Este a su vez, está organizado en comisiones que se ajustan a las necesidades e intereses de la escuela, que implica un estilo propio que fortalece el crecimiento profesional, coadyuvando las relaciones interdisciplinarias, puesto que las comisiones son un nexo entre los niños, los maestros y padres de familia y otros sectores de la colonia.

Hay mucha influencia de la organización, funciones y actividades del personal en el proceso de aprendizaje, pues crea actividades diversas, que implican el desarrollo creativo y la participación escolar comunitaria, donde los niños y niñas exponen ideas a través de textos elaborados a partir de sus vivencias.

5.3. El Consejo Técnico de la Escuela

El quehacer docente, no puede desarrollarse de manera aislada, el maestro requiere de la acción pedagógica, de la reflexión y el intercambio con los demás, que permita confrontar ideas y experiencias, creaciones y reconceptualizaciones en un grupo colegiado.

Se reflexiona acerca de la acción pedagógica y se comparten inquietudes y dificultades, buscándose soluciones conjuntas a situaciones problemáticas comunes en el estudio de diversas materias, en especial del español y las matemáticas.

El consejo, se ha constituido en un equipo pedagógico, cuyos miembros se comprometen con un trabajo colegiado y llevan a cabo una experiencia pedagógica por medio de un proceso de colaboración y ayuda mutua.

Las reuniones del consejo son frecuentes y sistemáticas, se discuten temas de la práctica docente y los problemas que se derivan en el proceso del conocimiento de los alumnos. La

preocupación constante es la construcción de metodologías que impliquen la reflexión constante de los maestros sobre su práctica docente , para que se lleven a efecto propósitos formativos.

El uso de metodologías es variado y se encuentra en un marco lleno de opciones y posibilidades en los que se expresa la instrumentación pedagógica de contenidos de aprendizaje con el fin de orientar el aprendizaje escolar hacia prácticas de construcción social de los conocimientos.

El consejo técnico Consultivo de la escuela está integrado como sigue:

	NOMBRE	GRADO Y GRUPO	FUNCION
01	Paz Figueroa Julio Cezar	Director Técnico	
02	López Contreras Martha Irma	1o. A	Mtro. Gpo.
03	Cruz Zárate Placida Rosario	1o. B	Mtro. Gpo.
04	Patiño Gómez Elena Emma	2o. A	Mtro. Gpo.
05	Zárate Filio Martha	2o B	Mtro. Gpo.
06	Morales Elizabeth Edith	3o A	Mtro. Gpo.
07	Guzmán Ranulfo	3o B	Mtro. Gpo.
08	Ramírez Caballero Héctor C.	4o A	Mtro. Gpo.
09	Martínez Ochoa José H.	4o B	Mtro Gpo.
10	Flores Flores Cayetano	5o A	Mtro. Gpo.
11	Aguilar Villavicencio Jorge E.	6o A	Mtro. Gpo.
12	Ramírez Caballero Abigail	Adjunto.	
13	Pérez Pérez Isidoro	Asistencia.	

Los dos últimos compañeros, aunque no integran el Consejo Técnico desempeñan una labor importante dentro de la organización de la escuela.

6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

6.1 Composición y descomposición de figuras geométricas I

6.2. Propósito: Que los alumnos a partir de diferentes planteamientos estructuren un pensamiento deductivo, referente a la composición y descomposición de figuras geométricas.

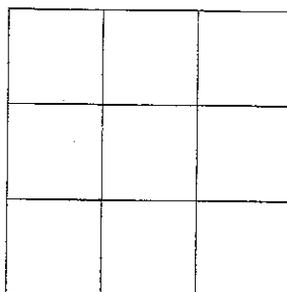
6.3. Actividades Previas:

Que los alumnos hagan un reconocimiento de todas las figuras geométricas regulares e irregulares que se encuentren en su entorno y, previamente describan sus características.

6.3.1. Actividades de aprendizaje:

1.- Los alumnos se integran en equipos de 5 y 6 elementos y realizan lo siguiente :

a). Se entrega a cada equipo un juego de 24 palillos para que efectúen un arreglo como se muestra en la figura.

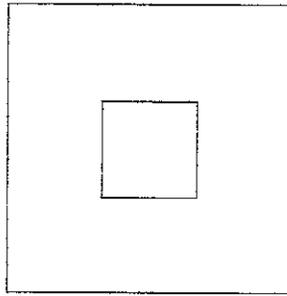


b).- Se pide a los niños y niñas que mencionen qué figuras se formaron y cuántas son:

c).- Se pide a los equipos que quiten 8 palillos , para dejar solamente dos cuadrados.

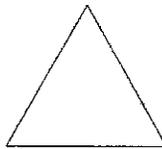
Se sugiere que observen detenidamente para seguir un procedimiento correcto.

d).- Que los alumnos expliquen el procedimiento utilizado en la solución del problema.

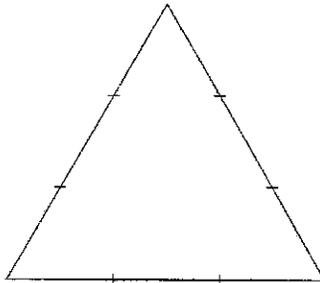


2.- En equipos los alumnos construyen diferentes triángulos:

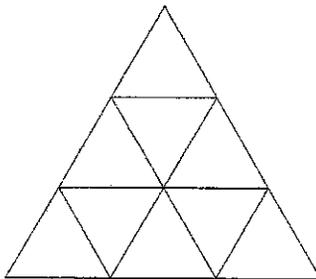
a).- Un triángulo con tres palillos.



b).- Un triángulo con nueve palillos. Tres palillos por cada lado.



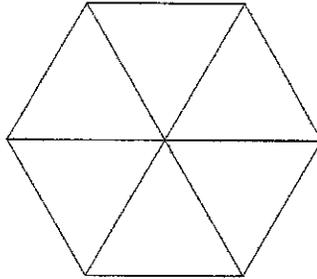
c).- Dentro del mismo triángulo formar nueve triángulos iguales, utilizando nueve palillos.



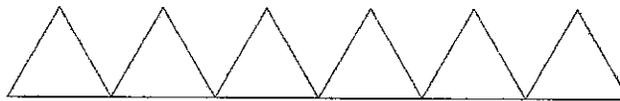
d).- Se plantea a los alumnos que retiren seis palillos. Dos de aquellos que concurran en cada vértice del triángulo principal .

Se entiende por triángulo principal, el que se formó con nueve palillos y que tiene nueve palillos de perímetro, tres por cada lado.

e).- Que los alumnos observen la transformación y digan qué figura se formó



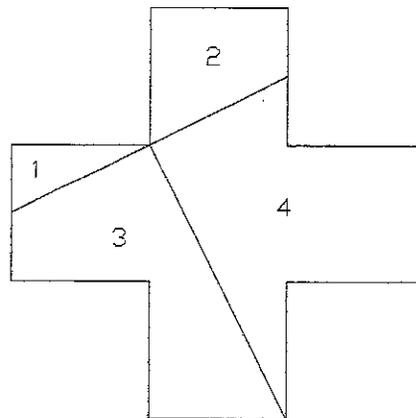
f).- Descomponer el hexágono en seis triángulos iguales y hacer un arreglo de la siguiente forma.

