



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 011

SEP



**PROBLEMAS DE APROPIACIÓN DEL
PERÍMETRO EN LOS ALUMNOS DE
6º AÑO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA**

GUSTAVO CASTRO GÓMEZ

TESINA
PRESENTADA
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA

AGUASCALIENTES, AGS., ABRIL DE 1997.



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

UNIDAD 011

Aguascalientes, Ags., 5 de abril de 1997

C. PROFR.(A) GUSTAVO CASTRO GOMEZ
P r e s e n t e .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

"PROBLEMAS DE APROPIACION DEL PERIMETRO EN LOS ALUMNOS DE 6o. AÑO DE EDUCACION PRIMARIA"

Opción TESINA a propuesta del asesor C. Profr.(a)
CUAHUTEMOC ALFARO DELGADILLO

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

Atentamente

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



MIRO. JULIO CESAR RUIZ FLORES DUENAS
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN.

INSTITUTO DE EDUCACION
DE AGUASCALIENTES
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

INDICE

INTRODUCCION.....	1
I. LA PSICOGENETICA EN LA ESCUELA.....	6
A- PSICOLOGIA GENETICA Y SUS APLICACIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	6
B- LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	17
II. LA GEOMETRIA Y EL CONCEPTO DE PERIMETRO.....	22
A- IMPORTANCIA DE LA GEOMETRIA.....	22
B- EL APRENDIZAJE COMPRENSIVO DE LA GEOMETRIA.....	26
C- MEDICION.....	31
D- CONCEPTO DE PERIMETRO.....	36
E- ACTIVIDADES PARA FAVORECER EL CONCEPTO DE PERIMETRO.....	37
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFIA.....	55

INTRODUCCION

A través de los tiempos, la ciencia de las matemáticas siempre ha sido una herramienta valiosa, pues desde que el hombre ha tenido uso de razón, la ha empleado para resolver todo tipo de problemas que la vida diaria le plantea.

Hoy en día los conocimientos matemáticos nos ayudan a resolver problemas de cualquier índole y su aplicación directa está presente en muchas actividades, tales como: la calle misma, la escuela, en cálculos de computación, ingeniería, la física, etc.

Durante mi práctica docente me he dado cuenta que en la educación primaria los maestros nos concentramos a la enseñanza de las matemáticas y consideramos como parte fundamental el dominio de las operaciones básicas, dejando de lado los temas de medición y la enseñanza de la geometría. Ello trae como consecuencia que los alumnos vayan de un grado a otro sin los conocimientos básicos correspondientes. El tratamiento de los temas de geometría por medio de una didáctica adecuada que utilice estrategias como: construir, analizar, reflexionar, conceptualizar, crear sus propios conocimientos, facilitará el proceso enseñanza-aprendizaje en los alumnos.

Considero entonces que es fundamental llevar a la práctica este trabajo y observar los resultados de aprovechar el interés de los alumnos por el juego y la interacción con sus compañeros, así como el objeto de conocimiento, para acceder a una reflexión y conceptualización de los temas de Geometría a fin de lograr una

innovación pedagógica en mi práctica docente respecto a los contenidos de geometría, que me ayude a sistematizar los elementos fundamentales para propiciar el desarrollo de estrategias que le permitan construir el objeto de conocimiento que es el perímetro. Favorecer al niño en el desarrollo de estrategias que le permitan construir el conocimiento. Obtener elementos teórico-metodológicos sobre los procesos y formas mediante los cuales el niño aprende según la teoría psicogenética y la pedagogía operatoria.

En mi práctica docente, he observado grandes dificultades en el alumno para apropiarse del conocimiento matemático, particularmente en temas geométricos, ya que si sabe encontrar perímetros, pero no aplica una secuencia y un razonamiento crítico y reflexivo en la obtención de los mismos.

Por lo anteriormente expuesto, deseo llevar a cabo este proyecto de tesina con el tema: "PROBLEMAS DE APROPIACION DEL PERIMETRO EN LOS ALUMNOS DE 6o. AÑO DE EDUCACION PRIMARIA". Con el objeto de superarme y apropiarme de mejores armas didácticas para que en mi lugar de trabajo el proceso enseñanza-aprendizaje sea de buen provecho en los educandos a mi cargo.

He observado que muchos de mis alumnos, al igual que en otras escuelas, tienen el mismo problema que los míos, ya que no asimilan los conceptos matemáticos y no existe la satisfacción que se espera en la resolución de problemas de perímetro que se les plantea.

También he observado en lo particular, que los padres de familia cuentan con una cultura general pobre, falta de responsabilidad en muchos de ellos, pero también debido a los momentos de crisis económica que se vive en nuestro país; falta de recursos económicos, y habría que aumentar también la influencia nociva de los medios de comunicación, entre otros.

Algunas de las dificultades que he encontrado en mi grupo en la práctica del proceso enseñanza-aprendizaje, entre otros, son:

- Dificultades para entender y explicarse en base a un pensamiento reflexivo el significado de las fórmulas matemáticas para encontrar área, perímetros y volúmenes.

- Escaso razonamiento deductivo que le ayude a entender una situación problemática y resolverla correctamente.

- Falta de habilidades en el manejo de herramientas o instrumentos de medida básicos.

- Dificultades para razonar en forma crítica y desarrollar un pensamiento lógico-matemático.

- Dificultades para concentrarse y mantener el interés y la atención en clases.

En el caso de ejercicios y problemas es tarea del maestro hacer un análisis juicioso y decidir el grado de dificultad con que debe presentarlos a sus alumnos y es tarea de él adaptarlos al nivel del grupo.

En la educación básica, las matemáticas a nivel primaria se contemplan como asignatura básica del programa educativo, por tal motivo, planteo los siguientes objetivos:

- Describir los aportes teóricos de la psicogenética y de la pedagogía operatoria, relacionándolos con la construcción del concepto de perímetro.

- Describir el proceso que sigue el niño en la construcción del concepto de perímetro, a fin de que el docente lo reconozca y plantee acciones que favorezcan su acceso.

Al haber elegido el tema anteriormente citado, lo hago con base en la necesidad de mejorar mi práctica docente como instrumento para plantear en el alumno procesos de razonamiento que le sirvan de pauta en la obtención y comprensión del objeto de conocimiento.

Los fundamentos teóricos, prácticos y empíricos que se han ido analizando y que han ido conceptualizando mi práctica docente, son el punto de partida que se requiere para reflexionar en torno a los problemas que presentan mis alumnos de 6o. grado respecto a la comprensión del perímetro. La escuela en la que laboro lleva el nombre de "Héroe de Nacozari" turno matutino, ubicada en el Fracc. Jesús Terán de esta ciudad.

En el capítulo I, el estudio teórico se realizará con base en los enfoques:

Psicogenético, de Jean Piaget (1964), el cual maneja como idea central que el desarrollo intelectual constituye un proceso adaptativo que continúa la adaptación biológica y que presenta dos aspectos: asimilación y acomodación.

En el intercambio con el medio el sujeto va construyendo no sólo sus conocimientos sino también sus estructuras intelectuales.

La Pedagogía Operatoria de Montserrat Moreno (1983), la cual concibe al alumno como un sujeto que posee un pensamiento en constante y progresiva evolución (desarrollo) que va adquiriendo cada vez mayores grados de complejidad. Dentro del marco de una teoría operatoria considera que el maestro debe proporcionar los elementos necesarios para facilitar en el alumno una evolución progresiva de manera que el docente llegue a una apropiación de los conocimientos propuestos, partiendo del postulado de que el sujeto es activo y participativo por naturaleza; de los cuales se derivan aplicaciones en la escuela primaria. Así mismo, se pone de relieve la importancia de las Matemáticas en la escuela primaria.

El segundo capítulo consiste en describir la Geometría y el concepto de perímetro. Aquí se plantea la necesidad de conceptualizar la geometría desde sus antecedentes, hasta la demostración geométrica. Consecuentemente se señalan los aportes de Van Hiele para el aprendizaje comprensivo de la geometría, es decir, se describe el proceso que sigue el niño en la construcción de conceptos geométricos y su medición. Tanto la medición como la demostración, serán estrategias para consolidar el concepto de perímetro, de ahí que se desprendan una serie de actividades para su fortalecimiento.

Finalmente se presentan las conclusiones a las que llegué, sin dejar de considerar también las modificaciones que el proceso de construcción ha planteado. En el aspecto bibliográfico informo sobre las fuentes de consulta que he utilizado y me han servido de soporte para la realización de este trabajo.

Gustavo Castro Gómez

I. LA PSICOGENETICA EN LA ESCUELA

A- PSICOLOGIA GENETICA Y SUS APLICACIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA

La corriente psicológica que fundamenta este trabajo es la psicología genética de Jean Piaget, la cual considera al desarrollo humano como un proceso continuo donde no es posible determinar con exactitud el paso de una etapa evolutiva a otra.

Los aportes del autor como Jean Piaget nos orientan sobre el proceso que siguen los individuos en la construcción del conocimiento. En la concepción de Piaget (1964), los instrumentos mentales de una persona son los procesos internos que cada uno de nosotros utilizamos para percibir y estructurar la realidad.

El ser humano desde que nace tiende a satisfacer una serie de necesidades primarias (alimento, afecto, vestido, cuidados, etc.). Es a través de la socialización que se van formando estructuras mentales que tienen como finalidad cubrirlos y adaptarse para sobrevivir, pero sólo en una primera instancia, ya que después desarrollará sus potencialidades de manera única.