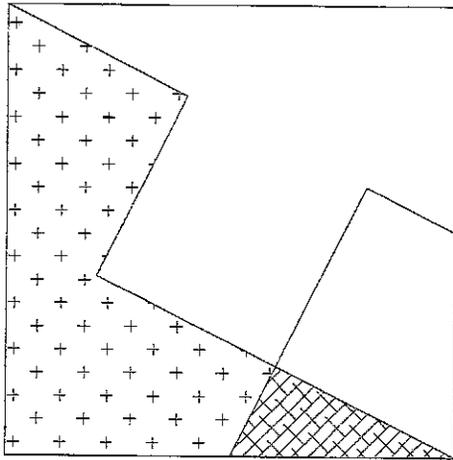


3.- Se entrega a cada equipo la siguiente figura y realizan lo siguiente:

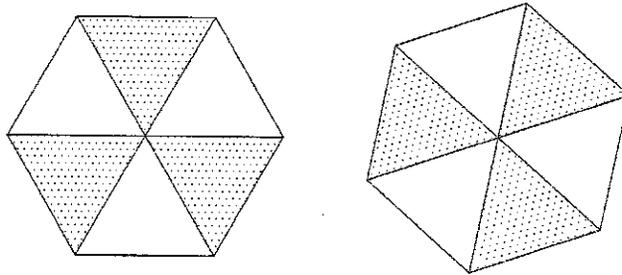
a).- Los alumnos iluminan las partes de diferente color, y los enumeran de uno al cuatro, indistintamente.

b).- Los alumnos recortan las partes y con ellas forman un cuadrado.

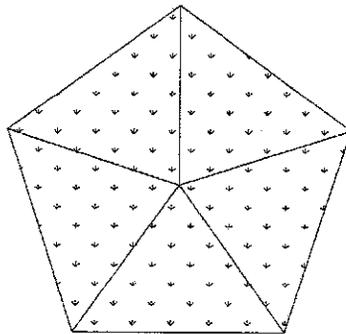




4.- Los alumnos organizados en binas, trabajan con triángulos equiláteros y con ellos forman hexágonos. Se pide que los peguen en hojas blancas.

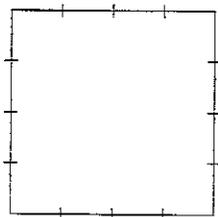


5.- Se entrega a los alumnos, triángulos isósceles y con ellos forman pentágonos.

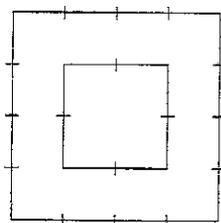


6.3.2. Actividades complementarias.

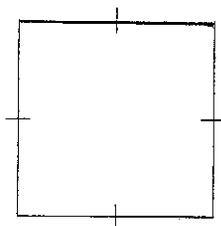
- 1.- Se pide a los alumnos que formen un cuadrado con cuatro palillos por cada lado.



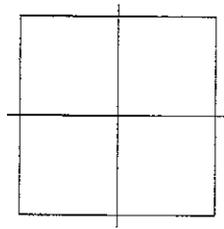
- 2.- Los alumnos forman una figura de cuatro lados, dentro del cuadrado anterior, con dos palillos de cada lado.



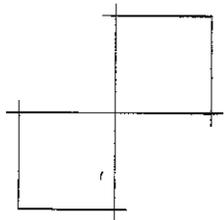
- 3.- Los alumnos desintegran el cuadrado grande y observan la figura pequeña, cuyos lados contienen dos palillos por lado.



- 4.- Con cuatro palillos, los alumnos forman cuatro cuadrados en el interior del cuadrado, cuyos lados tienen dos palillos por lado.

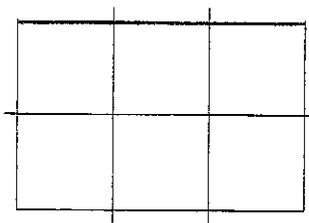


- 5.- Se pide a los alumnos que muevan cuatro palillos, para dejar solamente dos cuadrados.



6.3.4. Evaluación

- 1.- Forma un rectángulo con diez palillos, cuyos lados tengan: tres palillos de largo y dos palillos de ancho.
- 2.- En la siguiente figura, quita cinco palillos, de tal manera que solamente queden tres cuadrados.



3. Con nueve palillos forma cuatro triángulos equiláteros.
- 4.- Con siete palillos construye triángulos equiláteros.
- 5.- Construye todas las figuras que conozcas y que creas conveniente que se puedan formar con los materiales que se han venido manejando.

6.3.4. Ficha de valoración descriptiva

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

El alumno (a)	MUY BIEN	BIEN	REGULAR
Emplea el razonamiento deductivo			
1. Hace uso de la observación para distinguir las transformaciones.			
2. Distingue la forma y posición de las figuras.			
3. Identifica las características de las figuras con algunos objetos similares que hay en su entorno.			
4. Distingue las rectas paralelas de una perpendicular, al apropiarse del lenguaje que sirve para distinguir las.			
5. Aprecia las formas y tamaño de las figuras.			
6. Interactúa con los alumnos del grupo.			
7. Alcanza un proceso de abstracción al identificar las características de las figuras.			
8. Resuelve con sus propias estrategias y las explica .			
9. Manipula los materiales para organizar las figuras.			

6.3.5. Materiales

Para un mejor desarrollo de las actividades, se consideró utilizar palitos de paleta de forma cuadrangular y cuya medidas se ajusta a las características de las figuras geométricas que se construyeron, por otro lado, se consideró llamarle palillos a este material como la forma más común en su uso como recurso didáctico.

6.3.6. Lenguaje utilizado

Triángulo, triángulo equilátero, cuadrado, pentágono, hexágono, perpendicular, figura geométrica, rectángulo.

6.3.7. Organización del grupo

Individual, binas, equipos de cuatro y cinco elementos.

7. COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS II

7.1. Propósito: Que los alumnos adquieran capacidades para observar y asociar ideas en la composición y descomposición de figuras geométricas.

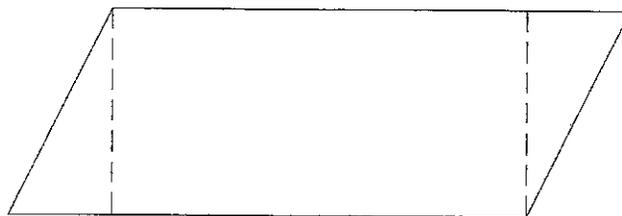
7.2. Actividades previas

Se presentan diversas figuras geométricas a fin de que los alumnos las reconozcan y señalen las características de las mismas, en este caso, se trabaja con cuadrados, triángulos, romboides, rectángulos y trapecios.

7.2.1. Actividades de aprendizaje

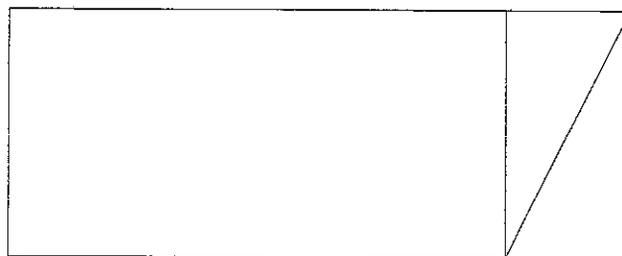
A) Se presenta a los alumnos un romboide con el trazo de las alturas respectivas

1.- Se pide a los alumnos que observen detenidamente la figura.



2.- Los alumnos recortan los dos triángulos rectángulos que se forman con el trazo de las alturas de la figura.

3.- Se pide a los alumnos que observen el hecho y con los dos triángulos formen otra figura como la siguiente:



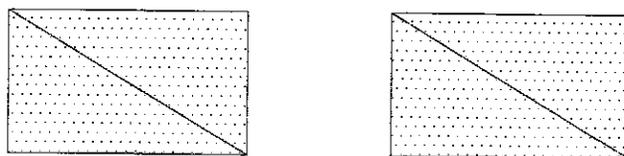
Este ejercicio es básico, para que en forma posterior, el alumno descubra y comprenda que el área del paralelogramo es igual al producto de su base por la altura.

En esta etapa del conocimiento, se maneja con los alumnos que el largo de la figura se llama base, y el ancho, altura.

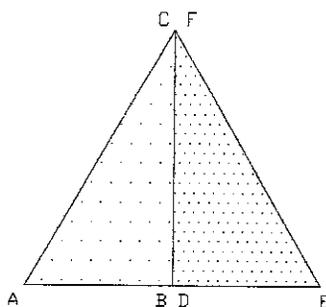
Se hace notar que el romboide se transformó en un rectángulo; cuyos lados paralelos son dos a dos.

B).- Se presentan a los alumnos dos rectángulos iguales cada uno con una línea trazada por sus vértices no consecutivos y realizan lo siguiente:

1.- Recortan el segundo rectángulo, y las partes la sobreponen al primero, con el fin de comprobar la equivalencia de las figuras.



2.- Con las partes recortadas se forma un triángulo isósceles. Se sugiere escribir letras mayúsculas a los dos triángulos rectángulos que surgieron del rectángulo recortado, de tal manera que el triángulo ABC, se pegue con el triángulo DEF, de tal modo que BC, coincidan con DF.



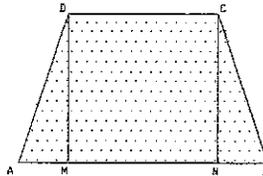
Estos dos ejercicios se utilizan para dos cuestiones:

1º. Con la primera actividad se introduce el estudio de la fórmula para obtener el área de un triángulo cualquiera ya que, el área de un triángulo es igual a la mitad del rectángulo, es decir, $\frac{1}{2} b h$ ó $A = bh / 2$.

2º. Estudiar la altura de un triángulo, considerando a esta como la longitud de la perpendicular bajada a la base desde el vértice opuesto, en este caso, la altura del triángulo isósceles que se formó a partir de la descomposición del rectángulo es la perpendicular que se formó al hacer coincidir los lados de los triángulos rectángulos: BC y DF.

C). Trabajo con trapezios isósceles.

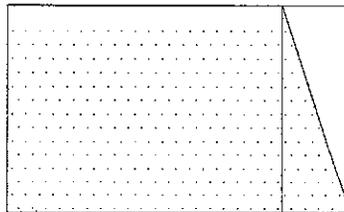
1.- Se presenta el trapecio isósceles ABCD.



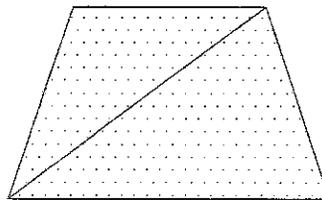
2.- Recortar los triángulos rectángulos AMD y BCN.

3.- Colocar el triángulo ADM, sobre el triángulo BCN de tal manera que AD coincida con BC.

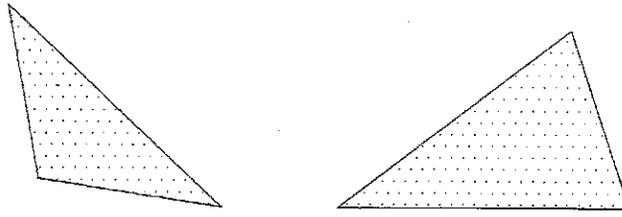
4.- Transformar el trapecio recortado en un rectángulo.



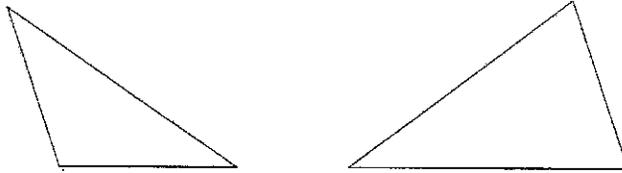
D).- Se presenta un trapecio y se traza una diagonal.



1.- Transformar el trapecio en dos triángulos.



2.- Trazar las alturas de los triángulos surgidos de la transformación del trapecio.



3.- Este ejercicio se utiliza para incorporar el estudio de la fórmula para calcular el área del trapecio que es igual a la suma de las áreas de los triángulos.

$$A = b a / 2 + b a / 2 = ((b + b) / 2) a$$

7.2.2. Lenguaje empleado por el docente

Figuras geométricas, triángulos, rectángulo, romboide, trapecio, área, fórmula, altura, base, vértice, diagonal, ancho, largo.

7.2.3. Organización del grupo

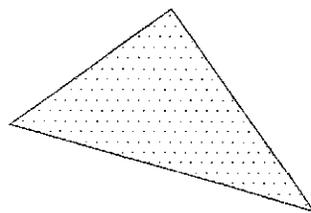
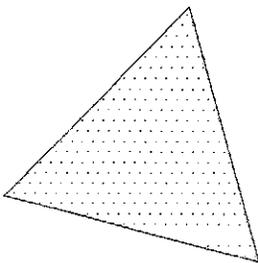
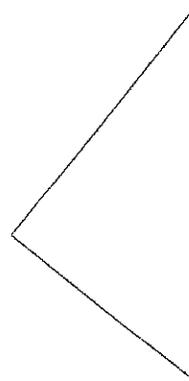
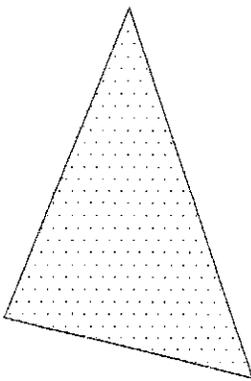
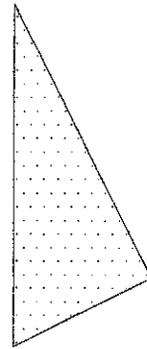
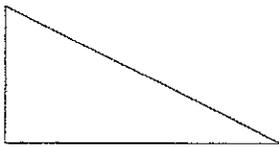
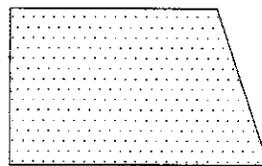
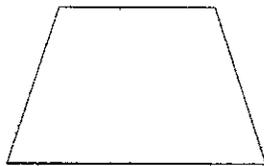
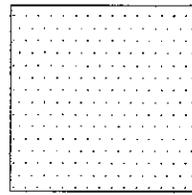
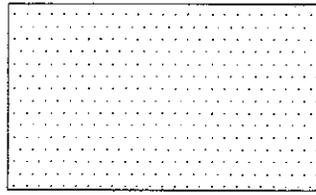
Individual, binas y equipos de tres elementos.