Piaget (1964), nos habla de factores que conllevan al desarrollo del sujeto, tales como: la herencia o maduración interna, la experiencia física, la transmisión social y la equilibración. El factor hereditario es sólo importante cuando se refiere a las estructuras genéticas y a las facultades mentales que el individuo posee.

El desarrollo del conocimiento es un proceso espontáneo vinculado a todo proceso de embriogénesis se refiere al desarrollo del cuerpo, pero concierne de igual manera al desarrollo de las funciones mentales. En el caso del desarrollo del conocimiento en los niños, la embriogénesis termina sólo con la edad adulta. Es un proceso de desarrollo que debemos de localizar en su contexto general biológico y psicológico, en otras palabras, el desarrollo es un proceso que se relaciona con la totalidad de las estructuras del conocimiento.

El aprendizaje entonces, está determinado por experiencias externas del medio social, familiar y escolar, en las que el maestro, conductor del proceso educativo, deberá convertirse en un promotor de experiencias que logren en el alumno la construcción de su propio conocimiento.

Según Piaget, a medida que los niños se desarrollan conforme a su potencial genético, cambian su comportamiento para adaptarse a su entorno. Estos cambios de adaptación conducen a una serie previsible y estable de cambios en la organización y en la estructura cognitiva.

En la adaptación se hayan implicados dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación.

La Asimilación: Tiene lugar cuando una persona hace uso de ciertas conductas que, o bien son naturales, o ya han sido aprendidas. La asimilación es simplemente utilizar lo que ya se sabe o se puede hacer cuando uno se encuentra ante una situación nueva.

La Acomodación: Tiene lugar cuando la persona en cuestión descubre que el resultado de actuar sobre un objeto, utilizando una conducta ya aprendida, no es satisfactorio, y así se desarrolla un nuevo comportamiento.

Según Piaget, la adaptación a través de la asimilación y de la acomodación conduce a unos cambios en la estructura cognitiva del individuo, cambios en suma de organización. Existe una tendencia general a coordinar e integrar estructuras sencillas en estructuras más complicadas y complejas. Los niños muy pequeños o miran un objetivo o lo forman cuando entra en contacto con sus manos. No pueden hacer ambas cosas a la vez, pero al desarrollarse organizan estas dos distintas estructuras de la conducta en una estructura coordinada de nivel superior, de observar, alcanzar y apoderarse del objeto, en su teoría tales estructuras internas cambiantes reciben el nombre de esquemas. Los esquemas son cimientos del pensamiento pueden ser muy pequeños y específicos al esquema de succionar a través de una paja o el esquema de beber. A medida que se organiza la conducta para tornarse más compleja y más adecuada al entorno, los procesos mentales de una persona se vuelven también más organizados y se desarrollan nuevos esquemas, en este desarrollo desempeñan un papel importante cuatro factores: maduración, ^{experiencia} actividad, transmisión social y equilibramiento (Cfr. Piaget, 1964-25). Podemos hablar de tres tipos de conocimiento: el mundo físico, el conocimiento lógico-matemático y el conocimiento social. Los conocimientos están interrelacionados.

En el conocimiento del mundo físico, los objetos mismos son quienes nos proporcionan la información que nos permite llegar a conocerlos. Si impulsamos una pelota, vemos que ésta rueda, si frotamos una lija, veremos que raspa, etc. A partir de las acciones que el niño ejerce sobre los objetos físicos, va poco a poco extrayendo conclusiones acerca de cómo son tales objetos, para qué sirven y cómo reaccionan ante las diversas acciones que él les aplica.

En el conocimiento lógico-matemático para su construcción, requiere también, en parte, de experiencias con la manipulación de objetos.

Cuando el niño por sí mismo, descubre que ocho u otra cantidad de objetos no varían en número, independientemente de que se les cuente en línea o en cuadro, etc., construye un conocimiento lógico derivado no de los objetos mismos, sino de su manipulación y de la estructuración interna de las acciones que ha realizado.

El conocimiento social. Es aquel que se adquiere por transmisión social, es decir, que sólo podemos obtenerlo por medios externos, por ejemplo, para saber qué día se celebra la fiesta del pueblo de alguna comunidad, necesitamos que alguien nos lo diga, o informarse en algún lado. etc.

Además distingue cuatro períodos para el desarrollo de las estructuras cognitivas de todo ser humano:

El período sensoriomotriz. (0 a 2 años aproximadamente).

Este período se caracteriza porque se desarrolla el

conocimiento práctico, que constituye la subestructura del conocimiento, representación posterior; es decir, al nacer el niño no tiene conocimientos de la existencia del mundo ni de sí mismo, pues sus modelos innatos de conducta se ejercitan en el medio ambiente y por supuesto, son modificados por la naturaleza de las cosas sobre las que el niño actúa. Es así como a lo largo de esta actividad el niño coordina sus sistemas sensorio-motrices.

- El período preoperacional (2-7 años aproximadamente)

Etapa de preparación para las operaciones concretas llamada preoperacionales, se caracteriza por los principios del lenguaje, la función simbólica, y por lo tanto, del pensamiento o la representación.

- El período de las operaciones concretas (7 - 11 años aproximadamente).

Este período se llama así porque opera sobre objetos y no sobre hipótesis verbalmente expresadas.

- El período de las operaciones formales (11 - 15 años aproximadamente)

Para explicar el proceso evolutivo del aprendizaje. Piaget retoma el concepto de la adaptación biológica y lo aplica al desarrollo de la inteligencia de cada individuo a lo largo de su maduración, entre su infancia y su transformación de adulto.

En el período de las operaciones concretas se observa un gran avance en cuanto a la socialización y objetivación del pensamiento del niño, los alumnos de 6o. año, se sitúan en el período de las operaciones formales.

La edad de los alumnos que se encuentran en el período mencionado varía desde los 11 a los 15 años. Cada uno de estos períodos, como se ve, no tiene una duración rígida. Todos los niños pasan por estas fases con sus propias características individuales y culturales, pero todos ellos también comparten formas de pensamiento y manifiestan ciertas conductas comunes, dadas justamente por el nivel evolutivo en que se encuentren.

En cada período podemos observar una nueva capacidad de pensamiento lógico, diferente y característico de cada etapa, debido a la combinación de una maduración y de experiencias con el mundo físico y social, los cuales ya hemos visto que proporcionan oportunidades para la equilibración.

Podemos mencionar cuatro factores que intervienen en el proceso del aprendizaje, si aquí los tratamos aisladamente es sólo con el fin de exponer cada uno con mayor claridad, sin embargo, todos ellos están interrelacionados y en interacción constante.

El proceso de equilibración: Podemos hablar de dos procesos que simultáneamente impulsan la estructura del pensamiento y del aprendizaje: por un lado, la resistencia al cambio y por otro la necesidad del mismo. El primero conduce a la estabilidad y el segundo al crecimiento, cada nuevo objeto o experiencia a los que nos enfrentamos son introducidos por proceso de asimilación.

La equilibración: Al igual que la asimilación y la acomodación, es un proceso intelectual siempre activo que nos acompaña durante toda nuestra existencia.

La maduración: Existe la idea muy difundida de que el desarrollo cognoscitivo depende en forma casi exclusiva de la maduración neurológica del niño. Sin embargo, la verdadera importancia de la misma, está en las posibilidades que los factores de maduración brindan al sujeto para desarrollar otros aspectos que sólo se hacen factibles mediante la intervención de la experiencia, el proceso de equilibración y en muchos casos también la transmisión social.

Desde la época más temprana de la vida, el niño es un investigador incansable que constantemente explora y experimenta.

Es importante también la maduración neurológica para que un niño pueda aprender a hablar; sin embargo, si se le mantuviera aislado, sin oír y sin hablar a nadie, no podría lograrlo aun cuando fisiológicamente estuviese lo suficiente maduro para hacerlo .

La experiencia: Aquí se refiere por una parte, a la enorme importancia de que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos, pues como hemos dicho, esto lo llevará a desarrollar el conocimiento de los mismos.

Cierto es que el niño necesita conocer otro tipo de objetos de conocimiento como son: acceso a materiales escritos, leer cuentos, estimularlo para que juegue a escribir y leer aun cuando no se sepa hacerlo.

La transmisión social: Ya nos hemos referido a este punto cuando se habla del conocimiento social.

Es sumamente importante no únicamente circunscribir al niño a la relación adulto-informante niño receptor de la información,

muchas veces la interacción social es muy adecuada entre los niños mismos, de esta manera ellos intercambian opiniones e hipótesis diversas que lo estimulan a pensar, a reflexionar, a dudar, comprobar o rectificar, ello propicia su acercamiento a la objetividad.

Por otra parte, conviene señalar que la información proveniente del exterior, sea de una persona o de un hecho o situación cualquiera, no siempre es susceptible de ser asimilada por el niño. Ello depende de su nivel de desarrollo cognitivo, que lo lleve a concebir hipótesis, que pueden ser diversas, pero siempre estrechamente ligadas con su nivel de desarrollo del pensamiento (Cfr. Piaget, 1964:25-32).

La Pedagogía Operatoria es una corriente cuyos principios de acción y transformación del objeto por el sujeto y viceversa enfocan al sujeto como ser cognoscente.

Montserrat Moreno (1983), propone que el docente tome en cuenta el grado de desarrollo de acuerdo a la psicogenética, además deberá tomar en cuenta las necesidades de cada individuo.

La pedagogía operatoria ayuda al niño para que este construya sus propios sistemas de pensamiento.

Montserrat Moreno nos dice que tenemos que dejar que el niño formule sus propias hipótesis y, aunque sepamos que son erróneas, dejar que sea él mismo quien las descubra.