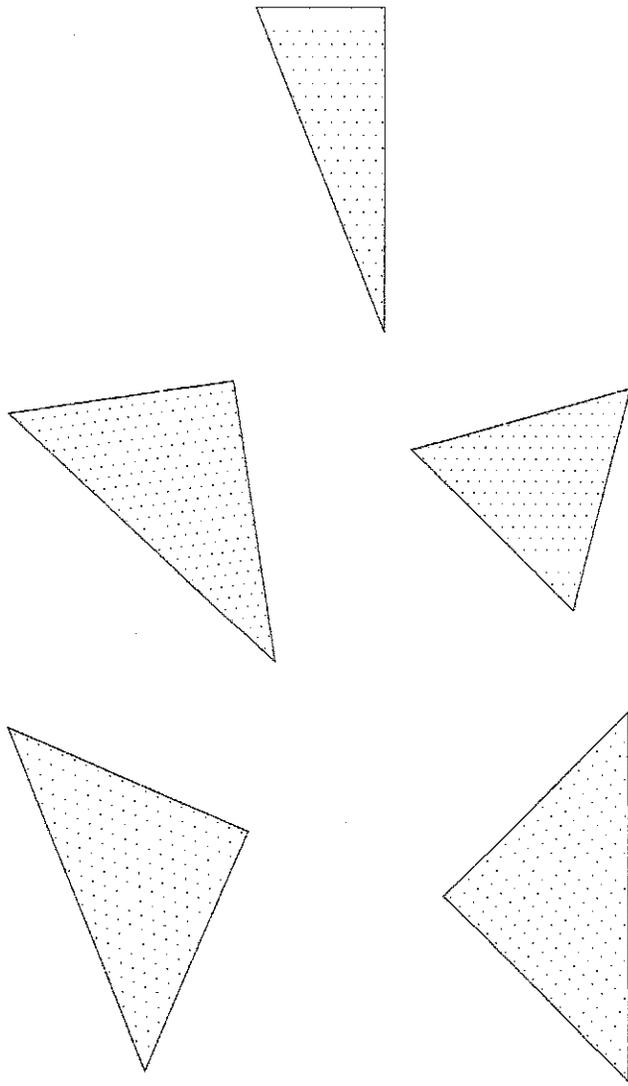
7.2.4. Recursos para el aprendizaje

Papel, cartón, tijeras, instrumentos de geometría, libros de apoyo para el alumno y para el docente.

7.2.5. Evaluación

Con las siguientes figuras, forma cuadrados, rectángulos, triángulos isósceles, trapecios, romboides.





8. COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS UTILIZANDO INSTRUMENTOS GEOMETRICOS III

8.1. Propósito

Que los alumnos desarrollen habilidades en el manejo de los instrumentos geométricos en el trazo de figuras y la descomposición de las mismas, así como desarrollar la capacidad de razonamiento que proporciona el estudio de la geometría.

8.2. Organización del grupo

Todo el trabajo es individual, puesto que el uso de los instrumentos geométricos requiere de cierta destreza y habilidad que el alumno debe poseer.

8.3. Actividades que los alumnos realizan

1).- Los alumnos trazan un triángulo equilátero con regla y compás y a partir de éste trazan cinco triángulos más de manera consecutiva, hasta formar un hexágono .

a) - Se traza una recta AB de 5 cm.

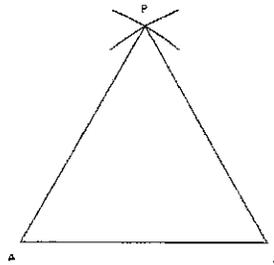


b).- Se abre el compás a la abertura de AB.

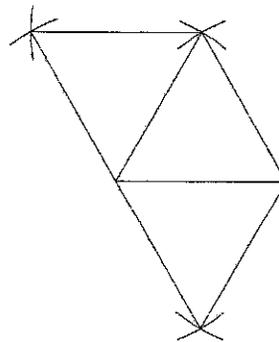
c).- Se apoya el extremo del compás en A y se forma un arco.

d).- Apoyándose en B se traza otro arco, de tal suerte que corte al primero.

e).- Se une el punto P con A y B.

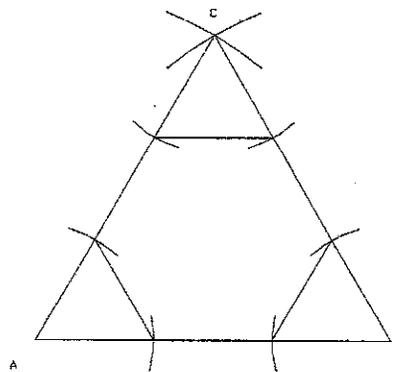


f).- Esta mismo procedimiento se utiliza para trazar 5 triángulos consecutivos, a partir del primero, hasta obtener un hexágono.



2).- Recortar los seis triángulos se iluminan y se pegan en hojas blancas.

3).- Trazar un triángulo equilátero ABC utilizando el procedimiento que se empleó en el punto número 1. Se recomienda trabajar con enteros, en este caso se traza el polígono de tres lados de seis centímetros por lado.



a).- Trazar en el interior, tres líneas que formen un hexágono y tres triángulos equiláteros ,procediéndose como sigue:

-Abrir el compás a una abertura de 2 cm.

-Sobre el lado AB, trazar dos arcos con el compás (ver, fig.)

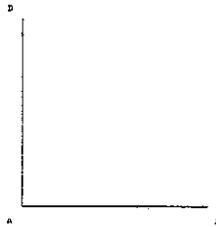
-Sobre el lado BC, trazar dos arcos con el compás a la misma abertura.

- Sobre el lado AC, trazar dos arcos como en el caso anterior.
- Se unen todos los puntos, donde se hayan cortado los arcos, sobre los tres lados, como se muestra en la figura.

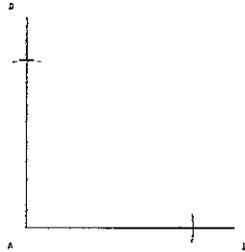
- Se iluminan los triángulos y el hexágono se deja libre para diferenciarlo de las otras figuras.
- Se recortan las figuras y se pegan en hojas blancas, siguiendo la forma de la figura inicial.

4.- Trazar un cuadrado, con el siguiente procedimiento:

- a).- Se traza una perpendicular ABD , con una escuadra sobre el lado que forma 90 grados.

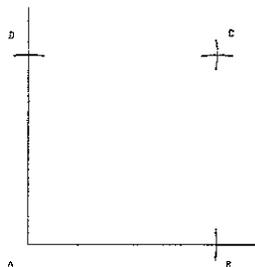


- b).- Se abre el compás a una abertura deseada y apoyándose en A, se traza un arco sobre AB y AD.

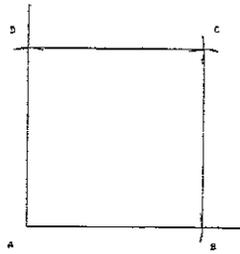


- c).- Apoyándose en el arco B, se traza un arco para formar el vértice C.

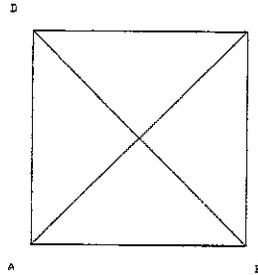
- d).- Apoyándose en D, se traza un arco que corte el arco C.