“El niño tiene derecho a equivocarse porque los errores son necesarios en la construcción intelectual, son intentos de explicación, sin ellos no se sabe lo que hay que hacer” (Moreno, 1983:387).

El papel que juega el docente es el de promotor y favorecedor del aprendizaje, evitando a toda costa que el alumno se vuelva dependiente.

La pedagogía operatoria ha surgido como un intento y una necesidad de una síntesis, los contenidos de aprendizaje que la escuela plantea, derivados de los avances de las ciencias, y los conocimientos resultantes de las investigaciones realizadas por la teoría piagetana acerca del desarrollo cognitivo.

De esta manera emerge una nueva concepción del aprendizaje que consiste fundamentalmente en favorecer la construcción de conocimiento por parte del individuo y no en la mera retención de unos datos pre-fabricados por alguien distinto del sujeto que ha de apropiarse de ellos. Mi intención es obtener ciertos lineamientos y propuestas que en el campo pedagógico me ayuden a intervenir favorablemente en la superación de esas dificultades del niño, específicamente en perímetro. La escuela suele plantear la necesidad de la enseñanza de las matemáticas como un medio para que el niño ejercite el razonamiento, proporcionándole, a la vez, instrumentos para que pueda resolver ciertos problemas que se le presentan en la vida.

Sin embargo, lo que suele suceder es que el niño aprende a resolver los problemas del tipo que la escuela demanda y que nada tiene que ver con los que se presentan en la realidad concreta y cotidiana.

El señalamiento de estos hechos respecto al proceder de la escuela sería inútil, si no intentáramos proponer opciones dirigidas a

la solución de este tipo de situaciones.

Para ayudar al niño a superar sus dificultades se propone la siguiente forma de trabajo: tanto lo que el niño observa como la información que se le proporciona es interpretada por él de acuerdo con sus propias estructuras intelectuales, es indispensable conocer lo que piensa el niño para poder implementar situaciones de aprendizaje que le conduzcan al conocimiento objetivo de los hechos y la comprensión de los mismos.

El niño podrá descubrir sus errores y corregirlos a partir de un nuevo análisis de la situación, lo cual facilitará la comprensión paulatina de la misma.

La comprensión surge de un camino recorrido (y no exento de errores) en un tiempo variable en cada sujeto, donde se dan las hipótesis y contradicciones que hemos mencionado hasta llegar a la comprensión de un hecho a la formación de un determinado concepto.

La importancia de este recorrido no es solamente el haber construido un nuevo conocimiento, sino el haber descubierto cómo llegar a él.

Coincido con Piaget en que la finalidad fundamental de la educación debe ser el promover la formación de individuos autónomos y críticos, capaces de crear, descubrir, y no sólo repetir lo que otros han hecho.

Si queremos propiciar la fórmula de individuos independientes (en lo intelectual y en lo afectivo) es necesario permitirles que desarrollen y prueben sus propias ideas, evitando corregirles

constantemente, pues de otra manera les impedimos pensar y coartamos la posibilidad de que corrijan sus errores.

En la medida de que el maestro se limita a informar y corregir impide al niño la posibilidad de pensar para descubrir, es decir, de comprender.

Si crear o inventar es comprender, será necesario permitir al niño buscar varias estrategias propias para resolver cualquier situación problemática. Esto propiciará la flexibilidad del pensamiento y descubrir que existen diversas formas de llegar a un mismo resultado.

No debe interpretarse que nuestra intención es inducir a los niños a cometer errores, lo que se plantea es que si éstos se presentan, el profesor debe aprovecharlos para:

- Detectar las hipótesis que están detrás.
- Detectar los recursos y procedimientos del niño.
- Propiciar el conflicto cognitivo.

Así mismo, sugiero que el maestro aproveche todas las situaciones no planeadas que surjan espontáneamente con el grupo.

Por esto mismo, insistimos en la necesidad de permitir al niño buscar y emplear sus propias estrategias de solución y propiciar la reflexión, el análisis y la confrontación de opiniones. Pienso que lo expuesto en los puntos anteriores es válido para toda situación de aprendizaje puesto que, en principio, las dificultades de aprendizaje que presentan la mayoría de los niños derivan no de una patología a alteraciones funcionales diversas, sino de factores a los que ya se

han hecho alusión.

Considerando también que el maestro no es la autoridad que emite su juicio y corrige o aprueba, por el contrario:

- Es el observador activo, siempre atento para descubrir cómo piensa el niño.

- Permite al niño recorrer las vías que éste sienta pertinentes.

- Valora la comunicación entre los niños como instrumento fructífero en lo intelectual y en lo social.

- Se constituye en un miembro más del grupo.

Por su parte los niños:

- No son seres pasivos que sólo pueden actuar si algún adulto les dice como, son seres activos y pensantes.

- Aprenden muchas cosas por sí mismos.

- Son alumnos a quienes se les brinda la oportunidad y tiempo de construir sus conocimientos y despejar sus confusiones (Block, 1987:12-47).

B- LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

Numerosos estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza han demostrado que los niños no son simplemente receptores que acumulan la información que les dan los adultos sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas.

Desde esta perspectiva, las matemáticas deben ser para los

alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas.

Para aprender, el alumno necesita “hacer matemáticas”, es decir, precisa enfrentar numerosas situaciones que les presente un problema, un reto y generar sus propios recursos para resolverlos, utilizando los recursos que ya posee.

Sus recursos serán informales al principio, pero poco a poco, con la experiencia, la interacción con sus compañeros y la ayuda del maestro evolucionarán hacia la formalización del conocimiento.

En consecuencia, los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de aprender matemáticas para después aplicarlas a la resolución de problemas, sino de aprender matemáticas al resolver problemas (Cfr. Block, 1995:9).

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Por ejemplo los números tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas.

El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos, así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y el maestro.

El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le plantean cotidianamente.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana, los procedimientos generales para resolver problemas, muchas veces son largos, complicados y poco eficientes si se los compara con los procedimientos convencionales que permiten resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y, que a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerles evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

Los propósitos generales de la matemática en la escuela primaria, deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.

- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.

- La imaginación espacial.

- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.

- Las destrezas en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias (Cfr. SEP, 1993b:24-27).

El interés central a lo largo de la primaria en relación con la medición es que los conceptos ligados a ella se construyan a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre esas acciones y la comunicación de sus resultados.

Con base en la idea anterior, los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales:

. El estudio de las magnitudes.

. La noción de unidad de medida.

. La cuantificación como resultado de la medición de dichas magnitudes.

A lo largo de la primaria, se representan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno. Así mismo, se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas. A través de la formalización paulatina de las relaciones que el niño percibe y de su representación en el plano, se pretende que estructura y enriquezca

su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

En resumen, para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

II. LA GEOMETRIA Y EL CONCEPTO DE PERIMETRO

A- IMPORTANCIA DE LA GEOMETRIA

El origen de la historia de la Geometría se localiza en Egipto, ligado a un problema práctico que era la reconstrucción de los límites de los terrenos después de la creciente del río Nilo, en efecto la palabra “geometría” significa “Medición de la Tierra”. Esta ciencia de ahí pasó a Grecia motivando a los griegos, entre ellos Tales de Mileto, quien se trasladó a Egipto para calcular la altura de la gran pirámide a partir de la medición de su sombra.

Surgiendo así el famoso teorema que lleva su nombre.

Con base en lo anterior, la geometría surge como una ciencia empírica en la que los esfuerzos de teorización están al servicio del control de las relaciones del hombre con su espacio circundante (Cfr. Gálvez 1994:30).

La sabiduría de los antiguos escritores griegos estuvo disponible para cualquiera que viajara a Egipto y Babilonia, los griegos fueron muy insistentes en que los hechos geométricos deben establecerse, no por procedimientos empíricos sino por razonamientos deductivos, o sea que se debe llegar a conclusiones geométricas por demostraciones lógicas más bien que por experimentación de tanteos. Los griegos transformaron la geometría empírica o científica de los antiguos egipcios y babilónicos en lo que ahora se puede llamar geometría sistemática.

La principal fuente de información relacionada con la

geometría griega antigua es llamada "Sumario de Eudemo".

El siguiente matemático griego sobresaliente es Pitágoras de Samos, a quien se le atribuye haber continuado con la sistematización de la geometría y la demostración del Teorema que lleva su nombre. Funda la llamada escuela "pitagórica" y sus integrantes contribuyeron a engrandecer el álgebra geométrica griega y desarrollaron una teoría de la proporción bastante completa (Cfr. Fetisov, 1978:10-11).

El momento culminante en el desarrollo de la geometría como rama de las matemáticas se manifiesta cuando el geometra griego Euclides desarrolló el sistema geométrico más extenso de su tiempo escribiendo "Los elementos" (Siglo III a.C.) en donde sintetizó ciertas proposiciones que se aceptaban sin demostración, llamadas axiomas (del griego "axios" que significa "digno de confianza"), pues por la vía de la deducción se llegaba a un conjunto de proposiciones geométricas aceptables.

El sistema geométrico de Euclides ha perdurado por muchos siglos, incluso en la actualidad en muchas escuelas estas ideas se siguen tomando en cuenta.

En el siglo XVIII, Descartes emplea parejas de números (parejas ordenadas) para ubicar puntos en el plano, de esta manera se abre el camino para el estudio de las propiedades algebraicas y de las ecuaciones correspondientes.

Un momento fundamental en el desarrollo de la geometría lo marca el surgimiento de las geometrías no euclidianas, pues la idea de que la geometría euclidiana es el único modelo posible del

espacio físico declina y los físicos empiezan a aprovechar los nuevos modelos de que se adaptan mejor a las concepciones que se tienen de los fenómenos y el universo.

Surge la concepción einsteniana donde el espacio, como realidad física se escapa definitivamente del control de las concepciones de las teorías geométricas de ese tiempo (Cfr. Gálvez, 1994:130).

La geometría se desarrolló conforme se iban estudiando las propiedades espaciales del mundo desde el punto de vista material. Por propiedades “espaciales” debemos entender aquellas que se relacionan con la forma, tamaño y posición relativa de los objetos.

La importancia de conocer ciertas propiedades proviene de nuestras necesidades prácticas, pues tenemos la necesidad de medir longitudes, áreas y volúmenes con el objeto de construir un sinnúmero de herramientas, máquinas, carreteras, edificios, cosas, etc.

En la actualidad el trabajo de muchos matemáticos se relaciona todavía con el estudio de los axiomas geométricos, para construir con ellos un sistema geométrico más funcional.

Es importante que los alumnos se den cuenta que el conjunto de conocimientos geométricos que ellos pueden aprender y practicar en la escuela, y que los pueden encontrar en sus textos, es el resultado de una serie de investigaciones, de esfuerzos y experimentaciones que han hecho a lo largo de muchos años varios hombres de ciencia que se han dedicado al estudio de esta interesante ciencia llamada Geometría, y que a ellos como alumnos

les toca analizar, aprender y aplicar en su vida práctica todo este cúmulo de conocimientos, y por qué no, algún día si se dedican al estudio de esta ciencia, quizás ellos con sus aportaciones puedan enriquecer los contenidos didácticos o hacer más sencilla alguna demostración geométrica. (Cfr. Fetisov, 1978:15-16).

Por último, todavía existe otra razón muy importante para lo cual es indispensable la demostración. Esta estriba en el hecho de que la geometría no es una colección al azar de verdades que describen las propiedades espaciales de los cuerpos, sino un sistema científico, basado en las leyes estrictas. En este sistema, cada teorema se enlaza lógicamente con las proposiciones establecidas previamente y esta relación es la que se descubre mediante la demostración, por ejemplo:

El conocido teorema de que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a 180° , se demuestra basándose en las propiedades de las rectas paralelas. Esto revela la relación directa entre la teoría de las rectas paralelas y las propiedades de las sumas de los ángulos interiores de los polígonos. Del mismo modo, toda la teoría de la semejanza de las figuras se basa en las propiedades de las rectas paralelas.

Por lo tanto, resumiendo lo que se ha dicho sobre la necesidad de la demostración, podemos establecer lo siguiente:

- En la geometría, sólo se aceptan sin demostración un pequeño número de proposiciones fundamentales -los axiomas-; las proposiciones restantes -los teoremas- se demuestran a partir de estos axiomas construyendo una serie de deducciones:

- Las demostraciones son necesarias como consecuencia de una ley fundamental del pensamiento correcto -la ley de la razón suficiente de acuerdo con la cual nuestras aseveraciones deben tener un fundamento riguroso para que sean verdaderas.

- Por último, mediante las demostraciones, la geometría se transforma en un sistema metódico de conocimientos científicos, en el cual se descubren las relaciones entre las diferentes propiedades de las formas espaciales (Cfr. Odgens, 1978:24-25).

B- EL APRENDIZAJE COMPRENSIVO DE LA GEOMETRÍA

El aprendizaje comprensivo de la geometría describe las formas de razonamiento de los estudiantes de Geometría. Aunque puede pensarse que el tipo de razonamiento es el mismo en cualquier parte de las Matemáticas, esto no es del todo cierto, pues las características propias de las distintas áreas (Aritmética, Álgebra, Geometría, etc.) marcan notables diferencias; de hecho, ha habido intentos de aplicar el Modelo de Van Hiele fuera de la Geometría, pero en general han tenido escaso éxito.

Es interesante conocer su origen. Sus autores son los esposos Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, citados por Block, 1995, que en los años 50 eran profesores de Geometría de enseñanza secundaria en Holanda. A partir de su experiencia docente y de las dificultades de comprensión que observaban en sus alumnos, elaboraron un modelo que explica, por una parte, cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los

estudiantes y, por otra parte, cómo puede un profesor ayudar a los alumnos para que mejoren la calidad de su razonamiento; ellos sugieren varios niveles que a continuación se describen.

Nivel 1: El estudiante de este nivel:

- Percibe los objetos en su totalidad y como unidades.
- Describe los objetos por su aspecto físico y los diferencia o clasifica.
- No reconoce explícitamente las componentes y propiedades de los objetos.
- Identifica cuadrados, rombos, rectángulos, etc. por su aspecto físico y su posición. Por ejemplo, es un cuadrado pero, después de girarlo, es un rombo.
- Considera cada clase de cuadriláteros diferente (disjunta) de las demás.
- Puede dibujar, recortar, etc. los diferentes tipos de cuadriláteros, así como reconocerlos en diferentes contextos.

Nivel 2: El estudiante de este nivel:

- Percibe los objetos como formados por partes y dotados de propiedades, aunque no identifica las relaciones entre ellas.
- Puede describir los objetos de manera informal mediante el reconocimiento de sus componentes y propiedades.
- Deduce nuevas relaciones entre componentes o nuevas propiedades de manera informal a partir de la experimentación.
- Identifica, por ejemplo, un rectángulo como un polígono

dotado de un número de propiedades matemáticas.

- No es capaz de dar una definición de rectángulo, es decir, un conjunto mínimo de propiedades que lo caracterice.

- No es capaz de relacionar inclusivamente los diferentes tipos de cuadriláteros, sino que los sigue percibiendo como clases disjuntas. Por ejemplo, dirá que “un cuadrado no puede ser un rectángulo porque los cuadrados tienen todos los lados iguales y en los rectángulos dos lados miden más que los otros dos” (Block 1995:21).

Nivel 3: El estudiante de este nivel:

- Realiza clasificaciones lógicas de los objetos y descubre nuevas propiedades.

- Describe las figuras de manera formal.

- Comprende los pasos individuales de un razonamiento lógico de forma aislada.

- Clasifica los cuadriláteros a partir de sus propiedades: ya reconoce que cualquier cuadrado es un rectángulo pero que no todos los rectángulos son cuadrados.

Nivel 4: El estudiante de este nivel

- Es capaz de realizar razonamientos lógicos formales.

- Comprende la estructura axiomática de las Matemáticas.

- Acepta la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas.

- Su característica básica es la capacidad para manejar,

analizar y comparar diferentes Geometrías.

- Maneja las propiedades de los cuadriláteros y la relaciona dentro de un contexto formal. Por ejemplo, puede demostrar formalmente cualquiera de los teoremas que ya ha utilizado en el nivel 3, o propiedades nuevas, como que la suma de los ángulos de un cuadrilátero es 360° .

- Puede comprender la existencia de diferentes definiciones de una figura, analizarlas y relacionarlas, por ejemplo:

- Un rectángulo es un cuadrilátero que tiene los ángulos rectos.

- Un rectángulo es un cuadrilátero que tiene los ángulos rectos.

- Un rectángulo es un cuadrilátero cuyas diagonales son iguales y se cortan en sus puntos medios.

- Un rectángulo es un cuadrilátero que tiene los lados paralelos dos a dos y un ángulo recto.

El modelo de Van Hiele: propone a los profesores una secuencia cíclica de cinco **fases de aprendizaje** para ayudar a los estudiantes a progresar desde un nivel de pensamiento al siguiente. Básicamente, estas cinco fases constituyen un esquema para organizar la enseñanza. Su carácter cíclico viene dado por el hecho de que cuando los estudiantes, tras recorrer las cinco fases, consiguen alcanzar un nivel de razonamiento superior al que tenían, deben iniciar un nuevo recorrido por las cinco fases para conseguir llegar al nivel superior actual.

Las fases del Modelo de Van Hiele (citado por Block 1995)

son las siguientes:

Información: Al empezar a estudiar un tema nuevo, el profesor debe informar a los estudiantes sobre cuál es el campo de investigación en el que van a trabajar y cuáles van a ser los problemas que van a tratar de resolver.

Orientación dirigida: En la segunda fase los estudiantes exploran el campo de investigación por medio del material que les ha suministrado el profesor. Estas actividades deben estar claramente orientadas hacia sus objetivos, por ejemplo mediante ciertas cuestiones o directrices dadas por el profesor.

Explicación: La tercera fase, que es fundamentalmente de diálogo entre los estudiantes, con intervenciones del profesor cuando sea necesario, tiene varios objetivos. Uno es conseguir que las experiencias adquiridas se unan a los símbolos lingüísticos.

Otro objetivo es hacer que los estudiantes reflexionen “en voz alta” sobre el trabajo que han estado haciendo, sus soluciones, dificultades, métodos.

Orientación libre. Ahora los estudiantes tendrán que aplicar sus nuevos conocimientos a investigaciones posteriores sobre el tema de estudio. Esto se consigue mediante la asignación por el profesor de tareas que, preferiblemente, puedan desarrollarse de diversas formas o que puedan llevar a diferentes soluciones.

La finalidad de las actividades de los estudiantes es conseguir que profundicen en dichos conocimientos, que se afiancen en su uso, que relacionen unos con otros y que descubran y aprendan algunas propiedades que por su complejidad no pueden ser

estudiadas antes.