- e).- Se unen B con C y D con C .



f).- Trazar las diagonales del cuadrado: AC y BD.

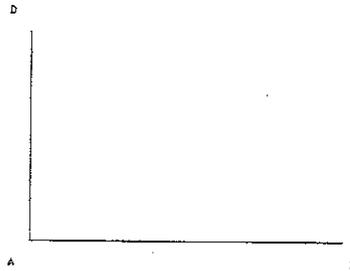


g).- Se obtienen 4 triángulos. Que los alumnos digan qué clase de triángulos son.

h).- Recortar los 4 triángulos, iluminarlos y recomponer el cuadrado.

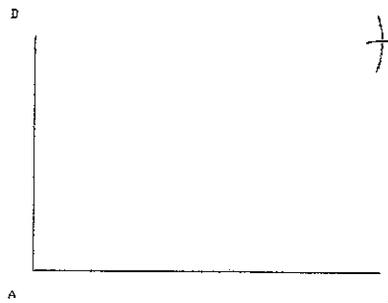
5.- Trazar un rectángulo, utilizando el siguiente proceso.

a).- Se traza una perpendicular ABD, con la escuadra del lado que forma un ángulo de 90 grados.

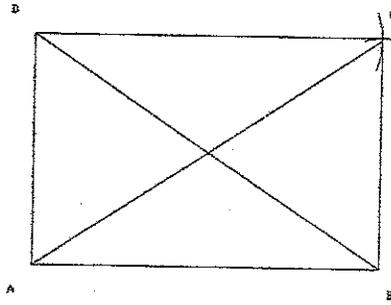


b).- Se abre el compás a la abertura de AB y apoyándose en D, se traza un arco por el punto C.

c).- Con la abertura del compás de la recta AD y apoyándose en B, se corta el arco C.



d).- Unir B con C y D con C ; para obtener el rectángulo.



- e).- Trazar las diagonales del rectángulo.
- f).- Al obtener cuatro triángulos, los alumnos dicen qué tipo de triángulos son.
- g).- Recortar las partes del rectángulo, iluminarlas y recomponer la figura.

8.4. Actividades del docente

Organizar el trabajo, coordinar, recoger información en diversas fuentes, propiciar el aprendizaje, introducir el razonamiento deductivo.

8.5. Recursos

Hojas de papel, cartulina o cartón, tijeras, juego geométrico, libros de consulta.

8.6. Tiempo de realización

Cada estrategia didáctica requiere de cinco sesiones de 60 minutos.

8.7. Evaluación

Elaboración de una ficha de valoración descriptiva, en los cuales se incluyen aspectos que conforman el desarrollo de aptitudes, habilidades y destrezas, puesto que la geometría tiene como propósito el estudio de las formas y sus propiedades.

El estudio de la geometría se auxilia de recursos indispensables como son: los sentidos, los instrumentos geométricos y la inteligencia.

No obstante, no debemos confiar en la vista para apreciar las formas, tamaños, posición de las figuras, por lo que se hace necesario el uso de instrumentos de medición.

FICHA DE VALORACION DESCRIPTIVA.

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

El alumno(a) :	MUY BIEN	BIEN	REGULAR
1. Utiliza la observación para ubicar la posición de las figuras			
2. Distingue un cuadrado de un rectángulo.			
3. Distingue un ángulo recto.			
4. Hace uso adecuado de los instrumentos de medición.			
5. Muestra habilidad para reconocer las figuras en diferentes posiciones			
6. Abstrae la secuencia gráfica del proceso de construcción de una figura.			
7. Maneja los conceptos de geometría			
8. Trabaja con limpieza, entusiasmo y dedicación.			

9. COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS HACIENDO USO DEL COMPAS, ESCUADRA DE 45 Y 30 GRADOS Y EL TRANSPORTADOR CIRCULAR IV.

9.1. **Propósito:** Que los alumnos, utilizando el compás, las escuadras y el transportador circular, tracen diferentes figuras haciendo uso de los conocimientos que poseen de: bisectrices, mediatrices, perpendiculares, etc., y las descompongan para conocer las propiedades.

9.2. Organización grupal

El trabajo es individual, puesto que, en el uso de instrumentos geométricos, se requiere de un esfuerzo personal.

9.3. Actividades de aprendizaje

A).- Con el transportador circular se trazan cuatro puntos, y se señalan con letras mayúsculas: A, B, C, D. Los puntos A y B, se escriben en 0 y 180 grados. Los puntos C y D, se escriben en 90 y 270 grados respectivamente, como se muestra en la figura (1).

B).- Se unen con una recta los puntos A, B y C, D, formando rectas perpendiculares.

C).- Sobre las perpendiculares, se trazan con el transportador, otros cuatro puntos, E, F Y G, H; los cuales se escriben como sigue: E, 45 grados; F, 225 grados; G, 135 grados y H, 315 grados. Como se muestra en la figura (1.).

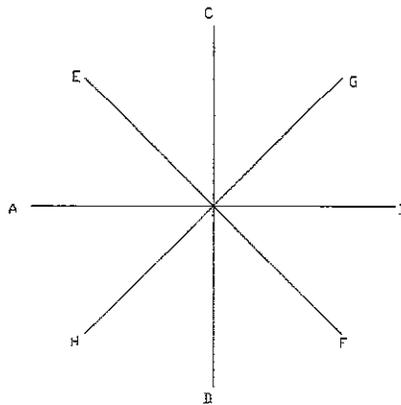
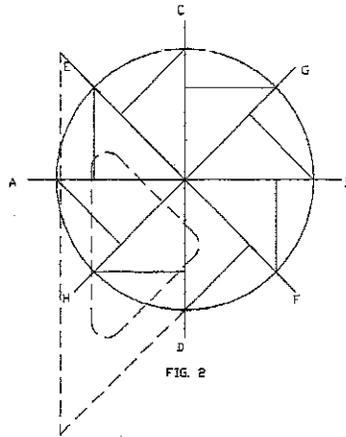


FIG. 1

D).- Con el compás y apoyándose en el centro se traza una circunferencia, a una abertura deseada.



E).- Con la escuadra se trazan los lados de los triángulos hasta formar un total de ocho triángulos rectángulos. (ver fig. 2).

El trazo de las rectas con la escuadra es a partir del borde de las rectas ya trazadas hasta cortar los puntos que intersecan la circunferencia. El objetivo de este trazo es que los alumnos manejen la escuadra, haciéndola girar en diferentes sentidos, es decir, como se les facilite.

F).- Se iluminan las partes con colores diferentes, se recortan y se pegan en hojas blancas, para construir otras figuras o reconstruir la misma figura.

9.4. Trazo con escuadra y compás trazando bisectrices, mediatrices y perpendiculares

A).- Se traza un segmento AB

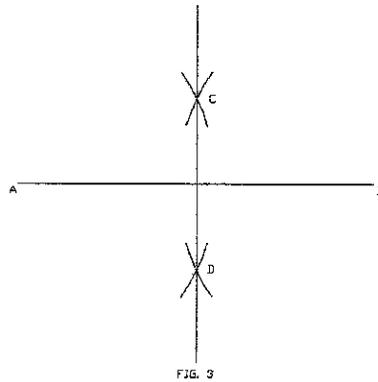


B).- Sobre el segmento AB, se traza una mediatriz.

1.- Con el compás y a una abertura mayor que la mitad del segmento AB, se traza un arco apoyándose en A. El arco se traza en ambos lados de la recta. (ver fig. 3).

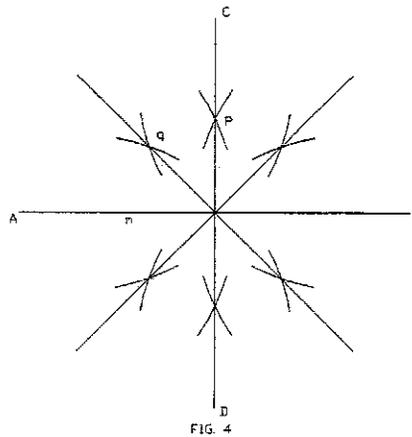
2.- Con la misma abertura del compás y apoyándose en B, se cortan los arcos anteriores, formando los puntos C, D.

- 3.- Se unen los puntos C, D, para formar la recta CD, misma que forma la perpendicular.



- C).- Se trazan las bisectrices de los ángulos AOC; $\angle AOD$; $\angle BOD$ y $\angle BOC$; utilizando el siguiente procedimiento :

- 1.- Apoyando el compás en O y con una abertura adecuada, se cortan las rectas AO y OC, en los puntos m y p. (ver fig. 4).
- 2.- Apoyando el compás en m , se trazan arcos con la misma abertura, hacia el arco y lado opuesto.
- 3.- Apoyándose en p, se corta el arco anterior, localizando el punto q.
- 4.- Este mismo procedimiento se utiliza en los demás ángulos, designando los puntos con las letras minúsculas, que desee.
- 5.- Se trazan las bisectrices , uniendo los puntos donde se cortan los arcos.



D).- Se traza una circunferencia, apoyándose en el punto O.

E).- Con la escuadra se trazan las rectas que forman los lados de los triángulos, como se muestra en la figura 5. En este ejercicio el alumno utiliza la escuadra haciéndola girar sobre la figura, hasta localizar los puntos que se cortan para formar el otro lado del triángulo.

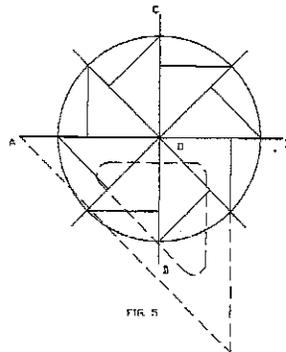


FIG. 5

F).- Se iluminan los triángulos cada uno con un color diferente.

G).- Los alumnos recortan la figura y obtienen ocho triángulos rectángulos con los cuales se reconstruye la figura dándole diferentes giros.

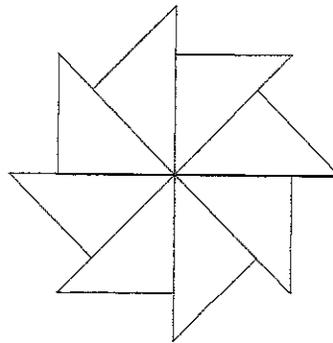


FIG. 6

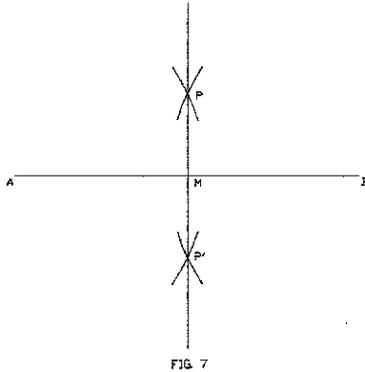
9.5. Trabajando con seis triángulos rectángulos

A).- Se traza un segmento AB. (ver fig. 7).

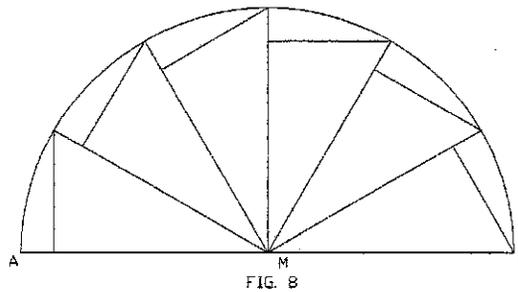
B).- Con el compás se traza el punto medio del segmento AB

C).- Apoyándose en A se traza un arco con el compás a una abertura mayor que la mitad .

- D).- A la misma abertura y apoyándose en B, se cortan los arcos, formando los puntos P y P'.
- E).- Haciendo coincidir los puntos P y P', se traza el punto medio del segmento AB.



- F).- Con el transportador circular y apoyando el centro del mismo en el punto medio, se trazan seis ángulos de 30° . (fig. 8).



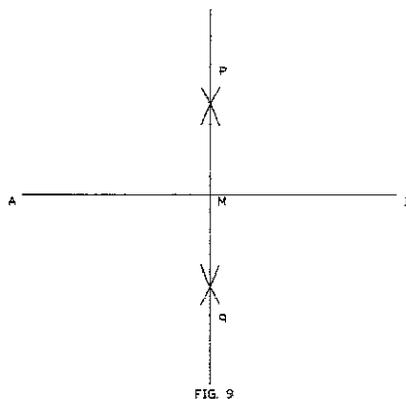
- G).- Apoyando el compás en el punto medio, se traza una semicircunferencia, que corte las rectas que se trazaron al formar los ángulos de 30° .
- H).- Con una escuadra se trazan seis triángulos rectángulos formando perpendiculares; como se muestra en la figura.
- I).- Se ilumina los triángulos con diferentes colores, se recortan y se reconstruye la figura.

9.6. Trabajando con doce triángulos

- A).- Sea el segmento AB, se traza el punto medio, utilizando el compás a una abertura mayor que la mitad del segmento, y apoyando el compás en A y B se trazan arcos de ambos lados de la recta AB, haciendo que se corten.

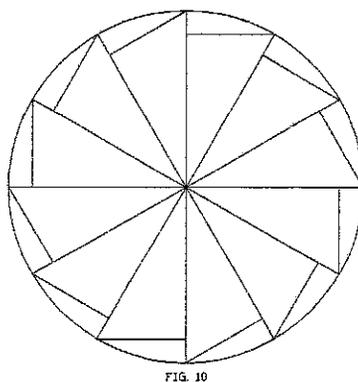
B).- Se forman los puntos p y q y haciendo coincidir los puntos, se traza el punto m sobre el segmento AB.

C).- Con el transportador circular y apoyando éste en el punto M, se trazan ángulos de 30° . (fig. 9).



D).- Con el compás y con centro en M, se traza una circunferencia que corte todas las rectas que se formaron y que cortan el segmento AB.

E).- Apoyando el borde de la escuadra sobre la recta MB, se traza una recta que corte el punto m, partiendo de un punto (x) arbitrario de la recta MB. (fig. 10).



F).- Los alumnos iluminan las figuras con colores diferentes, las recortan, si es posible las sobreponen para comprobar su igualdad y las pegan en hojas blancas con el fin de reconstruir la figura .

9.7. Evaluación

Se recuperan todos los instrumentos aplicados en las estrategias anteriores, tomando en cuenta que las situaciones didácticas están encaminadas al manejo de situaciones concretas hasta la utilización de los instrumentos de geometría y el uso de conceptos matemáticos.

9.8. Lenguaje empleado

Punto medio, perpendicular, ángulos, bisectrices, mediatrices, segmento, transportador, compás, escuadra, grados, figura, triángulos rectángulos, etc.

PERSPECTIVAS

La presente propuesta pedagógica se inserta dentro del campo de las matemáticas, particularmente trata una rama de la misma, que es el estudio de la geometría , cuyo objetivo es de aportar estrategias metodológico didácticas que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

Este proceso se sustenta en la teoría psicogenética de Jean Piaget y ofrece alternativas en el proceso de construcción del conocimiento, siguiendo ciertos pasos evolutivos y en este proceso se establece una interacción entre el sujeto, el objeto y el contexto. El papel del docente es el de coordinar y propiciar el aprendizaje, además crea situaciones de observación, de generalización y de razonamiento en el transcurso del proceso enseñanza aprendizaje.

El objetivo básico en el estudio de geometría es la de generar un razonamiento, por lo que la propuesta pedagógica: La enseñanza de la geometría para cuarto grado de la escuela primaria, no solamente puede aplicarse con los alumnos de cuarto grado, sino que existe la posibilidad de que los alumnos de quinto y sexto grados la trabajen con el fin de continuar con el desarrollo de las capacidades de razonamiento que poseen los alumnos y puedan asociar diversas ideas y conclusiones correctas, que es lo que el estudio de la geometría persigue. Además que esta práctica, puede permitir el enriquecimiento de la propuesta.

El estudio sistemático de las matemáticas y particularmente, en el de la geometría favorece el desarrollo del pensamiento deductivo del alumno y facilita el estudio de otras materias, como la geografía, las ciencias naturales, el español y la historia, y otorga posibilidades de resolver problemas que se plantean en la vida cotidiana.

Desarrollar el razonamiento deductivo, es importante para los sujetos escolares, y a partir del manejo de los contenidos de geometría, el alumno comprende varios contenidos de aritmética, lo que permite desarrollar habilidades, por otra parte la fundamentación teórica de la

propuesta, puede facilitar el desarrollo de la práctica docente hacia un proceso de reflexión y recreación constante de la misma.

Las estrategias didácticas van encaminadas al manejo concreto de los materiales y al uso de los instrumentos como: la regla, el compás, la escuadra de 45 y 30 grados ,etc; al mismo tiempo, se va construyendo un pensamiento lógico-matemático, ya que, hacen uso de los sentidos, principalmente de la vista para ubicar figuras , formas, ángulos y rectas.

CONCLUSIONES

Para realizar el estudio de los contenidos de las matemáticas en la escuela primaria, es conveniente poner en práctica los lineamientos metodológicos que ayuden al alumno en la construcción del conocimiento, con el fin de que desarrolle su pensamiento.

El alumno es el sujeto más importante del proceso, por ello es necesario que el docente transforme su papel y lo dirija hacia una enseñanza activa para que el alumno dé a conocer su experiencia y utilice su conocimiento para resolver problemas de la vida cotidiana.

En el proceso de estudio de matemáticas, se debe tomar en cuenta el proceso psicológico de los niños y los pasos que siguen para apropiarse del objeto de estudio y de esta manera los alumnos estén en condiciones de explicar los procedimientos que utilizan para resolver problemas.

El niño aprende las matemáticas para resolver problemas dentro y fuera de la escuela, razona, y actúa de acuerdo a los intereses particulares, concretos y definidos.

El docente necesita adoptar una teoría de aprendizaje acorde a determinados pasos evolutivos del niño, pues éste último pasa por ciertos estadios de desarrollo que marca el camino en la construcción del conocimiento, por otro lado el niño requiere del apoyo de sus experiencias y conocimientos que posee.

La recuperación y sistematización de experiencias por parte del docente, es un proceso largo y sistemático y se formula a fin de que el alumno avance en el proceso de la construcción del pensamiento matemático.

Esta propuesta se puso en práctica con alumnos de cuarto grado de educación primaria, en cuyo trabajo se pudo percibir el buen manejo que los niños hicieron de los contenidos de la geometría, así como de las habilidades que mostraron en el manejo de los instrumentos geométricos.

BIBLIOGRAFIA

ALSINA, Catalá, Claudi, et-al. "Aprendizaje" en : Invitación a la didáctica de la geometría. Madrid. Síntesis Antología Básica. Matemáticas y educación indígena. 1993. pp.445-484.

BONILLA, Rius Elisa, et-al. " Recomendaciones didácticas generales " Libro para el maestro. Matemáticas Quinto Grado SEP. 1994. p. 12.

CABALLERO, Arquímedes C. et-al. "Bosquejo histórico de la geometría" Matemáticas tercer curso. ed. ESFINGE. 1994. pp.123-127.

HIDALGO, Guzmán Juan Luis. "Aprendizaje escolar". Aprendizaje Operativo. Casa de la Cultura del Maestro Mexicano. A.C. 1992. pp 5-32.

KAMII, Constance. "Prncipios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget. Teorías del aprendizaje. Antología. UPN. 1988. pp.360-371.

LANDAVERDE, Felipe de Jesús. "Bosquejo Histórico de la Geometría ". Ed. Progreso. 1991. pp.V-VII.

LANDAVERDE, Felipe de Jesús. "Cuadriláteros". Geometría. pp.72-86.

LOPEZ, Rueda Gonzalo, et-al. Guía para el maestro. Sexto Grado Educación Primaria. SEP. 1992. p 12.

MORENO, Montserrat. "La aplicación de la psicología genética en la escuela. El niño: aprendizaje y desarrollo. Antología. Sistema de Educación a Distancia. UPN. 1988. pp.45-65.

PIAGET, Jean. "Desarrollo y Aprendizaje ". El niño: aprendizaje y desarrollo" Antología. Sistema de Educación a Distancia. UPN. 1988. pp.23-43.

PIAGET, Jean. "La teoría de Piaget". Paquete del autor Antología. Sistema de Educación a Distancia UPN. pp.65-89.

ROJAS, Soriano Raúl. Formación de investigadores educativos. Una propuesta de investigación. ed. Plaza y Valdés. México. 1992.

ROJAS, Soriano Raúl. Investigación-acción en el aula. Enseñanza y aprendizaje de la metodología.
ed. Plaza y Valdés.1995.

S E P, Plan y Programas de estudio de Educación Básica. Primaria. pp. 9-19.

WENTWORTH, Jorge,et-al. "Figuras rectilíneas". Geometría Plana y del Espacio". ed.
Porrúa.S.A.1993. pp.25-73.

ANEXO 1

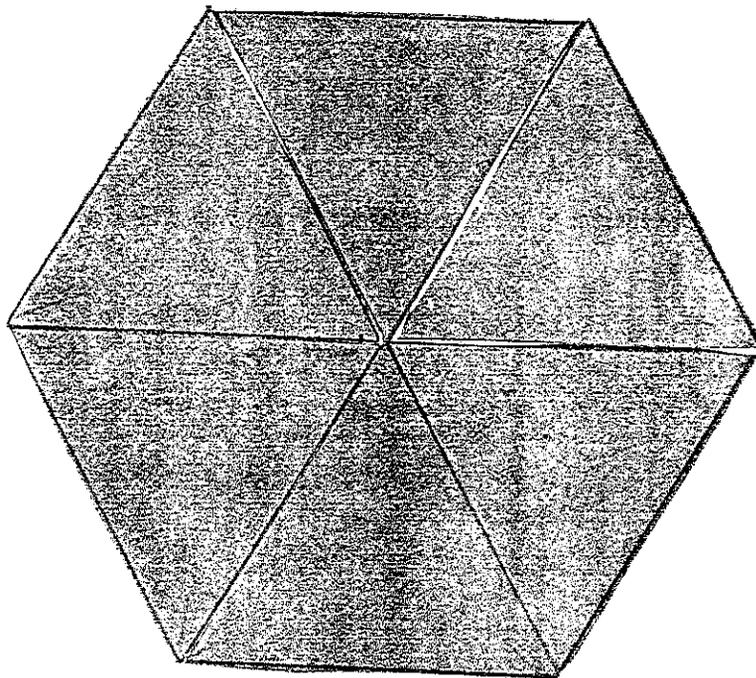
COMPOSICION Y DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS I

CUADRO RESUMEN DE LA FICHA DE VALORACION DESCRIPTIVA 1

Escribe en los cuadros de la derecha, la frecuencia: MB, B, R, de acuerdo a lo que se haya apreciado en los distintos rasgos de la ficha de valoración descriptiva.

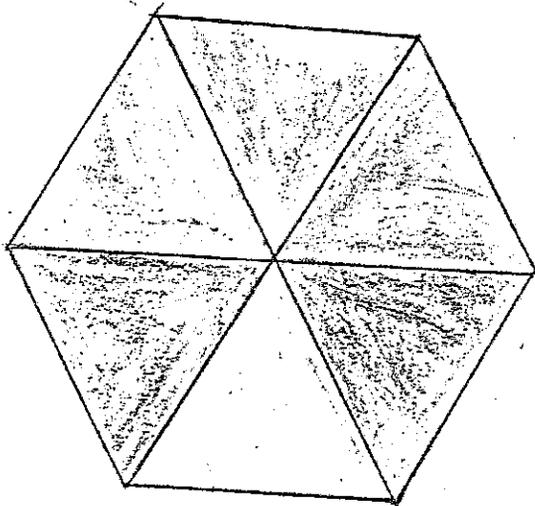
N.P	NOMBRE DEL ALUMNO	MUY BIEN			BIEN			REGULAR		

Marco Antonio Ramírez Ricardes



Esta actividad corresponde al punto 2 de la Pág. 38

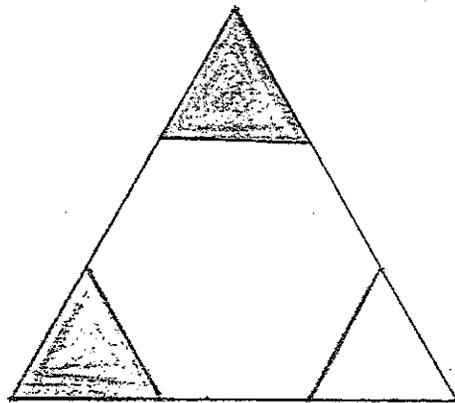
El alumno recorta la figura y la reconstruye pegando sus partes en una hoja blanca.



Dámaris Nayeli Sánchez López

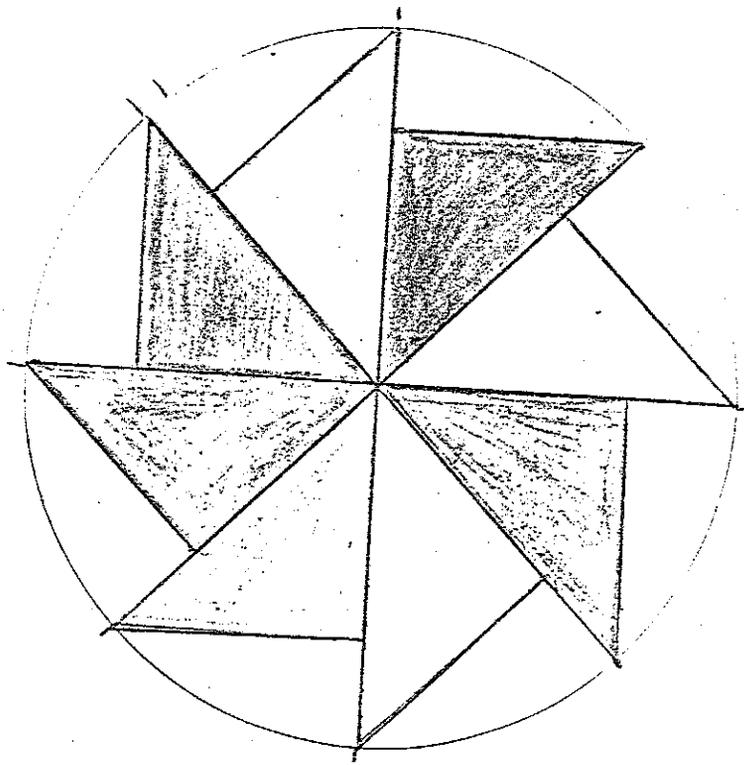
El trazo corresponde a la actividad del inciso f) de la Pág. 38 donde la niña traza la figura con regla y compás a partir del trazo de triángulos consecutivos.

SALOMON LUIS JARQUIN

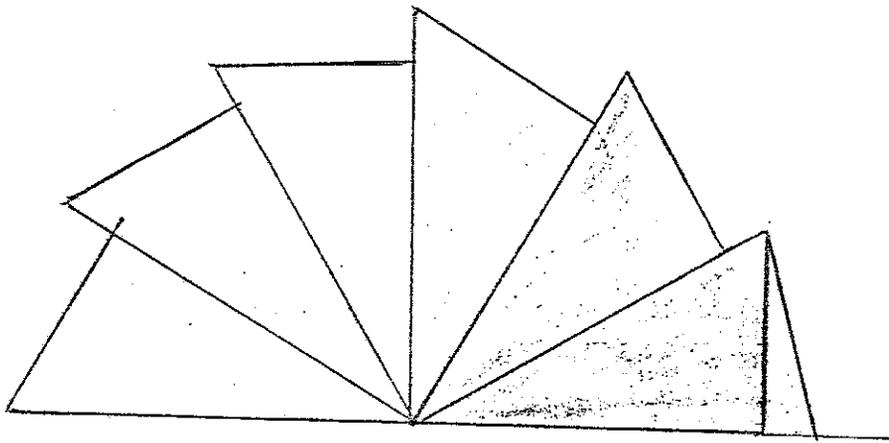


La figura se refiere a la actividad de la Pág. 38 y del punto o inciso 3) donde el alumno utilizó el compás y la escuadra. Iluminó los triángulos para observar el hexágono.

SALOMON LUIS JARQUIN



Esta figura fue producto de toda una serie de actividades que el niño realizó a partir del trazo de bisectrices, mediatrices y perpendiculares, mismas que se explican en la Pág.44.



Dámaris Nayeli Sánchez López

En esta figura la niña siguió el desarrollo de las actividades que se describen en el punto 9.5. Trabajando con seis triángulos rectángulos y que se explican en la Pág. 46.