Integración: En esta fase el profesor debe tratar de resumir en un todo el campo que han explorado los estudiantes y lograr que integren lo que acaban de aprender en la red de conocimientos relacionados con este campo que pudieran tener con antelación. El profesor puede fomentar este trabajo proporcionando comprensiones globales, pero es importante que estas comprensiones no le aporten ninguna novedad al estudiante: solamente deben ser una acumulación de las cosas que ya conoce.

Antes de iniciar el diseño de una actividad para un tema concreto de Geometría, hay que particularizar el significado general de los niveles de Van Hiele, que hemos visto al principio del artículo, definiendo características de cada nivel de razonamiento en términos del tema en cuestión (Cfr. Block, 1995:125-143).

C- MEDICION

Efectuamos una medición cuando contamos el número de veces que una unidad, previamente fijada, puede ser trasladada sobre el objeto a medir.

Esto es lo que sucede cuando medimos a longitud de una habitación y obtenemos, por ejemplo, 5 metros. En ese caso la unidad de medida es el metro y puede ser trasladado 5 veces sobre el lado de la habitación que estemos midiendo.

Cuando decimos que el horario escolar es de 6 horas, estamos tomando como unidad de medida la hora y contando

cuántas veces, ese lapso de tiempo, transcurrió mientras los niños estaban en la escuela.

Entendiendo que se parte de la percepción de la magnitud a medir realizando comparaciones entre los objetos, que podríamos llamar directa, sin intervención de otros objetos ni unidades de medida. A continuación se proporcionan algunos aspectos para la comprensión de la medición:

Percepción de la magnitud: El primer contacto del niño con la medición estará dado por la percepción de la magnitud a medir. Deberá ver la magnitud como otra propiedad de los objetos. Así como los clasificó de acuerdo a su color o a su forma, podrá clasificarlos de acuerdo a su longitud o a su peso.

Comparación directa: Hay situaciones donde la vista o el tacto pueden decidir sobre la comparación de dos objetos y en ese caso no es necesario recurrir al uso de unidades de medida o de un instrumento graduado.

Es lo que hacemos cuando sopesamos dos objetos y afirmamos que uno pesa más que el otro, o colocamos dos varillas de tal manera que sus extremos coincidan y mirando el otro extremo, decidimos cuál varilla es más larga.

Comparación indirecta: Si quiero saber si un librero puedo colocarlo en otra habitación y el librero está lleno de libros, es seguro que no lo trasladaré antes de saber si el librero entra o no en el lugar asignado.

Más bien, buscaré un hilo, una varilla u otro objeto que me permita realizar la comparación de los anchos respectivos.

Uso de unidades de medida: Necesito cuantificar la diferencia entre las magnitudes de dos objetos o simplemente medir un objeto.

Pueden aparecer aquí unidades de medida convencionales o no. Por ejemplo, en las actividades cotidianas muchas veces preferimos utilizar medidas no convencionales. Para hacer un pastel, utilizamos como unidad de medida una cuchara o una taza y no las medidas convencionales de capacidad como son el mililitro o el litro.

Pero si la situación requiere mayor precisión o necesitamos transmitir una medida, utilizamos medidas convencionales, por ejemplo, para hacer cortar un vidrio o para comprar un tapete.

Estimación: La estimación es una de las actividades más comunes. Decimos por ejemplo, alrededor de 120 personas vinieron a la fiesta; es un armario de 2 metros aproximadamente, etc.

En estas situaciones, decidimos por estimación un cierto encuadramiento.

El desarrollo de la habilidad de estimar es muy importante en la escuela primaria ya que a veces es suficiente para expresar un resultado, además permite detectar errores y permite al maestro detectar la comprensión del niño en la elección de una unidad de medida y en la organización de un sistema de medidas.

Precisión en la medición: Una medida es buena cuando da claramente una cota inferior y una superior de la medida de un objeto.

Es la situación misma en la que se mide, la que indica la

precisión en la medida.

No debe olvidarse que la medición es siempre aproximada y que depende del instrumento utilizado.

Relación entre el sistema numeración y de medida: Los niños que se enfrentan por primera vez a un sistema de numeración no verán inmediatamente que quince unidades es equivalente a una decena y cinco unidades, y deberían poder comprobarlo para comprender esta equivalencia.

Enfoque didáctico de la medición: Para efectuar una medición, un niño debe saber elegir un instrumento, saber utilizarlo, saber leer una graduación, comprender la notación utilizada, percibir un intervalo, etc. Medir involucra una serie de operaciones difíciles y complejas.

Uso de material concreto: El uso de material concreto es fundamental para la comprensión de la medición. Tanto si se habla de peso, como de superficie, longitud o volumen, es necesario proporcionar al niño gran variedad de objetos con los cuales pueda efectuar las manipulaciones necesarias.

La variedad en el material es importante para ayudar a la comprensión de los conceptos.

Unidades de medida convencionales o no: Llamamos unidades de medida no convencionales a aquellas que pueden ser utilizadas sin que exista un convenio generalizador sobre su valor. Por ejemplo, un lápiz para medir el ancho de una silla o la capacidad de un jarrito para medir la capacidad de una cubeta.

Y sin embargo, la variedad de unidades de medida no

convencionales es muy grande. Pueden utilizarse desde papeles recortados sin una forma común, hasta triángulos, círculos, rectángulos, etc., o distintas unidades a la vez. Además, el geoplano (madera con clavos donde se colocan ligas de hule) es muy buen recurso para el aprendizaje de la medición de superficies.

Uso de fórmulas: La capacidad para efectuar mediciones difiere básicamente de la capacidad para aplicar fórmulas. Por lo tanto, la aplicación de fórmulas no puede servir como evaluación de la capacidad de medir.

El aprendizaje de la medición debe proporcionar al niño variados recursos para efectuar una medición.

También puede comentarse el uso de símbolos convencionales como kg, dm , etc.

Un último comentario sobre las conversiones de medidas, actividad que resulta bastante frecuente en este tema en la escuela primaria. Para nosotros, adultos, es muy claro que si la mesa mide 1.25 m esa medida es equivalente a 12.5 dm y aún a 125 cm pero ¿qué significado tiene para los niños?

Si utilizo un metro como unidad de medida, podré colocarlo una sola vez y después utilizar veinticinco centímetros para completar la medición. Si la unidad de medida es el decímetro, podré colocarlo doce veces y sólo necesitaré cinco centímetros más. Finalmente, si sólo utilizo centímetros, necesitaré ciento veinticinco para cubrir el ancho de la mesa (Cfr. Block, 1987:7-12).

D- CONCEPTO DE PERIMETRO

Es muy importante la demostración en la escuela primaria porque uno de los errores frecuentes que se presentan en los problemas de medición consiste en confundir lo que significa medir el perímetro con la medición de la superficie y con la demostración esta confusión se resuelve.

Entre las razones que propician esta confusión, tal vez la más importante sea el uso prematuro de fórmulas que se dan como recursos aisladas y carentes de significado.

Con las actividades de este tema, se pretende propiciar el uso de procedimientos informales para medir perímetros, tales que ayuden a dar significado a los procedimientos (Block, 1995:211-231).

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. En el cálculo de perímetros sabemos que para hacer algunas actividades es necesario calcular la longitud del contorno de los objetos sabiendo que la longitud de dicho contorno de cualquier figura geométrica se llama PERIMETRO.

Una de las mecánicas para calcular perímetros de algunas figuras se obtiene sumando las longitudes de sus lados, cosa que comprobaremos más adelante.

Este trabajo pretende favorecer la estrategia para la resolución de problemas de perímetro con alumnos de sexto grado de educación primaria.

Para ello, es necesario comentar en que el alumno debe

observar, reflexionar, manipular y construir el material propuesto y con base en la reflexión elaborar sus propios conceptos.

Las actividades a realizar propician lo antes mencionado, pues se aprovechan las habilidades que el niño posee así como la interacción con el grupo con el propósito de que la creación del conocimiento sea comunitario. Los niños se convertirán en sujetos con capacidad analítica y crítica que les permitirá construir y reconstruir sus propios conocimientos y convertirse en el elemento más importante del proceso enseñanza-aprendizaje.

Haciendo notar que las actividades se llevarán a cabo dentro y fuera del aula para apropiarse del aprendizaje y que contribuyan a la adquisición del conocimiento. En fin son muchas las actividades que pueden llegar a despertar el interés de nuestros alumnos, ya que la psicología genética plantea que la intervención activa del sujeto sobre los objetos materiales o sobre las relaciones conceptuales, son la base de toda adquisición cognoscitiva, coherente, significativa y duradera.

E- ACTIVIDADES PARA FAVORECER EL CONCEPTO DE PERIMETRO

El propósito de este apartado es el diseño de actividades que favorezcan el aprendizaje de la matemática utilizando recursos didácticos que eviten la pasividad del alumno.

Jean Piaget en el año de 1964 en una conferencia que dictaba en la Universidad de Cornell decía "La primera meta de la

educación es la de crear hombres capaces de hacer nuevas cosas y no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres creadores, inventores y descubridores. La segunda meta de la educación es la de formar mentes críticas, alumnos activos” (Piaget, 1964:28).

El profesor será el conductor de los procesos de adquisición y estructuración del conocimiento, desempeñando el papel de guía, amigo y parte activa del grupo, pues su preparación y disposición le permitirán estar atento al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje para entender cómo están aprendiendo sus alumnos.

Para lograrlo, el profesor tiene que realizar un estudio de la situación y de las características de su grupo, con el fin de conocer sus capacidades, potencialidades, carencias e intereses de modo que las estrategias seleccionadas faciliten el proceso de aprendizaje, el ambiente que impere en el grupo deberá ser de respeto, de confianza donde el alumno tenga libertad para expresar dudas y opiniones. La relación profesor-educando no será de competencia y de sujeción, sino de colaboración y de búsqueda común.

Un ambiente democrático donde la palabra del docente no es ley indiscutible, sino información constante, donde se respete a los demás y se les tome en cuenta será factor determinante en sus relaciones sociales.

El alumno será el elemento más importante en el proceso enseñanza-aprendizaje participará activamente apoyándose en los materiales propuestos.

En la actividad que realice el alumno se desarrollará el juego, la interacción grupal, el diálogo, la creatividad, la reflexión, la abstracción y la conceptualización, que unidos a la manipulación del objeto de estudio ayudarán a la construcción del conocimiento por parte del educando.

Además se permitirá que el alumno tenga fallas que serán autocorregidas con el fin de lograr el acceso al conocimiento.

Los alumnos deben realizar actividades que les sean propias, como platicar, discutir, observar, investigar y probar sus hipótesis y conclusiones.

Con ello pretendemos formar un sujeto activo, crítico y analítico que sea capaz de construir y reconstruir su conocimiento, en base a su experiencia y de la reflexión que realice de su propia actividad.

“La Psicología Genética atribuye una importante primacía a la actividad del niño en el proceso de adquisición de conocimientos en general” (Piaget, 1964:26).

Es indudable que en esta estrategia se requiere también del padre de familia, es necesario que se modifiquen actitudes en ellos porque son parte importante en el desarrollo social de sus hijos.

Para lograr su participación en las tareas de la escuela será necesario realizar campañas sobre algunos aspectos que se encuentren descuidados: incumplimiento de relaciones afectivas que se externen en el trato a sus hijos, el concepto que de ellos manejan, etc.

A continuación presento varias actividades las cuales he

tomado de diversas fuentes y otras diseñadas por mi a lo largo de la experiencia docente.

Actividades sugeridas:

- Se eligen tres objetos planos diferentes que se tengan a la mano y se utilizan como unidades de medida para medir tres veces la superficie de la mesa en que se esté trabajando y se hace un registro en una tabla así:

UNIDADES DE MEDIDA	MEDIDAS

El material que se utiliza:

- Tres objetos planos (hojas, credenciales, tarjetas, etc.)
- Un juego de tangram.

Se hacen preguntas como:

¿Cuales de los objetos que utilizamos cupieron un número exacto de veces en la superficie de la mesa?

-¿Cuál de las medidas que obtuvo cree que es la más precisa?

- ¿Por qué?

Alguien midió la superficie de la mesa con una hoja de papel tamaño carta, la medida fue aproximadamente 14 hojas.

Después midió la superficie de la hoja de papel con una

credencial, la medida fue 10 credenciales y se hizo la pregunta:

¿Cuánto mide aproximadamente la superficie de la mesa si se mide con la credencial?

Para medir la superficie de la mesa, alguien más midió con los centímetros de su regla el largo y ancho, después multiplicó esas medidas ¿Qué Unidad de medida se utilizó para medir la superficie de la mesa.

. Utilizando el “tangram “ completar los datos que le faltan a las siguientes figuras y obtenga su área.

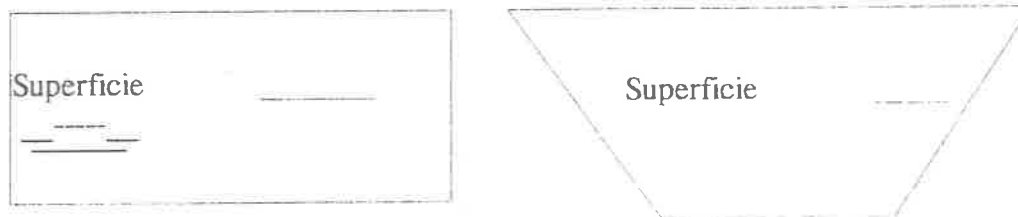


Figura No. 1

En este ejemplo podemos utilizar para la obtención de su superficie el tangram y las figuras recortables (5) del libro de Las Matemáticas de la escuela primaria.

. Un perímetro y una superficie se pueden medir de varias maneras, ejemplo:

. En el dibujo de abajo hay dos terrenos. Los dueños de los dos terrenos quieren cercarlos con tela de alambre y después sembrar alfalfa.

¿En cuál se gastará más tela de alambre?

¿En cuál se podrá sembrar más alfalfa?



Figura No. 2

. En el dibujo de abajo hay dos lonas para protegerse de la lluvia. Las dos lonas tienen cuerda alrededor para poder sujetarlas.

¿En cuál de las dos lonas se necesita más cuerda?

¿Cuál de las dos lonas es más grande?

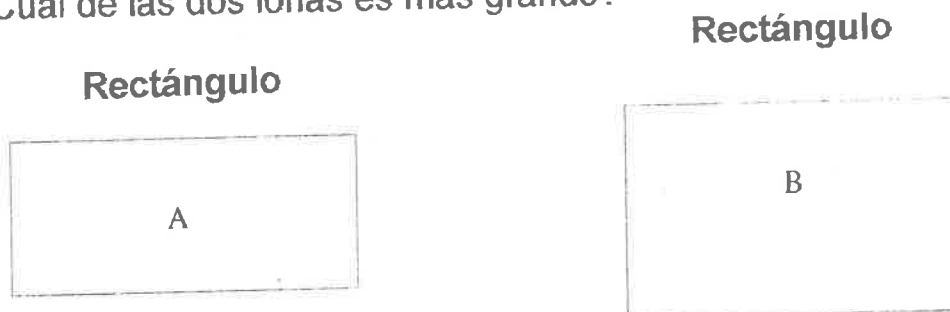
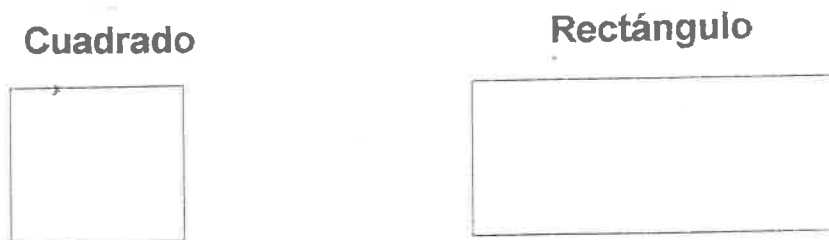
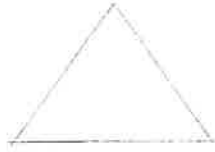


Figura No. 3

. En el dibujo de abajo hay cuatro manteles con encaje alrededor,



Triángulo



Pentágono



Figura No. 4

¿En cuál de los manteles se usa más tela?

¿En cuál de los manteles se usa más encaje?

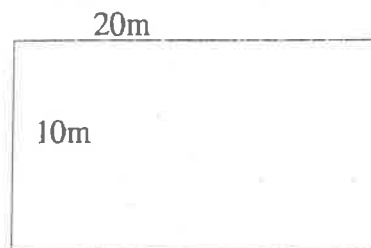
¿Cuál de los cuatro manteles es más grande?

La cantidad de metros de tela de alambre que se necesitan para cercar un terreno, la cantidad de metros de cuerda que hay alrededor de una lona o la cantidad de centímetros de encaje en un mantel, son los perímetros del terreno, de la lona y del mantel, respectivamente.

La cantidad de metros cuadrados de terreno sembrado de alfalfa, la cantidad de metros cuadrados de lona y la cantidad de centímetros cuadrados de tela para los manteles con el área del terreno, de la lona y de los manteles respectivamente.

. Un ganadero dispone de 60 metros de tela de alambre para construir un corral, averigüe cuál de las siguientes formas le conviene al ganadero para hacer el corral.

Rectángulo



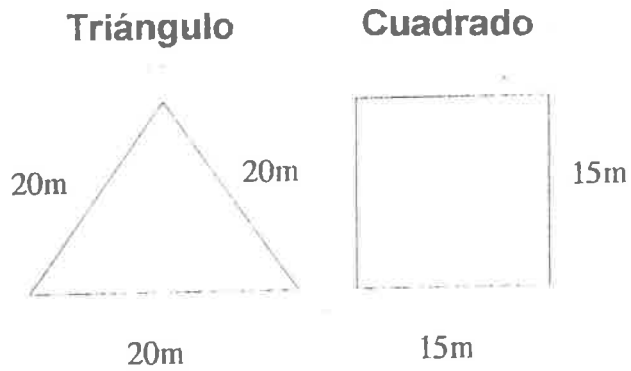


Figura No. 5

Los alumnos de la escuela fueron a un día de campo, abajo aparece a escala el mapa del campamento.

Considerando que las líneas negras son las banquetas,

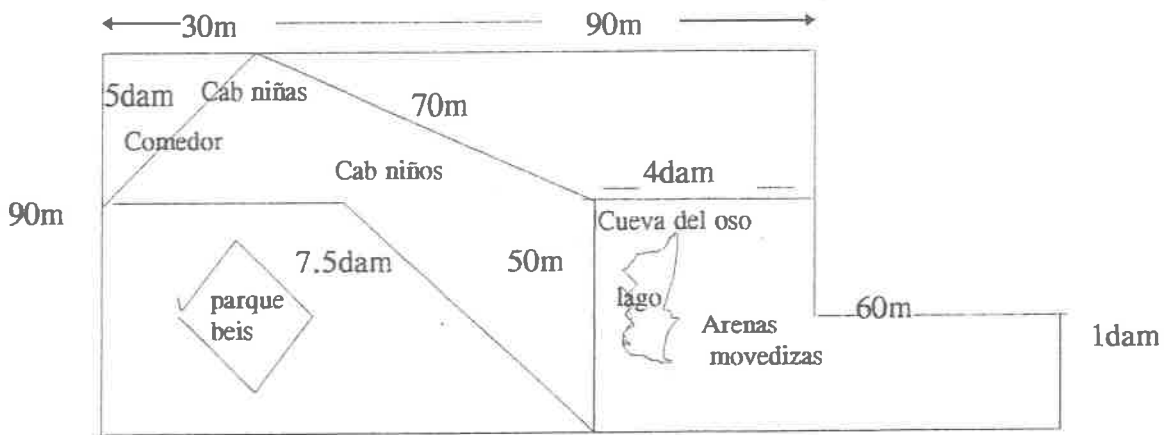


Figura No. 6

¿Cuál sería el número de metros que deben caminar sólo por las banquetas? Perímetro

¿Cuánto mediría el perímetro del bosque?

. En el grupo de 6o. año "A" de la escuela primaria Héroe de Nacozari en donde actualmente desempeño mi labor como docente los problemas más comunes que en base al programa educativo entre otros son los siguientes:

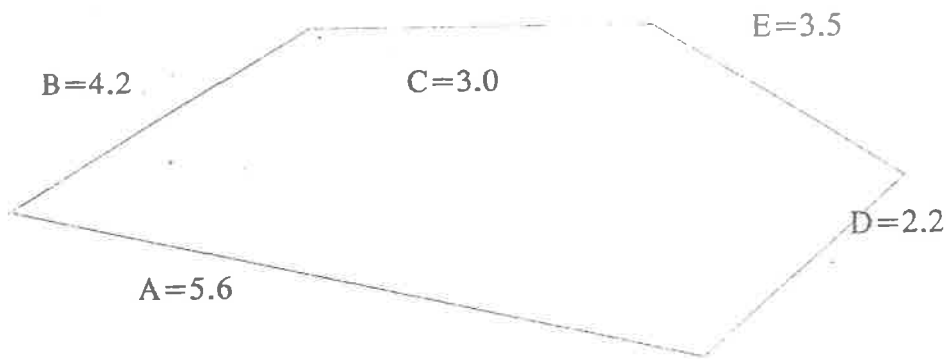


Figura No. 7

. Para calcular el perímetro de este caso 1 como son longitudes de diferente medida; sumamos sus lados, aplicamos

$F = A + B + C + D + E$ y obtenemos el resultado.

$$P = 5.6 + 4.2 + 3.0 + 3.5 + 2.2$$

. Necesitamos calcular los metros de encaje para adornar un mantel con la siguiente forma geométrica:

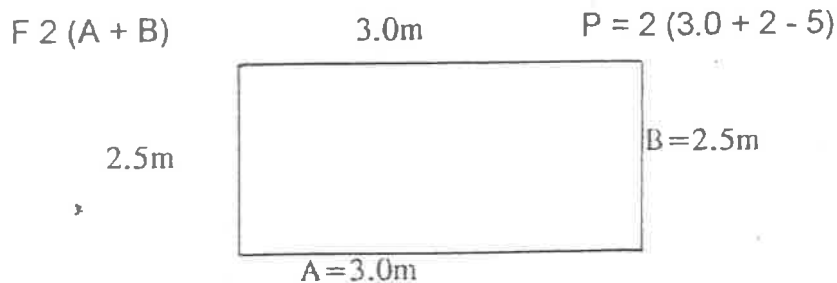


Figura No. 8

. Queremos enmarcar una fotografía que mide de longitud cada una de sus lados 15 cm.

Creemos que para calcular el perímetro primero sumamos 4 veces la misma cantidad o multiplicamos la longitud de uno de sus lados por cuatro.

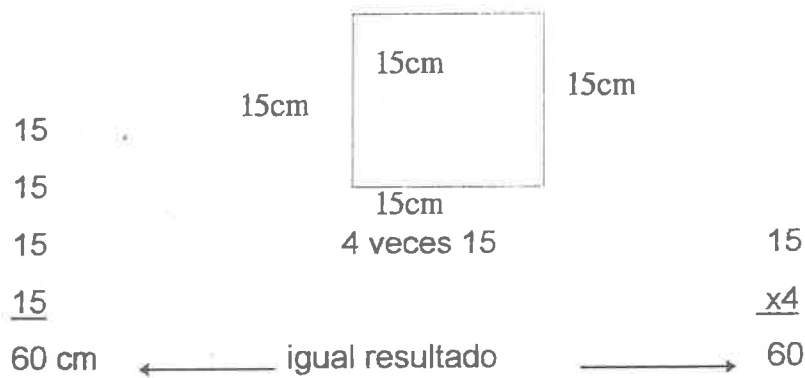
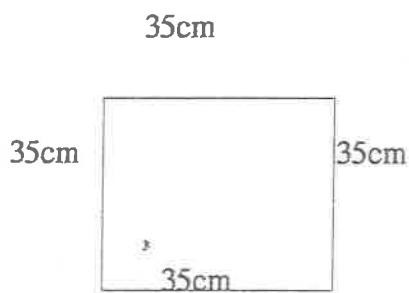


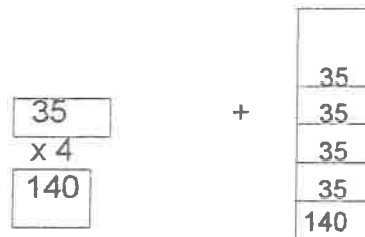
Figura No. 9

. Queremos calcular el perímetro de los siguientes cuadrados con una multiplicación y comprobaremos sus resultados con una suma.

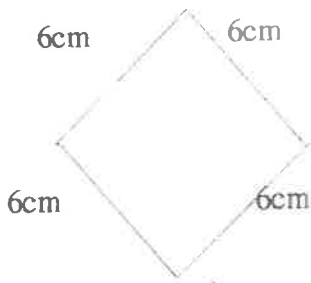
comprobación



Multiplicación



Multiplicación Comprobación



$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

6
6
6
6
24

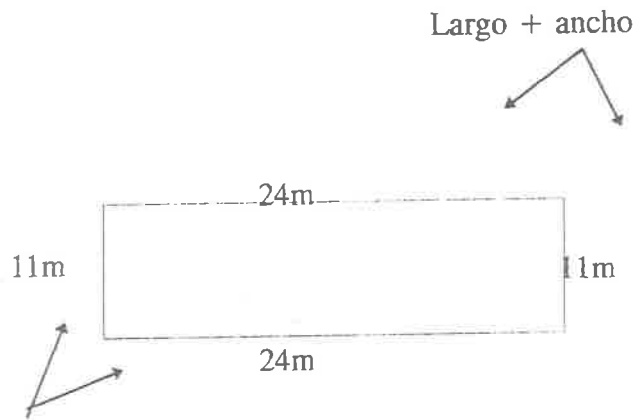


Figura No. 10

Se observa que dos lados de la figura miden 24 m y otros dos 11 m. creemos podemos calcular el perímetro con una multiplicación y una suma:

24				
24		2 veces largo	24×2	48
11		2 veces ancho	24×2	+ 22
+ 11				
70m		← Perímetro		→ <u>70</u>

Cuando se sabe el perímetro de una figura, pero se desconoce la longitud de un lado, ésta se calcula sumando las longitudes conocidas y restando ese resultado al perímetro:

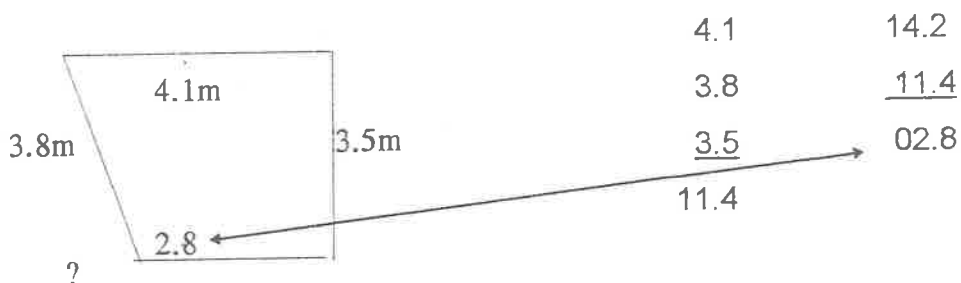
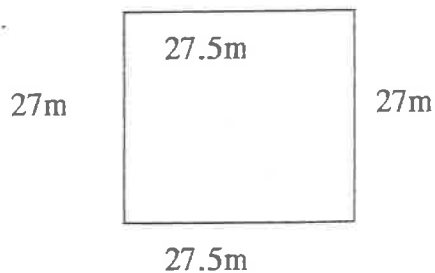


Figura No. 11

Por último y parte elemental para alumnos de mi grupo es manejar problemas de perímetro como el siguiente:

. Queremos cercar un corral con 3 hilos de alambre de púas, ¿cuántos metros de alambre se necesitan si el metro de alambre cuesta \$ 2,500.00?, ¿cuánto dinero se pagará por el alambre y cuál será el perímetro?



- a) El perímetro del corral es de 109 m.
- b) A \$ 500.00 el metro, se gastarán \$ 54,500.00

$$\begin{array}{ll} (27.5 + 27) & \times 2 = 109 \text{ m.} \\ \text{largo + ancho} & \text{por dos = per\u00edmetro} \end{array}$$

$$109 \text{ m.} \times 500 = \$ 54,500.00$$

Figura No. 12

Para localizaci\u00f3n, an\u00e1lisis e identificaci\u00f3n del per\u00edmetro (contorno) en diferentes figuras un material de apoyo es sin duda el Geoplano el cual viene siendo un recurso did\u00e1ctico para explorar el mundo de la geometr\u00eda elemental, ya que es un material de f\u00e1cil construcci\u00f3n. En la superficie de una tabla de cuadr\u00edcula se usan l\u00edneas horizontales y verticales paralelas dejando un espacio m\u00e1s o menos de 5 cm. como se muestra en el siguiente ejemplo:

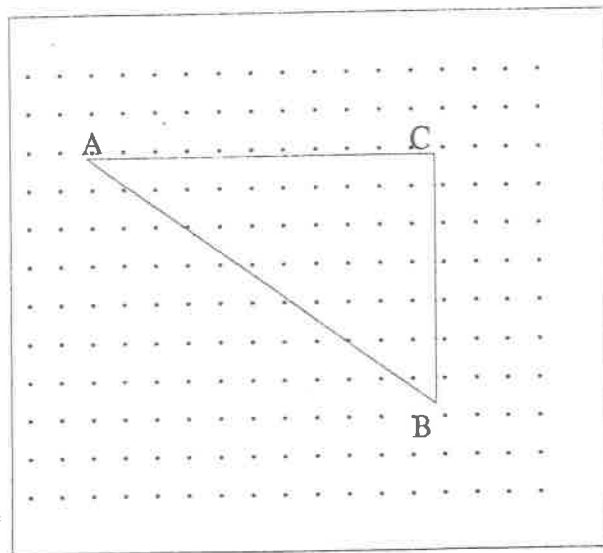


Figura No. 13

En este caso el geoplano consta de 49 clavos pero podemos construir otros de diferentes medidas en los que se utilizan para representar figuras, ligas.

Los alumnos podrán formar las figuras que deseen; parecerá que están jugando, pero el maestro aprovecha para unir el juego con el objeto de estudio y la reflexión y conceptualización de lo que se pretende estudiar.

1o. Se pide a los alumnos que realicen un geoplano en su casa con ayuda de sus padres, siguiendo las instrucciones de su libro de texto, páginas 106 y 107.

2o. A partir de la pregunta "¿sabes para qué sirve el Geoplano?", iniciaremos un ejemplo de construcción y conceptualización de figuras.

3o. Se orienta al niño sobre el tipo de trabajo que se desea realizar, en este caso usará las ligas para representar en el geoplano figuras geométricas que también dibujará en hojas cuadriculadas, algunos ejemplos de figuras son las siguientes:

4o. Se pide a los alumnos que representen figuras como:

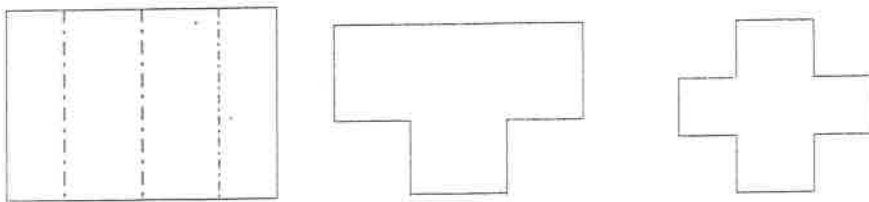


Figura No. 14

Se identifica el perímetro de las mismas aclarando al alumno que vamos a considerar la separación entre clavo y clavo como la unidad de longitud.

Considerando al geoplano como un valioso auxiliar para afirmar el conocimiento del perímetro.

EL TANGRAM

El Tangram o Tangrama así como el Geoplano, es un importante auxiliar didáctico en la enseñanza de la geometría y en la construcción y conceptualización de figuras geométricas.

El material necesario para usarlo y practicarlo es:

- . Cartulina de 24 cm. por lado
- . Hojas de papel bond
- . Estuche de geometría
- . Colores

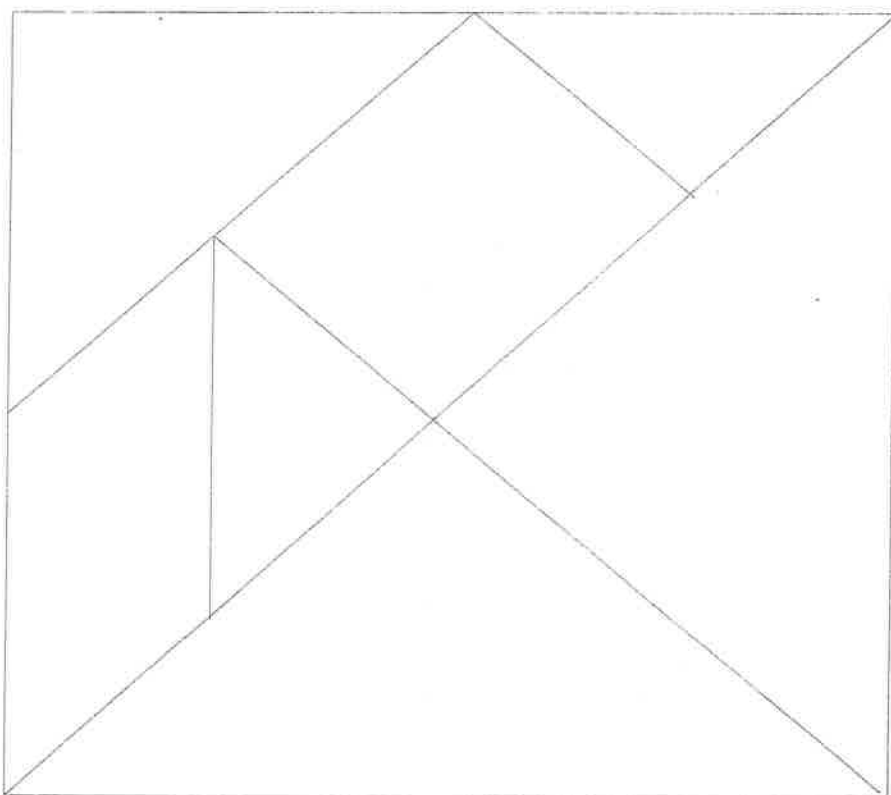
- Se le sugiere al niño que lo elabore en su casa y su desarrollo lo haga en la clase.

- Se acuerda que el "tangram" es un rompecabezas de siete piezas y que al juntarlas se forman: triángulos, rectángulos, rombos, cuadrados, etc.

- Con el material cada niño analiza qué figuras son las que forma el tangram, luego en parejas, van marcando las figuras que quieren y su compañero buscará la figura o figuras marcadas y las anunciará. Ganará quien acierte en mayores ocasiones.

El tangrama es un juego de paciencia originario de Pekín, China que se empezó a usarse en el siglo pasado.

Permite al niño construir su propio aprendizaje en situaciones reales que facilitan la manipulación, observación, comparación, análisis y conclusión mediante la formación de conceptos propios y razonados.



Fuente: David Block, 1995:155, 157, 174.

Figura No. 15

CONCLUSIONES

Coincido en que la fundamentación teórica y la preparación del maestro, contribuyen a una mejor conducción del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

Los aportes de la psicogenética y de la pedagogía operatoria marcan una nueva concepción de la psicología infantil evolucionando las estrategias generadoras del conocimiento, en que el sujeto es capaz de inventar y descubrir por sí mismo el objeto de conocimiento.

Respecto al proceso que sigue el niño para construir nociones geométricas, tomo en consideración los aportes de Van Hiele a fin de contextualizar el campo de investigación en que van a trabajar y cuáles van a ser los problemas que se intentan resolver.

La geometría es una ciencia generadora de conocimientos útiles para la resolución de problemas en la vida cotidiana, por tal motivo, es muy importante la demostración en la escuela primaria porque ayuda al niño a descubrir las relaciones entre diferentes propiedades de las formas espaciales y es a través de la medición de dichas formas como se descubre un sinnúmero de procedimientos para llegar a una solución del problema, tal es el caso del perímetro como objeto de conocimiento.

El concepto de perímetro, así como el proceso que sigue el niño para indagar cuál es el perímetro de un problema determinado.

↳ Está relacionado con un sistema de medidas el cual debe ser

manejado por niños tanto en su comprensión como en su aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- BLOCK, David (1987). "La Medición". En SEP, 1995a:4-12.
- BLOCK, Sevilla David (1995). Las matemáticas en la escuela primaria. En SEP, 1995:15-22.
- ENCICLOPEDIA DE LAS CIENCIAS (1981). V 2, México, Ed. Cumbre
- FETISOV (1978), "La Geometría". En SEP, 1995b:15-26.
- GALVEZ, Greta (1994). "El enfoque de la matemática en la escuela primaria". En SEP, 1995a:130-138.
- GOMEZ PALACIO, Margarita (1998). Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fasc. 3. México, SEP/DGEE.
- PIAGET, Jean (1964). "Aprendizaje y Desarrollo". En UPN 1988:25-32.
- MORENO, Montserrat (1983). La pedagogía operatoria. Un enfoque constructivista de la Educación. Barcelona, Laila.
- ODGENS, Alejandro (1978). "La demostración geométrica". En SEP 1995a:24-35.
- SEP (1993a). Plan y programas de estudio. Primaria. México, SEP.
- SEP (1993b). Matemáticas 5o. grado de primaria. Libro del alumno. México, SEP.
- SEP-INEA (1994). Primaria para adultos. México, SEP.
- SEP (1995a). Enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria