

**SECRETARIA DE EDUCACION
PUBLICA**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141 GUADALAJARA**



**"DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS PARA
LA CONSTRUCCION DE PATRONES GEOMETRICOS EN LOS
ALUMNOS DE LA ESCUELA SOR JUANA INES DE LA CRUZ"**

PROPUESTA PEDAGOGICA

PARA OBTENER EL TITULO DE

LIC. EN EDUCACION PRIMARIA

PRESENTA

ALEJANDRO/MAYORGA RUVALCABA

GUADALAJARA, JALISCO

JULIO 1997.

CA 6/10/73



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

GUADALAJARA, JAL., 30 DE JULIO DE 1997

C. PROFR.(A) ALEJANDRO MAYORGA RUVALCABA
PRESENTE

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitolado: DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS PARA LA CONSTRUCCION DE PATRONES GEOMETRICOS EN LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA LA SOR JUANA INES DE LA CRUZ

....., opción
PROPUESTA PEDAGOGICA à propuesta del asesor pedagógico C.
PROFR. LEOPOLDO JUAREZ RODRIGUEZ; manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Felia Morales O.
MTRA. FEFELIA MORALES ORTIZ

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE EXÁMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 141 GUADALAJARA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
ESTADO DE JALISCO
COMISIÓN PEDAGÓGICA
UNIDAD NO. 141
GUADALAJARA

c.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP

INDICE

	Página
Dedicatorias	
Introducción	6
CAPITULO I DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO	9
- DELIMITACION DEL PROBLEMA	12
- JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA	14
- OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	16
CAPITULO II REFERENCIAS TEORICAS QUE EXPLICAN EL PROBLEMA ...	18
- REFERENCIAS SOCIO-ECONOMICAS QUE EXPLICAN EL PROBLEMA	51
CAPITULO III. METODOLOGIA DIDACTICA PARA RESOLVER EL PROBLEMA..	55
-Estrategia No. 1.....	62
-Estrategia No. 2	86
-Estrategia No. 3	97
-Estrategia No. 4	106
-Estrategia No. 5	113
-ANALISIS DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LOS ELEMENTOS QUE CON-- FORMAN EL PROBLEMA	124
-ANALISIS DE LA METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAR LA PROPUESTA PEDAGOGICA	127
-POSIBLES RELACIONES DE LA PROPUESTA CON PROBLEMAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE OTRAS ASIGNATURAS	131

CAPITULO IV . APLICACION Y EVALUACION DE LA PROPUESTA.	133
CAPITULO V . RESULTADOS DE LA PROPUESTA	137
- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	140
-Apéndice No. 1 Encuesta de Diagnóstico	151
-Apéndice No. 2 Formato del Cuestionario de Evaluación	162
GLOSARIO	166
BIBLIOGRAFIA	168

DEDICATORIAS

A Ofelia, mi Esposa con mi eterno agradecimiento por su constante apoyo y amor.

A mis Hijos Alejandro, Mariana y Lorena.

A mi Madre Rosario por enseñarme a valorar la vida.

A mis Hermanos por su apoyo y comprensión.

Mi agradecimiento al --
Maestro Leopoldo Juárez -
Rodríguez por su asesoría
y colaboración en la cul-
minación de este trabajo.

Mi agradecimientos a mis Maestros-
y Compañeros por muchas razones.

A la UPN por esa oportu--
nidad que desencadenó en-
este trabajo.

Mi agradecimiento a todas aquellas
personas que de alguna manera con-
tribuyeron con sus consejos, consi-
deraciones e ideas.

INTRODUCCION

Este trabajo tiene la intención de analizar la complejidad que representan los niños en realizar construcciones de cuerpos geométricos dentro del aula y en su ambiente escolar .

El interés por este tema surgió como resultado de una actividad cotidiana en el aula, en donde a los niños les resulta complicado realizar el proceso de construcción de cuerpos geométricos de los contenidos de su libro de texto, lo cuál ha provocado los siguientes cuestionamientos ¿ Por qué no puede construir los cuerpos geométricos en forma sencilla y precisa? ¿Existen problemas para manipular los instrumentos geométricos ? ¿ Cuáles son las implicaciones que existen entre la geometría y su aplicación en la vida cotidiana? ¿Cuál será la forma más práctica de hacer un patrón geométrico ? por lo tanto trataré de contestar estas preguntas por medio de este trabajo; y en base además a la confrontación de mi práctica docente.

En el primer capítulo de esta propuesta señalo las causas que me motivaron a analizar esta problemática, además caracterizó las circunstancias que muestran el problema y los elementos que inciden en él .

En el mismo capítulo realizo una delimitación de la situación problemática mostrando el ámbito en el que se encuentra y su implicación con el grupo escolar.

Posteriormente , describo cuál es el interés por estudiar el problema, además de expresar los argumentos que me llevaron a considerarlo en objeto de estudio. Por otra parte puntualizo cuáles son los objetivos de la propuesta.

Al comienzo del segundo capítulo realizo una explicitación de elementos teórico-conceptuales que fundamentan los aspectos de la geometría; así como la teoría psicogenética fundamento de la propuesta. A continuación señalo las referencias socioeconómicas que tienen implicación directa con el problema de la geometría enmarcándolo en un ámbito social, institucional y familiar.

Adentrándonos en el tercer capítulo establezco cuáles son las estrategias didácticas y metodológicas que al aplicarlas y desarrollarlas en su conjunto proporcionarán al alumno los elementos necesarios para adquirir la habilidad y destreza para construir cuerpos geométricos.

Además nos muestra un análisis sobre la pertinencia de los diferentes elementos que conforman la propuesta. A continuación en éste realizo un análisis del proceso teórico-metodológico que seguí en la construcción de la propuesta.

Al finalizar el capítulo señalo algunas relaciones que se establecen entre la propuesta y otros contenidos de Español, Geografía, etc

Por consiguiente en el capítulo cuarto presento los elementos que tomé para la aplicación y evaluación de la propuesta .

Finalmente presento en el capítulo cinco los resultados de la propuesta; y posteriormente las conclusiones como resultado del presente trabajo y expreso la trascendencia de esta propuesta en mi práctica docente.

CAPITULO I

DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

La enseñanza de la Geometría ha sido y sigue siendo el lado obscuro de las matemáticas para algunos de nuestros alumnos.

Dentro de la práctica docente que realizo en la escuela me he dado cuenta de que existe una gran cantidad de problemas en el campo geométrico y de su aprendizaje, que representan un obstáculo para el aprovechamiento de los alumnos.

Sin embargo son pocos los docentes que nos cuestionamos y tratamos de hacer una reflexión¿Qué pasa en cuánto a este problema? - ¿Realmente es el niño el problema o es el maestro?, o bien ¿Será la metodología que utiliza en su enseñanza?

En el devenir de mi experiencia como docente principalmente en 6º grado, he observado que el niño al llegar a la escuela trae consigo una cierta cantidad de conocimientos, en cuanto a este aspecto de las matemáticas y que conforme avanza en sus estudios, los utiliza más -- en los diferentes contextos, así como en su vida cotidiana.

A pesar de todo lo anterior, el maestro inicia de cero o de mínimos conocimientos; simulando y haciendo creer al niño que es un libro en blanco provocando poco interés y de alguna manera impidiendo u-

obstaculizando el aprendizaje y su aplicación, tanto en el aula como fuera de ella.

La geometría y su estudio ha sido, por largo tiempo una piedra angular en el estudio de las matemáticas. Tradicionalmente señalada como un complemento sin importancia; que entorpece y complica el -- trabajo del maestro.

El estudio de la geometría y su aplicación constituye una -- nueva alternativa que, se objetiviza en mayor medida, en cuanto se -- aplica en la vida práctica.

El trazo y el diseño geométrico constituye un problema para el alumno; que reconoce poseer cierta habilidad, pero que en el momento de tomar los instrumentos de medición, reconoce sus carencias, realizando mal sus trazos. Por lo tanto es necesario estudiar más a fondo los elementos básicos en geometría como son: El conocimiento y trazo de líneas, figuras geométricas, clasificación de los ángulos, manejo de instrumentos como transportador y escuadras; todo lo anterior tiene la finalidad de proporcionar al alumno la habilidad que le permita desarrollar su capacidad en la construcción y diseño de patrones geométricos como una alternativa más en la solución de problemas matemáticos.

Es conveniente establecer las siguientes reflexiones: ¿Cómo podemos trazar un cuerpo geométrico? ¿Cuáles pueden ser algunas alter

nativas para desarrollar la habilidad y destreza en la construcción de patrones geométricos?.

DELIMITACION DEL PROBLEMA

La escuela "Sor Juana Inés de la Cruz", se localiza en la colonia El Zalate, ubicada al Noreste de la ciudad de Guadalajara, el centro escolar es considerado como de organización completa debido a que cuenta con 3 grupos de cada grado sumando 18 grupos en total y 630 alumnos como población escolar.

El grupo en el cual se va a aplicar la propuesta es el de 6º B, Turno Matutino, está integrado por 42 alumnos, de ellos 19 hombres y 23 mujeres; presentando una variación en la edad que va de los 10 años a 12 años. El grupo es homogéneo en cuanto a su nivel social y económico.

Durante la práctica docente que realicé en esta escuela algunos de los problemas encontrados es la falta de razonamiento en el desarrollo de actividades de los escolares, así como la carencia de habilidades y destrezas que posibiliten al niño para resolver actividades-producto de sus contenidos de aprendizaje.

Por tal razón me he dado cuenta que las situaciones que me llevaron a buscar las posibles soluciones sobre la problemática de el "DESARROLLO DE HABILIDADES Y DESTREZAS PARA LA CONSTRUCCION-

DE PATRONES DE PRISMAS, CILINDROS Y PIRAMIDES" que se da en los alumnos de 6º año, grupo "B" de la escuela "Sor Juana Inés de la Cruz", -- son los siguientes:

- a).- Tratar de relacionar los conocimientos que adquiere en la -- escuela, con experiencias de su vida cotidiana.
- b).- Introducir al alumno al razonamiento a través de procesos ló-- gicos.
- c).- Proporcionar al alumno procesos que se consideran esenciales para generar estructuras cognitivas, estimular y agudizar la percepción en el campo geométrico.
- d).- Desarrollar la capacidad para organizar y relacionar las -- ideas y generar procesos mentales superiores cada vez más -- complejos que contribuyan a estimular habilidades y destre-- zas en el trazo geométrico.
- e).- Inducir al alumno a realizar proyectos geométricos de aplica-- ción práctica.

JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA

Una de las funciones sustantivas del maestro no es el de ser orientador unicamente, sino que debe considerar la actividad y creatividad del alumno.

Debe mantener una alternancia entre la actividad y participación del niño en los trabajos. Sin embargo nunca debe sustituir el trabajo de los alumnos.

El carácter que tiene la Geometría es muy delicado por el sentido que se le da; es decir como complemento o como un conocimiento auxiliar en la aplicación de otros conceptos.

Por lo que cuando el alumno realiza algún ejercicio que implica el trazo de líneas ó ángulos y observamos que lo hizo con error; nuestra actitud es la de corregir haciéndolo nosotros mismos; esto lejos de ayudar perjudica al alumno; porque no permitimos acrecentar sus experiencias en el trazo y manejo de instrumentos, y así evitando todo razonamiento espacial y de dimencionamiento.

Es necesario considerar que toda experiencia inicial en este campo sirve para ir fortaleciendo desde los grados iniciales sus habilidades y destrezas.

Los conceptos geométricos son importantes porque refuerzan - otros conceptos básicos e implementan en el niño nuevas estrategias -- para resolver un problema determinado.

Con el presente trabajo, pretendo dejar en claro algunas dudas propias sobre la aplicación de la Geometría, con problemas, dentro de mi práctica docente; por ejemplo en la resolución de problemas de - tipo escolarizado como es: Cálculo del área, medición de ángulos, cálculo de volumen, trazo geométrico, manejo de transportador y escuadras.

Por lo que, pienso que este trabajo me proporcionará una superación personal y profesional y dar alternativas pedagógicas que -- puedan ser aplicables en un grupo de educación primaria despertando y proporcionando a los alumnos el gusto por la Geometría y su aplicación práctica en su vida cotidiana.

Por lo tanto es necesario como docente abordar y preocupar-- nos por dar alternativas de solución al problema siguiente:

¿Por qué se les dificulta a los niños de 6º grado de educación primaria trazar modelos geométricos de prismas y pirámides programadas en la escuela ó por el profesor ó el libro de texto?; no obstante señalar el dominio y conocimiento como se realizan los trazos y manejo de los instrumentos geométricos.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

- 1.- Que el alumno se concientice de la importancia del estudio de la Geometría para lograr un mayor aprendizaje de las matemáticas.
- 2.- Que el estudio de la Geometría sea una herramienta para que el alumno tenga aprendizajes significativos.
- 3.- Que el alumno domine el manejo de los instrumentos de geometría, compás, transportador, escuadras, para que los utilice adecuadamente en su aplicación cotidiana.
- 4.- Que los maestros revaloremos los contenidos programáticos en el campo de la Geometría para despertar o estimular la vocación de los alumnos para su futuro.
- 5.- Desarrollar habilidades y destrezas en los alumnos en el campo de la Geometría incrementando así el razonamiento y aplicación del conocimiento que coadyuvarán a fundamentar sus posteriores estudios.

- 6.- Implementar estrategias didácticas y metodológicas con el propósito de facilitar la enseñanza de la Geometría.
- 7.- Fundamentar teóricamente el proceso de aprendizaje en cuanto a cómo se construye el conocimiento por parte de los alumnos.

CAPITULO II

REFERENCIAS TEORICAS QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

Una de las materias escolares en las que la inadecuación entre individuo y modelo se ha hecho más evidente es, sin duda alguna, las matemáticas. El aprendizaje escolar de dicha materia se ha convertido en el campo abonado a la inadaptación intelectual.

"Existen mitos ampliamente difundidos sobre la dificultad del aprendizaje de las matemáticas para la mayoría de la población y la necesidad de aptitudes espaciales o "dones" para tener éxito en esta materia".(1)

"Con frecuencia el quehacer matemático es asociado a la inteligencia general y a la mentalidad masculina. Se postula que las mujeres tienen menos aptitudes que los hombres para el aprendizaje de las matemáticas".(2)

Se piensa que los niños provenientes de hogares de clase baja son menos inteligentes que los de clase media y alta y, por lo tanto no se podrá esperar que tengan demasiadas aptitudes para aprender matemáticas.

(1) GALVEZ, Grecia. Elementos para el análisis del fracaso escolar en MATEMATICAS. La Matematica en la Escuela II. Antología. 1a. ed. México Ed. SEP. UPN. 1985 p. 12

(2) *ibid.*, p. 13

Algunos de los problemas que presentan los alumnos detectados -- es lo que se conoce como Discalculia; con el cual se alude a la existencia de un cuadro clínico, caracterizado por el fracaso específico -- exclusivo; en el aprendizaje de los conceptos matemáticos elementales -- (Como los números, sistemas numéricos, operaciones aritméticas, etc.)

Esté transtorno, no es explicable por una deficiencia mental -- general; ni por perturbaciones escolares globales.

Un niño afectado de discalculia tiene características específicas que lo diferencian de sus condiscipulos y que están a la base de -- su síntoma principal: Su fracaso en el aprendizaje de las matemáticas -- y solo en esta asignatura.

En cada categoría se mezclan carencias matemáticas con otra -- índole psicológica (deficiencias en la estructuración espacio-temporal o en la lateralidad).

"El fracaso en matemáticas es considerado como la perturbación -- de una función instrumental, psicomotriz o afectiva, pero siempre periférica". (3)

Por otra parte, la imprecisión del término "discalculia" que -- en la literatura al respecto se atribuye a problemas muy distintos y a etiologías diversas, se observa que no puede ser aplicado indiscriminadamente a todas las dificultades que el niño presenta, puesto que tal-

(3) *Ibid.*, p. 13

diagnóstico se basa en lo que el niño no puede hacer en un momento --
dado; sin atender a los aspectos conceptuales que ese hacer involucra.

No se tienen elementos para negar que pueda existir una "patolo-
gía de cálculo", pero probablemente en la mayoría de los casos lo que
se atribuye a una discalculia como un " padecimiento" del niño puede
deberse a rezagos en el desarrollo de las estructuras del pensamiento
y por otro lado a que los niños, en función de las hipótesis particu-
lares que construyen, desarrollan estrategias diferentes a las que la
escuela espera, estas pueden llevarlo o no a la solución correcta de
un problema específico .

A través de los años los estudiantes han mostrado gran dificul-
tad para el aprendizaje de los conceptos y destrezas de geometría ,al
respecto Usiskin (1987) menciona "dos grandes problemas en la enseñan-
za de Geometría : la falta de un desarrollo de conceptos adecuados y -
la falta de un currículo propiamente estructurado".(4)

Por su parte, Quintero (1986) menciona que " gran parte de las
dificultades de los estudiantes con las matematicas se deben a la for-
ma como se enseñan y que la enseñanza a su vez parte de una serie de
conceptos erróneos sobre lo que es la matemática y la forma como se
aprende".(5)

(4) RUIZ Limardo Noemi. Niveles del Pensamiento Geométrico de Van Hiele
y sus implicaciones para la enseñanza. La Construcción del Cono-
cimiento Matemático en la Escuela. Antología complementaria 1a. Ed
México. Ed SEP, UPN 1994 p. 115

(5) Ibid, p. 115

Morri Kline menciona que el aprendizaje de las matemáticas es memorístico, debido a que no se presta mucha atención a la comprensión; confía en la práctica para lograr que los alumnos hagan el proceso rápidamente. "El método de enseñanza tradicional es el resultado de un tipo de enseñanza: La memorización" (6)

El lenguaje técnica que se utiliza en la enseñanza; así como en el simbolismo y los conceptos abstractos tienden a oscurecer el razonamiento.

En la Matemática los problemas y teoría, carecen de sentido si no se hace una aplicación práctica y con motivación y atractivo.

La impresión más general sobre los textos de Matemáticas es que son insufriblemente pesados. "Lo peor de muchos textos tradicionales de Matemáticas es que carecen de originalidad y se repiten unos a otros interminablemente" (7)

Las Matemáticas se desarrollan en forma acumulativa y es imposible aprender los últimos procesos sino se conocen los anteriores.

(6) MORRIS Kline. El fracaso de la Matemática Moderna. 14a. ed. España Ed. siglo XXI 1990. p. 11

(7) Ibid, p. 18

Uno de los grandes problemas de las Matemáticas es su lenguaje impreciso y ambiguo. "Uno de los defectos del plan tradicional según los portavoces de la matemática moderna, es su lenguaje impreciso".(8)

El aislamiento del mundo real es evidente en los artificiosos -- problemas que se encuentran en los textos.

Es visible además que las Matemáticas a causa de su abstracción, no constituyen un interés humano natural.

Cuando se enseña matemáticas a estudiantes más jóvenes con abstracciones que están por encima de su nivel de madurez solo se produce confusión y rechazo, pero no se incrementa el conocimiento. Los estudiantes aceptan las abstracciones dócilmente con tan poca comprensión y capacidad crítica como cuando aprenden el catecismo.

Otra gran dificultad que los alumnos encuentran en las Matemáticas, es la solución de problemas planteados verbalmente. No saben como traducir la información verbal en forma matemática.

(8) *Ibid*, p.72

Hoy con las nuevas matemáticas los estudiantes aprenden de memoria las definiciones y las demostraciones. De hecho se ven obligados a estudiar de memoria porque el nivel de los temas, está fuera de su alcance.

El cambio de la Aritmética abstracta a la Geometría Deductiva es molesto e incomprensible. "Enfrentar a los estudiantes más jóvenes con abstracciones que están por encima de su nivel de madurez, solo produce confusión y rechazo". (9)

Herman Wely señala que la Geometría tiene frialdad y abstracción; por lo que muy pocos estudiantes se sienten atraídos por la materia.

La Geometría y el estudiante libran luchas por lograr un entendimiento entre si y mientras esto continúe, el teorema y la demostración; elementos básicos del conocimiento geométrico, producirán desconcierto y confusión.

"La Matemática se ha enseñado como si fuera solamente una cuestión de verdades unicamente comprensible mediante un lenguaje abstracto; aún más, mediante aquel lenguaje especial que utilizan quienes trabajan en Matemáticas". (10)

(9) Ibid, p.115

(10) Ibidem. p. 87

148249

Se reconoce que existen múltiples problemas didácticos a los que se enfrenta el profesor para la enseñanza de las Matemáticas.

Ed Labinowicz señala que " la mayoría de los libros de texto introducen otra limitación a las capacidades naturales de los niños al ignorar su necesidad de manipular activamente objetos concretos en la elaboración de conceptos como el número". (11)

Morris Kline describe:

"Algunos estudios han señalado que las dificultades para resolver cuestiones matemáticas empiezan precisamente -- cuando se empieza a trabajar con símbolos, pues a las dificultades naturales para aprender un concepto, algoritmo o relación, se suma la dificultad de recordar el significado de los signos y decodificarlos o, aún peor, la dificultad de trabajar con símbolos sin significado. Muchos textos de Matemáticas con el deseo de asegurar la posición de los conceptos definen cuidadosamente cada uno de los términos que usan; provocando con esto una sobre- acumulación de terminología generalmente abstracta".(12)

(11) LABINOWCZ, Ed. Algunas limitaciones del libro de texto. La matemática en la escuela I. Antología. 1a. Ed. México. Ed. SEP. UPN 1988 página 355.

(12) Op. cit. Morris p. 73

Feyman señala que "muchos libros de matemáticas que se recomiendan ahora están llenos de estos sinsentidos, palabras especiales, cuidadosa y precisamente definidas; que son usadas por los matemáticos en sus análisis más sutiles y difíciles. El problema real de los matemáticos al hablar es que su lenguaje sea preciso y claro". (13)

André Revuz menciona que "en el campo de la didáctica de las matemáticas, el problema didáctico más importante nace de la misión que la sociedad le asigna al profesor: que enseñe la ciencia hecha.

Mientras que para el alumno la situación psicológica, existencial corresponde a la elaboración de la ciencia por hacer se. Si el maestro, a quien la presión social empuja fuertemente en este sentido, pone demasiado énfasis sobre el aspecto "Ciencia hecha"; el diálogo con su alumno está viciado desde la base, es decir el profesor someterá y obligará el espíritu del alumno, en lugar de desarrollarse libremente y de lograr una progresión cada vez más vigorosa, será aplastada por la masa inerte de adquisiciones de la ciencia hecha". (14)

Morris Kline alude que una de las razones básicas de que los matemáticos fallen como pedagogos proviene de la naturaleza de la mente matemática. Los matemáticos tienen una mente racional; en parte la paupérrima enseñanza de las matemáticas radica en que; no es que los profesores no sepan qué es lo que enseñan; sino que ignoran por que es importante, y por consiguiente no pueden explicárselo a sus alumnos.

(13) Ibid, p.81

(14) REVUZ Andre. Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas La matemática en la escuela I. Antología. 1a. ed. México. Ed. SEP UPN 1988 , p.331.

Recientemente matemáticos reconocidos han señalado como un problema muy grave; la incomunicación y el poco entendimiento en el proceso de comunicación del profesor, es decir, se presenta una dificultad al reconocer que los profesores en el momento de impartir la clase de matemáticas, reinventan y reconstruyen términos que en el momento de transmitir al alumno éste no capta y por consiguiente interpreta deficientemente los conocimientos matemáticos.

En el campo de la Psicogenética, Jean Piaget nos dice los conceptos espaciales se van construyendo progresivamente a partir de las experiencias de desplazamiento del sujeto.

En la construcción de lo real en el niño, con respecto al espacio, Piaget muestra que, inicialmente el sujeto elabora espacios específicos para cada dominio sensoriomotor, heterogeneos y no coordinados entre sí. El espacio está conformado por haces perceptivos, altamente inestables e incontrolables por el sujeto, a los cuales acomoda los escasos desplazamientos que puede realizar.

Progresivamente el niño va logrando una mayor coordinación de sus actividades en el espacio: Puede retomar un objeto que ha dejado caer etc.

El espacio lejano aparece simplemente como una especie de zona neutra en la que la prehensión no se ha arriesgado todavía; en tanto que el espacio próximo es el dominio de los objetos para tomar.

A medida que el niño progresa en la posibilidad de desplazarse y de coordinar sus acciones, va apareciendo el espacio circundante a estas acciones como una propiedad de ellas.

Inicialmente el sujeto no concibe a los objetos como dotados de trayectorias independientes de su acción. De manera paulatina el sujeto va organizando sus desplazamientos; llega a concebir al objeto como -- permanente y puede disociar claramente sus propios desplazamientos de los del objeto.

El espacio es exteriorizado, aparece como el marco inmóvil en el que se sitúan tanto los objetos como el sujeto.

Finalmente el sujeto llega a concebirse como un objeto más, dentro de un espacio homogéneo, pudiendo representarse sus desplazamientos en relación con los desplazamientos y las posiciones de los objetos.

La génesis de la representación, pasa por la interiorización de la imitación de la acción personal sobre los objetos, en el proceso general de construcción de las operaciones intelectuales vía la internalización de las acciones.

En la representación del espacio en el niño, Piaget estudió la intuición como factor en la constitución de la Geometría objetiva del espacio. Para ello recurre a la exteriorización a través de representaciones gráficas.

La intuición geométrica es considerada como de naturaleza operativa, según una distinción entre elementos figurativos (imágenes) y -- operativos (acciones internalizadas), en el curso del pensamiento. Son los aspectos operativos los que progresivamente, otorgan movilidad a -- las imágenes, permitiendo la representación de sus transformaciones, la sistematicidad de los movimientos exploratorios constituye un buen índice de la calidad de la imagen que el sujeto se forma del objeto.

La motricidad (perceptual o manual) aparece como un componente -- necesario en la elaboración de las imágenes, puesto que el niño reconoce sólo las formas que es capaz de construir con su propia actividad. --

"La intuición de una recta surge de la acción de seguir con la -- mano o la mirada, sin cambiar de dirección"

La tesis fundamental de Piaget explica que, en el dominio de la Geometría, el orden genético de adquisición de las nociones espaciales -- es inverso al orden histórico del progreso de la ciencia.

El niño considera primero las relaciones topológicas de una figura, y sólo posteriormente las proyectivas y euclidianas, que son -- truidas casi de modo simultáneo.

En efecto, las primeras relaciones que el niño puede reconocer -- y representar gráficamente son las de vecindad, separación, orden, en--

torno y continuidad. Muy temporalmente logra distinguir entre figuras cerradas y abiertas, diferenciar el espacio interior del exterior a una frontera dada o determinar posiciones relativas al interior de un orden lineal.

El dominio de las relaciones proyectivas permite la constitución de una geometría del espacio exterior al sujeto, quien lo contempla desde cierta distancia. La descentración del sujeto respecto a su perspectiva actual le permite coordinar distintos puntos de vista posibles y construir una representación del espacio con el que está interactuando en la que los ejes adelante-atrás y derecha-izquierda dejan de ser absolutos.

Uno de los problemas que Piaget trata de mostrar de una manera clara es el del tránsito del conocimiento experimental, contingente, al conocimiento deductivo necesario. En el caso del espacio, de la inducción empírica e intuitiva a la generalización operatorio e iterable característica.

En la base del conocimiento matemático se encuentra un proceso de abstracción reflexiva, que se origina en las propias acciones del sujeto sobre los objetos, a diferencia de la abstracción empírica, que permite la aprehensión de las propiedades de los objetos.

La característica fundamental del espacio euclidiano, está constituida por la métrica, que posibilita la estructuración de un sistema tridimensional de coordenadas y, en consecuencia la matematización del espacio.

La métrica implica el uso de dos operaciones que determinan el tránsito del manejo cualitativo del espacio al manejo cuantitativo: La partición de un todo en sus partes, para construir una unidad de medida y la de desplazamiento, para aplicar esa unidad de medida en forma reiterada, cubriendo la extensión del objeto.

La medición de longitudes en el espacio euclidiano supone que la longitud de un objeto se conserva cuando éste se desplaza, puesto que, en caso contrario la unidad de medida perdería su carácter de patrón estable.

Piaget alude a la dificultad para diferenciar significante y -- significado en el caso de la imagen mental visual, puesto que ambos son de carácter espacial. Esta homogeneidad entre significante y significado explica la importancia histórica de la intuición geométrica cuyo valor heurístico sigue vigente, aún cuando su valor demostrativo fué sustituido por el manejo de sistemas formales axiomatizadas

Insiste en la naturaleza operatoria de la intuición geométrica -

que permite superar el estatismo propio de las imágenes. Por otra parte el espacio físico es abstraído de los objetos del espacio lógico-matemático, abstraído a partir de las acciones ejecutadas sobre los objetos, acciones que pueden imitar y sobrepasar las configuraciones y transformaciones del objeto.

Piaget hace un interesante paralelo entre las operaciones lógico-aritméticas de clases y de relaciones asimétricas (seriación), que generan la noción de número, y las operaciones espaciales de partición y de desplazamiento, que generan la posibilidad de medición (cuantitativa) del espacio. Describe una vez más el desarrollo de las operaciones espaciales, partiendo del nivel perceptual, caracterizado por espacios heterogéneos. Este es seguido por el nivel sensoriomotor en el que los desplazamientos, unidos a las percepciones, permiten ciertas coordinaciones, que se organizan en un espacio próximo, con conservación práctica del objeto pero sin espacio representativo más allá de los límites de la acción. A continuación, viene el nivel del pensamiento intuitivo preoperatorio, en el que se constituyen imágenes espaciales estáticas y la imaginación de algunas acciones relativas a las posibles transformaciones de los objetos, pero sin conservación ni reversibilidad. El nivel siguiente es el de las operaciones concretas, en que se organizan las primeras operaciones transitivas y reversibles, aplicadas a objetos presentes o imaginados. La posibilidad de descentrarse del sujeto

permite la coordinación lógica del espacio desde múltiples puntos de -
vista. Finalmente, se constituye el nivel de las operaciones formales -
en el que tanto las transformaciones espaciales como las numéricas que-
dan subsumidas en el interior de sistemas formales, de naturaleza hip-
otético-deductiva. Las operaciones espaciales se desligan de las accio-
nes y objetos del espacio físico, pudiendo abarcar todo el universo de-
posibilidades espaciales. El sujeto se mueve (intelectualmente) en el --
ámbito de lo posible, de lo hipotético, del infinito.

Piaget afirma que en los alumnos jóvenes la acción sobre los ob-
jetos resulta totalmente indispensable para la comprensión, no sólo de-
las relaciones aritméticas, sino también de las geométricas.

Piaget plantea que uno de los problemas básicos del conocimiento
geométrico es la homogeneidad relativa entre "significante y significa-
do." Las relaciones espaciales se representan mediante imágenes que son
también espaciales. Esta homogeneidad lleva a concebir la intuición geo-
métrica como un producto directo de la percepción." (15)

(15) GALVEZ Grecia. La geometría, la psicogénesis de las nociones espacia-
les y la enseñanza de la geometría en la escuela. Construcción del
conocimiento matemático en la escuela. Antología básica 1a. ed. Me-
xico. Ed. SEP. UPN 1994 p. 136

Principios generales:

La Adaptación

La tesis de Piaget nos ofrece una perspectiva del desarrollo humano que va desde lo biológico, partiendo de acciones casi puramente reflejas, hasta su cristalización en el pensamiento abstracto. En términos genéticos, la Psicología de Jean Piaget consiste en un conjunto de estudios que analizan la evolución del intelecto desde el periodo sensoriomotriz en el niño pequeño, hasta el surgimiento del pensamiento conceptual en el adolescente.

El punto de vista psicogenético, considera los diversos estadios desde dos perspectivas fundamentales: Una perspectiva continua a través de todo el desarrollo y una perspectiva discontinua.

La primera es el proceso de adaptación siempre presente a través de dos elementos básicos: La asimilación y la acomodación. La segunda se expresa propiamente en lo que Piaget denomina estructuras.

Las estructuras discontinuas tienen su origen en la acción continua del proceso de adaptación, que empuja al niño a desarrollar estructuras cada vez más complejas, que le permitan entender y manejar el mundo en que vive.

Las invariantes funcionales, asimilación y acomodación, tienen su origen en estructuras biológicas y buscan mantener un equilibrio entre sí. Sin embargo el equilibrio no siempre existe, por lo que el ser humano inicia una serie de transformaciones que le permitan alcanzarlo con lo cual da origen a una discontinuidad funcional.

Durante el proceso de desarrollo puede haber diversos momentos en que una estructura esté desapareciendo para que surja otra (periodos llamados de transición). Sin embargo, respecto del proceso de adaptación, éste, como se ha señalado, permanece constante. En ciertos momentos del desarrollo existe un claro predominio de la asimilación sobre la acomodación, para luego presentarse la situación contraria. El juego, por ejemplo, es una situación regida por la asimilación, mientras que en la imitación el mecanismo fundamental es el de acomodación.

El concepto de universo en el niño, a lo largo de su desarrollo, parte de un yo en torno al cual se encuentran los objetos y que se ignora así mismo en tanto que sujeto. Esta percepción sitúa al yo en un mundo estable e independiente de la propia actividad. Dicho proceso de desarrollo permite que el intelecto evolucione: Se parte de una perspectiva propia o subjetiva que predomina sobre todas las cosas, hasta un punto en que la realidad del mundo objetivo se le impone al niño; o mejor dicho, hasta un punto en donde el niño conoce lo que puede moldear a su favor, y aquello a lo que debe amoldarse. En un principio, la asimila-

ción y la acomodación son procesos no diferenciados uno del otro. Conforme avanza el desarrollo, al construir las primeras estructuras, la diferencia entre ambos conceptos es cada vez más clara y es posible, -- tanto en observación como en experimentación, analizarlos con relativa independencia.

En sus comienzos la asimilación, es esencialmente, la utilización del medio externo por parte del niño con el propósito de reafirmar sus esquemas hereditarios o de impulsar las estructuras adquiridas. En estos niveles iniciales del desarrollo, el mundo no aparece ante el niño como integrado con objetos permanentes, por lo que actividades tales como la succión, o los esquemas como el de la visión que requieren de acomodación a la realidad exterior, en principio no lo logren. Ese universo no diferenciado "de cuadros" como lo denomina Piaget, es un universo cuya única ley es la propia actividad del niño.

A medida que los esquemas se multiplican, estos van diferenciándose y aparecen asimilaciones recíprocas, que solo pueden convertirse en estructuras a partir de un proceso de acomodación. De este modo, la asimilación deja de incorporar simplemente las cosas a la propia actividad para establecer, en virtud de los progresos de esta, una integración cada vez más lograda de las coordinaciones entre los esquemas. -- Ello permite que el mundo exterior deje de ser un todo no diferenciado y confundido a veces con el yo, dando paso gradualmente a un mundo de --

objetos permanentes independientes del sujeto. Este mundo, para comprenderlo, deberá, ser ubicado en un espacio y un tiempo objetivos, aspectos sobre los cuáles hablaremos más adelante.

Conforme el niño empieza a percibir objetos permanentes, le surge la idea de que las cosas no dependen de la acción propia, y paulatinamente empieza a ubicar al yo como una parte del todo. De tal modo, el yo toma conciencia de sí mismo, por lo menos en su acción práctica, y se descubre como causa entre las causas y como objeto sometido a las mismas leyes que otros objetos.

En un principio la asimilación y la acomodación se oponen entre sí. La asimilación tiende a someter el medio al organismo, mientras que la acomodación somete al organismo a las restricciones del medio. Este antagonismo inicial debe ser transformado con base en las estructuras, cuyo papel es el coordinar ambos procesos. El resultado final debe ser el equilibrio, que solo se alcanza en forma cabal hasta el nivel de las operaciones formales, es decir, del pensamiento abstracto.

Si bien la asimilación y la acomodación parecieran procesos contrapuestos, en esencia son complementarios. La asimilación de la realidad a los esquemas del niño implica una continua acomodación a estos. Toda conquista de la acomodación se convierte en materia de asimilación pero ésta se resiste a nuevas acomodaciones. Ello da origen a diversas-

formas de equilibrio durante el proceso de desarrollo intelectual del niño. La acomodación no solo aparece como necesidad de someterse al medio, sino que se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y en otros el cambio. Esto puede depender de las nuevas adaptaciones que exige el medio o de que el niño experimente límites muy estrechos en los alcances de los esquemas ya adquiridos. Cuanto más se diferencian los esquemas, más se reduce la distancia entre lo nuevo y lo conocido, de tal modo de que la novedad en lugar de constituir algo desagradable o que debe ser evitado, se convierta en un problema y debe ser investigada.

La Equilibración

En el caso del concepto de equilibrio existe una muy clara estructura de conjunto que siempre debemos tomar en cuenta. El agrupamiento. En cada nivel, el desarrollo mental tiende hacia el equilibrio y esta característica progresiva basta para expresar el carácter del crecimiento biológico; sin embargo, ¿cómo explicar el desarrollo intelectual?

Todas las operaciones lógicas susceptibles de coordinación constituyen agrupamientos es decir, estructuras al mismo tiempo móviles y cerradas que ligan unas operaciones con otras. Cualquier noción u opera

ción se construye a partir de una forma práctica o intuitiva, por lo tanto está dominada por el egocentrismo, es decir, por la percepción inmediata. Esta gradualmente se vuelve objetiva, adquiere una estructura-lógica y se inserta en el agrupamiento. El mecanismo siempre es el mismo en el desarrollo del intelecto: Descentración de los objetos o de las relaciones con respecto a la percepción y la acción propias (egocentrismo), corrección de la actividad egocéntrica y construcción de un agrupamiento. En esto consiste el equilibrio.

Antes de que surja el agrupamiento la asimilación de los datos a los esquemas intelectuales o sensoriomotores y la acomodación de estos datos a la experiencia, deben continuamente reajustarse unos con otros. Sin embargo en la medida en que el ajuste tiene éxito y conduce a anticipaciones confirmadas, la acción es susceptible de composición reversible y por lo tanto se ha integrado o agrupado. El agrupamiento es entonces la forma de equilibrio que determina la organización de cada escalón de desarrollo.

El equilibrio de las acciones y las operaciones se caracteriza por tres cualidades:

- a) El campo, es el terreno de actividad en el cual el equilibrio es posible.
- b) La movilidad, aparece al aumentar el campo. El equilibrio ini

cial es rígido porque depende de la percepción; al surgir el agrupamiento y aparecer la reversibilidad, el equilibrio adquiere movilidad.

- c) La estabilidad, es la independencia de la estructura con respecto a las condiciones externas.

El desarrollo intelectual se debe a constantes adaptaciones de situaciones que significan una perturbación de las estructuras existentes. El resultado será una construcción nueva, con mayor campo, movilidad y estabilidad. La respuesta no es circular ya que esto implicaría volver al estado anterior. La respuesta retoma los elementos de la estructura anterior, adquiere otros nuevos, los combina de manera diferente y mejora el control de las acciones. De aquí se derivan varios procesos:

- a) La actividad perturbada es considerada como "mejorable" y aparece una tendencia a la construcción.
- b) A través de una interacción entre asimilación y acomodación se inicia una actividad tendiente a neutralizar la perturbación.
- c) Una vez neutralizada, la perturbación se transforma en nueva adquisición y se integra como "variación" al interior del sistema reorganizado.

El proceso de adquisición de conocimientos en el ser humano dista mucho de ser una característica hereditaria; tampoco es un mero reflejo de la experiencia; en realidad es producto de un proceso de autorregulación al que Piaget llama equilibrio. Como se ha dicho, en caso de aparecer una perturbación, los cambios que ocurren no llevan al sujeto nuevamente al estado anterior, sino a otro más avanzado. A este proceso Piaget lo ha definido como "equilibración incrementante", en tanto que el proceso "perturbador" sólo está en función del dinamismo propio del sujeto que ve en ello un problema e intenta buscar soluciones.

El progreso en el desarrollo intelectual se mueve dentro de dos tendencias; por una parte se busca ampliar el medio y encontrar en él nuevos sectores y, por otra, se trata de satisfacer una necesidad constante (invariante funcional) de ampliar los poderes del organismo.

Hablar de equilibración es, en cierta forma, describir un fenómeno casual. Al hablar de "reversibilidad" de las operaciones, nos referimos a un proceso lógico, aunque sea elemental, de los procesos del pensamiento. Cuando la aproximación es lógica, hacemos referencia a elementos de estructuras "intemporales". Lo que la equilibración explica es la significación de la casualidad para el sujeto; por ello, reversibilidad del pensamiento se refiere a la lógica, y la equilibración progresiva, a un proceso casual psicológico que permite al sujeto, dentro de un orden temporal, ir construyendo las estructuras paso a paso. La -

perturbación no es otra cosa que un fenómeno causal que viene a alterar al sujeto.

Las Estructuras

Si somos consecuentes con el punto de vista psicogenético, debemos señalar que el progreso en la adquisición de los conocimientos no se debe a una programación hereditaria innata, ni a una mera acumulación de experiencias, sino al resultado de una autorregulación denominada equilibrio. En caso de perturbaciones o acción del medio, la ruptura del equilibrio intenta reestablecerse nuevamente a través del proceso de adaptación. Una vez alcanzado, este nuevo equilibrio no será la repetición del estado en el que la regulación ha alcanzado un mayor equilibrio; es decir, la perturbación ha estimulado la génesis de una nueva estructura. Este proceso se conoce como la actividad de las estructuras.

Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que todo aquello que se "construye" en la cabeza del sujeto, tenga alguna actividad entre sí. La actividad de las estructuras se alimenta de los esquemas de acción, es decir, regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. Cuando un niño genera un nuevo esquema -lanzar un objeto, por ejemplo- posteriormente lo va a utilizar en otras situaciones, ligándolas a otros -

esquemas previamente adquiridos. Aunque en un principio el niño no sabe cómo integrar los diversos esquemas que ya tiene en su repertorio puede practicar diferentes combinaciones. La mera repetición es monótona porque no aporta algo nuevo, pero si el salto es muy grande el niño todavía no tendrá la capacidad de integrar los esquemas. De este modo, debemos señalar que el esquema tiende a alimentarse de elementos que no están muy alejados de las actividades del niño en cuanto a nivel de complejidad.

Una estructura dada implica siempre una exigencia de su operación.

La estructura, como ya se habrá intuido, no es más que una integración equilibrada de esquemas. La esencia del desarrollo humano radica en que, dada una estructura, el sujeto queda convencido de que puede superarla y que ésta debe quedar englobada en una categoría del subsistema en el desarrollo ulterior, aunque no sepa como hacerlo. Esta necesidad de superación, presente incluso sin procedimientos, prosigue hasta el punto en que lo intuitivamente exigible se convierte en deducible. Tal es el dinamismo interno de las estructuras, común a todos los niveles, desde los esquemas elementales de manipulación de objetos hasta las generalizaciones matemáticas. Lo que da pie al cambio de las estructuras en el proceso de adaptación. Cuando la situación es la misma, puede haber asimilación sin nueva acomodación; no hay cosas nuevas por-

comprender en este caso, por lo cual son fácilmente asimilables. Al contrario, una acomodación es necesariamente la acomodación de un esquema de asimilación. Cualquier registro está siempre en relación con los esquemas del sujeto y es el quien presta significado a los objetos. El medio no contiene información; para que ésta exista se necesita algo más que un medio: Que el sujeto dirija su acción sobre los objetos presentes en ese medio y, de esa manera, éstos adquieran significado.

Como puede apreciarse, los esquemas de acción ya implican, de hecho, la existencia en el niño de una verdadera lógica de las operaciones. Para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo tiene que emplear, desde luego, los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras. Para que esto sea posible, es necesario que los diversos esquemas de acción se coordinen y se integren entre sí, para lo cual entran en el juego las interacciones entre los procesos de asimilación y acomodación. Una vez que el niño ha logrado una integración adecuada tanto de los esquemas ya adquiridos como de los más recientes construidos, puede afirmarse que está en estado de equilibrio, en un nuevo nivel estructural, y habrá que esperar a que aparezcan nuevos retos, nuevas situaciones por resolver, para que el proceso se repita nuevamente, es decir, no retroceder, sino avanzar un escalón más en el proceso de desarrollo.

Los Agrupamientos

Como señala Piaget, el origen de la inteligencia no está en el pensamiento verbal, sino en algo muy anterior que es la manera en que se coordinan las acciones del niño, de acuerdo con principios lógicos matemáticos, a manera de una lógica operatoria, durante el período sensoriomotriz. Esto no quiere decir, desde luego, que el niño maneje una lógica consciente; lo que Piaget plantea es que las operaciones que realiza el niño sobre los objetos durante el período sensoriomotriz corresponden a una coordinación de esquemas de acción que implican una lógica. La tendencia natural de las teorías psicológicas para explicar el origen de la inteligencia es partir del pensamiento verbal.

La característica del pensamiento lógico es hacer que la acción perdure, que se vuelva universal, al interiorizarla y convertirla en un principio operatorio. Si bien es cierto que una operación nace a partir de actos efectivos, es decir, de acciones concretas, la distancia entre uno, y otro es más considerable. Una operación, la suma por ejemplo, no es una operación aislada, sino que, en términos psicológicos, constituye un sistema operatorio.

La realidad psicológica consiste en sistemas operatorios de conjunto y no en operaciones aisladas. La tarea para entender el funcionamiento de las operaciones lógicas en el niño, más precisamente, la tarea para entender cómo se comporta la génesis de la lógica operatoria-

en el niño, está basada en los pilares funcionales y estructurales de - teoría piagetiana, en la comprensión de las formas en que los sistemas- operatorios son capaces de entrar en un estado de equilibrio.

El término agrupamiento, de orden psicológico y en cierta manera susceptible de entenderse como grupo, consiste en una cierta forma de - equilibrio de las operaciones, es decir, expresa la forma en que las -- acciones interiorizadas se coordinan entre sí y alcanzan el equilibrio.

Para resolver cualquier situación o problema, el niño deberá -- echar mano de un sistema de operaciones que le permitan asimilarse o -- acomodarse a ello, de tal suerte que lo hará con base en hipótesis anti- cipadoras, las cuales proceden de la agrupación previa. Más claro aún, - ante un problema no todo nuevo, por tanto, no es necesario reconstruir- el todo sino sólo "rellenar" el hueco. Como se señaló al hablar del -- equilibrio, si la situación es nueva en su totalidad el salto es muy -- grande y el niño no puede darlo; si le es familiar corre el riesgo de - perder interés y no promover la adquisición de nuevos conocimientos. -- Por tanto, lo deseable es lo intermedio; el conocimiento se construye - paso a paso.

El agrupamiento es una estructura al mismo tiempo móvil y cerra- da que liga unas operaciones con otras según un principio de composi--- ción reversible. Por ello, operaciones lógicas susceptibles de coordina

ción tales como la inclusión simple o múltiple o las relaciones simétricas y asimétricas, constituyen verdaderos agrupamientos. No existen conceptos o juicios aislados, todo acto de inteligencia aplica un principio operatorio que responde a una estructura lógica.

Las acciones del niño están en un principio regidas únicamente por el egocentrismo, por la percepción inmediata de las cosas; sin embargo, éste es sustituido gradualmente, por una visión más objetiva de la realidad (descentración), para finalmente insertarse en un agrupamiento, si deseamos saber cómo se presenta el proceso de construcción del conocimiento en el niño, debemos tomar en cuenta dos aspectos básicos al estudiar los agrupamientos: "Los aspectos que explican cómo se origina el agrupamiento (aquellos referidos al equilibrio), y los aspectos que explican la manera en que los diversos agrupamientos se conectan entre sí, es decir, la transformación, el cambio de un estado de organización por otro." (16)

Cuestiones teóricas respecto a las etapas del desarrollo del niño, en la primaria, que es cuando se presentan los problemas descritos en mi propuesta.

(16) GARCIA Enrique. La teoría psicogenética. Principios generales Piaget. Biblioteca grandes educadores. la. ed. México. ed. Trillas 1989 p. 41

Etapas del Desarrollo Mental

Período senso-motor-Período de entrada sensorial y coordinación de --
acciones físicas (0-2 años)

A través de una búsqueda activa de estimulación el bebe combina-reflejos primitivos dentro de patrones repetitivos de acción. Al nacer, el mundo del niño se reduce a sus acciones. Al terminar el primer año -- ha cambiado su concepción del mundo y reconoce la permanencia de los -- objetos cuando éstos se encuentran fuera de su propia percepción. Otros signos de inteligencia incluyen la iniciación de la conducta dirigida a un objetivo y la invención de nuevas soluciones. El niño no es capaz de representaciones internas (lo que usualmente consideramos como pensa--- miento), pero en la última parte de este período se refleja una especie de "lógica de las acciones". Como el niño no ha desarrollado el lenguaje este brote de inteligencia es preverbal.

Período preoperacional. Período del pensamiento representativo y prelógico (2-7 años)

En la transición a este período el niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interioriza. Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteli-

gencia. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este período son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. A pesar de tremendos adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con ciertas inflexibilidad.

Entre las limitaciones propias de este período tenemos:

- incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original (reversibilidad);
- incapacidad de retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo (centración);
- incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista (egocentrismo).

Período de operaciones concretas. Período del pensamiento lógico concreto (número, clase, orden) (7-11 años)

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo había llevado a cabo físicamente. El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios. Se vuelve más sociocéntrico; cada vez más consciente de la opinión de otros. Estas nuevas capacida-

des mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos. Las operaciones matemáticas también surgen en este período. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a cosas concretas en lugar de ideas.

Período de operaciones formales. Período del pensamiento lógico ilimitado (hipótesis, proposiciones) (11-15 años)

Este período se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades para pensar. En la etapa anterior el niño desarrolló un número de relaciones en la interacción con materiales concretos; ahora puede pensar acerca de relaciones y otras ideas abstractas; por ejemplo, proporciones y conceptos de segundo orden.

"El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Es capaz ahora de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del álgebra y la crítica literaria, así como el uso de metáforas en la literatura. A menudo se ve involucrado en discusiones espontáneas sobre Filosofía, Religión y Moral-

en las que son abordados conceptos abstractos, tales como-
justicia y libertad". (17)

(17) LABINOWICS, Ed. El concepto de período de Piaget .Introducción a
Piaget. Ed. USA. Ed. Fondo educativo interamericano. 1982, p.85

REFERENCIAS SOCIO-ECONOMICAS QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

La escuela "Sor Juana Ines de la Cruz", turno matutino, donde - trabajo, pertenece a la Zona Escolar 162, ubicada en la Av. Sor Juana - Inés de la Cruz No. 1151, en la Colonia El Zalate.

Ahí asisten niños de colonias vecinas como: Jalisco, Bethel, Arboleda, San Joaquín, son colonias populares formadas por familias de clase media y baja.

La mayoría de padres de familia trabaja como obreros, técnicos y albañiles; ocupando un tiempo mínimo del día para el cuidado y atención del hogar.

El ingreso familiar está comprendido entre 1 y 2 salarios mínimos; lo cual no alcanza para cubrir el gasto familiar.

De lo anterior tal vez se puede derivar situaciones conflictivas. Tales como que el niño no acuda con regularidad a la escuela, poco empeño en el estudio, bajo rendimiento escolar, renuencia al estudio y poco ó nulo interés en las materias básicas como Matemáticas y Español, consideradas prioritarias en los programas de educación.

He observado que la carencia económica incide directamente en la compra de útiles necesarios para el estudio de la geometría como es el juego geométrico, papel, lápiz, borrador, sacapuntas, resistol, etc.

Dentro de la perspectiva social, observo que, se presentan grandes núcleos de población juvenil que inciden en prácticas de alcoholismo y drogadicción, adicciones que arrastran a un gran porcentaje de la población en general y que además se introduce en el curriculum social-oculto produciendo un bajo nivel educativo y bajo rendimiento escolar - en el campo de las Matemáticas, especialmente en el campo de la Geometría.

La situación socioeconómica anteriormente planteada, ha sido ya captada por los organismo de asistencia social como DIF (Desarrollo Integral de la Familia), GAPI (Grupo de Apoyo Psicopedagógico Integrado) y los Centros de Integración Juvenil; el primero provee de asistencia social y desayunos escolares; el segundo y tercero trabajan en la comunidad escolar, formando grupos dentro de los cuales se da prevención información y atención a alumnos con problemas de integración familiar y escolar. Ver figura No. 1 y figura No.2.

No obstante la cobertura que realizan estos grupos de asistencia social, puedo decir que es insuficiente y con poco apoyo de las instituciones. Puedo concluir que el entorno socioeconómico incide y -- desvirtua el proceso educativo en forma negativa provocando un bajo rendimiento escolar.



Fig. No. 1 Sesión de trabajo del Grupo GAPI

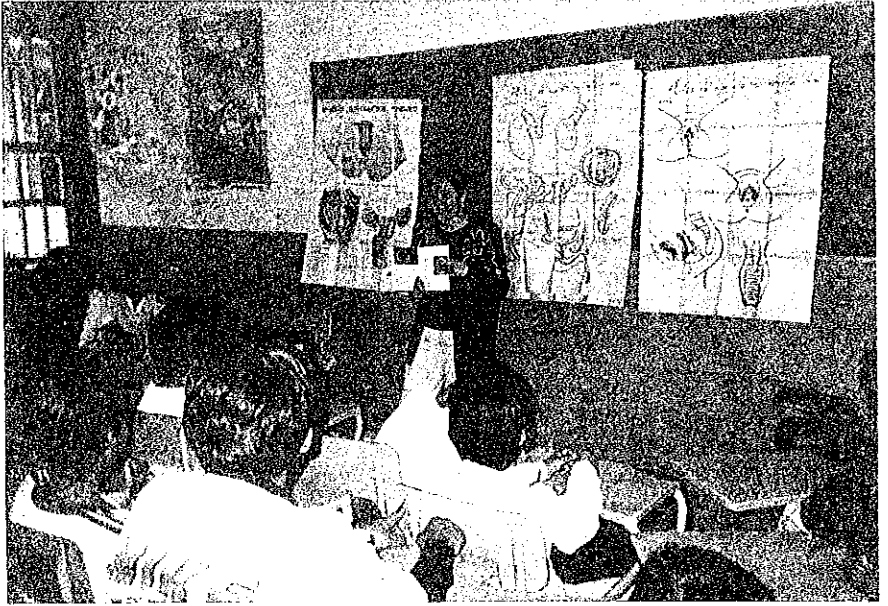


Fig. No. 2 Docente del Centro de Integración Juvenil
que participa en el programa de la Comuni-
dad.

CAPITULO III

METODOLOGIA DIDACTICA PARA RESOLVER EL PROBLEMA

A través del ejercicio de mi práctica docente los alumnos han -
mostrado diferentes grados de dificultad para el aprendizaje de los con-
ceptos y destrezas de Geometría.

Yo me he encontrado que los alumnos en el estudio de los temas -
de Geometría; que conforman los contenidos de Matemáticas de 6º grado, -
se les presentan múltiples obstáculos para comprender los conceptos que
integran las lecciones del libro de texto, en especial temas de Geome-
tría: Propiedades y localización de objetos, propiedades de las líneas,
identificación y trazado de figuras geométricas, medición de longitud,-
área, volumen, simetría axial y de rotación, ángulo, plano cartesiano-
y dibujo a escala. Aspectos que se tratan en diferente nivel y compleji-
dad a través de los seis años de estudio en la escuela primaria. Sin --
embargo a sexto grado llegan los alumnos con enormes carencias en estos
temas que los imposibilitan para lograr posteriormente un buen proceso-
de aprendizaje de posteriores temas como son: El trazo de figuras geomé-
tricas y el trazo y construcción de patrones geométricos de prismas y -
pirámides, aplicados además a actividades creativas.

El problema que abordo en esta propuesta, tiene implicaciones -

con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del grupo de 6º B; con sus estrategias metodológicas de los docentes que cubrieron los grados anteriores; con los planes y programas desarrollados en el grupo; con las habilidades y destrezas inhibidas; con la actitud del maestro y del alumno hacia la Geometría.

Por lo tanto, mi propuesta consiste en proporcionar a los alumnos los elementos básicos de la Geometría para construir patrones geométricos exactos. Esto a través de:

- 1).- El estudio y aplicación de Técnicas de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento.
- 2).- El estudio de los conceptos básicos de Geometría (línea, espacio, ángulo, figura, vértice, cuerpos, aristas, perímetro, área, etc.).
- 3).- Las nociones básicas de Dibujo Técnico.
- 4).- La aplicación de estos conceptos sobre problemas de construcción induciendo el trazo de líneas y figuras geométricas.
- 5).- La Técnica del Geoplano y el Geoespacio AMR.

Después de conocer los alumnos los conceptos anteriores, estarán en posición y con posibilidades de construir patrones de prismas y cuerpos geométricos.

En la presente propuesta pedagógica y habiendo planteado y justificado la problemática de esta temática me dí a la tarea de evidenciar en mi práctica docente mis supuestos.

En primer lugar al principio del año escolar realicé la actividad de construcción y armado de patrones de prismas, cilindros y pirámides; además construcción de figuras a escala utilizando regla y compás; éstas actividades correspondientes al tema No. 2 "El pequeño taller" -- ubicado en el bloque II del libro de 6º grado de Matemáticas y me dí cuenta que a mis alumnos les costaba trabajo realizarla. Aprecié que sus trabajos no tenían las proporciones correctas, así como la construcción del trailer mostraba grandes carencias.

Por otra parte durante mi práctica cotidiana observé una gran dificultad para realizar el trazo de líneas paralelas y armado en general.

Posteriormente platicué con mis asesores de la UPN (Universidad Pedagógica Nacional) en el sentido de la preocupación y en un momento dado a realizar alguna actividad que viniera a resolver esos problemas.

Sucesivamente definí los objetivos que pretendo lograr con la implementación de la propuesta.

El paso siguiente fué la elaboración de la justificación en -- donde señalé la importancia que tiene el problema por sus implicaciones en el proceso educativo, así como un medio de superación personal.

A continuación precisé los objetivos que pretendo realizar con mi propuesta determinando la importancia que tiene la concientización del estudio de la geometría y la aplicación de estrategias metodológicas en la matemática.

Procedí con las referencias teóricas y contextuales que explican el problema, aspecto en el cuál se recapitulan algunos teóricos que ubican el problema como un desajuste o disfunción del individuo o bien como una carencia metodológica del proceso de enseñanza .Agregando además las grandes aportaciones que hizo Jean Piaget en este campo de las matemáticas y sobre las cuales se fundamenta esta propuesta.

Posteriormente describí las referencias socioeconómicas que caracterizan el problema ubicandolo en un determinado ámbito y la relación que sustenta con el proceso educativo.

Tomé la decisión de asesorarme institucionalmente del Maestro - Leopoldo Juárez Rodríguez; el cual consideré que me podía asesorar en mi propuesta.

Posteriormente me indicó que tenía que comprar el instructivo de titulación para cumplir con los requisitos institucionales.

Me propuse evidenciar mis supuestos sobre el problema, por lo cual elaboré una encuesta para diagnosticar al grupo de 6º B y a un grupo de docentes de la escuela (veinte), éste consistió en un cuestionario de opción múltiple, tanto para los alumnos como para los maestros.

En éste traté cuestiones que tienen relación con el problema que sustento, la dificultad en la construcción de patrones de cuerpos geométricos y la geometría. Información adicional de la encuesta y de los resultados ver apéndice No. 1

Continuando con el procedimiento me dí a la tarea de definir el problema, en donde señale los elementos que tome para seleccionar el problema así como los rasgos que caracterizan el estudio de la geometría como un conocimiento fundamental en el estudio de las matemáticas.

El paso siguiente fué la delimitación del problema, localizando al grupo de 6º B en una zona urbana pobre y un ámbito educativo con carencias en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

A continuación expongo mi estrategia metodológica-didáctica.

Las acciones didácticas para resolver este problema las llevé a cabo de la siguiente manera:

- Concienticé a los alumnos de profundizar en el estudio de la geometría, en razón de aprender y utilizarla como una herramienta de apoyo en nuestras actividades escolares futuras.

- Solicité a los alumnos los siguientes materiales: un juego de geometría, que incluye compás, transportador, escuadras no biseladas, regla de 30 cm. y lápices para dibujo 2H y HB, además hojas tamaño carta blancas y los útiles escolares de uso diario, borrador y sacapuntas.

- Analizando el horario establecido a inicio del año escolar, y sin perjudicar el tiempo estimado para otras asignaturas; acordamos que dentro del horario de matemáticas, trabajaríamos 30 minutos diarios en la rama de la geometría.

- Establecimos un método de trabajo mixto; planeando las actividades en forma socializada e individual. "El método de trabajo mixto es a nuestro entender, el más aconsejable, pues da la oportunidad para una acción socializadora y, al mismo tiempo, a otra de tipo individualizador tanto dentro como fuera de la clase" (18)

(18) NERICI Imideo. Métodos y técnicas de enseñanza. Hacia una didáctica general dinámica. 2a. ed. Argentina Ed. Kapelusz 1973 p 245

- Consideré necesario motivar a los alumnos a través de una inducción hacia la aceptación y reconocimiento de la necesidad de estudiar la geometría por convicción y beneficio del mismo alumno. Además incentivé en base a elaborar un album con los trabajos realizados el cual será expuesto en la exposición anual de trabajos de fin de cursos.

Formulé las siguientes estrategias para lograr la meta propuesta.

Es apreciable la gran deficiencia que muestran los alumnos en la realización de sus ejercicios que integran los contenidos de los libros de texto, de la escuela primaria en la Republica Mexicana.

Definitivamente esta insuficiencia por una parte es atribuida a la falta de preparación profesional del maestro y por otro lado al escaso proyecto de capacitación magisterial que imparte la SEP a nivel primaria, aunado a esto la carencia de programas y planes de educación actualizados en el desarrollo de habilidades del pensamiento y creatividad, además un sin fin de factores que influyen en el rezago educativo.

Por lo tanto conciente del hecho debemos proponer los docentes estrategias metodológicas que den solución al problema. "Estrategias metodológicas didácticas son los procedimientos que hacen posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagogicos"(19)

(19) UPN.UNADEFINICION DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA DEL AREA TERMINAL.
Antología.La matematica en la escuela III. México 1988 p.269

La propuesta está dividida para su estudio y aplicación en cinco estrategias.

Considero sistemática la aplicación de estas estrategias, sólo si, observamos cierto nivel de habilidad y destreza en los alumnos; es factible continuar con la siguiente estrategia, de no ser así, debe iniciarse con la estrategia No. 1

ESTRATEGIA No. 1

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE TECNICAS DEL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO.

Objetivo de la estrategia: Propiciar el surgimiento de la motivación intrínseca del alumno para buscar nuevos conocimientos, analizar críticamente la información y desarrollar actitudes.

Un proyecto de desarrollo de habilidades del pensamiento y de potencialidad del alumno, mediante la intervención directa y continua, realizado durante períodos especialmente asignados dentro de la programación académica, debe ser ejecutado mediante un plan de curso y con una duración de tres años. En la presente propuesta sólo desarrollaremos las habilidades necesarias que servirán de base para comprender la estructura y procedimiento para construir cuerpos geométricos.

Las habilidades principales que consideré son:

- a) Observación.
- b) Descripción.
- c) Diferenciación.
- d) Comparación.
- e) Clasificación.

Para desarrollar cada una de las habilidades realicé un plan de clase; el cual incluyo únicamente en la 1a habilidad del pensamiento.-

Detallado a continuación:

Plan de Clase No. 1

Escuela: Sor Juana Inés de la Cruz

Fecha y hora: 7 de Septiembre de 1996. 2a. Hora

Asignatura: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. (Matemáticas)

Tiempo: 60 minutos

Objetivos:

El alumno podrá:

- 1) Comprender el concepto de característica.
- 2) Concientizar el procedimiento para observar.

Las clases de habilidades del pensamiento tienen ciertas características como:

- a).- Los temas a tratar son procesos del pensamiento que involucran situaciones sencillas cotidianas.
- b).- La actividad mental está centrada en la comprensión de los procesos de pensamiento y en el desarrollo mediante la --ejercitación de las habilidades para razonar de manera --consciente, ordenada y sistemática.

La Motivación:

La realicé, explicando como, mediante la observación detectamos y encontramos características que antes eran invisibles a nuestra apreciación; por lo que a través de una observación sistemática, encontraremos mayor entendimiento y gusto en las cosas.

Desarrollo de la clase:

Inicié preguntando:

Maestro: ¿Qué características tiene el pizarrón?

Alumno: - tiene un marco de aluminio.

- es rectangular.

- tiene volumen.

- es de madera.

- mide aproximadamente 2.70 m. de largo por 92 cm. de ancho.

Maestro: Muy bien. ¿Qué hicimos para observar el pizarrón?

- observamos el objeto.

- identificamos todos sus elementos.

Maestro: Podemos decir que para observar fijamos nuestra atención en el objeto e identificamos sus características.

Maestro: En la siguiente lámina que está en el pizarrón, tenemos la definición de lo que es observar. ¿Alguien quiere leerla?

Alumno: "Observar; proceso que consiste en fijar la atención en un objeto o situación para identificar sus características. La identificación ocurre en dos etapas: la primera concreta y la segunda abstracta". (20)

Maestro: La identificación concreta ocurre cuando realizamos el primer contacto con el objeto y la abstracta cuando podemos prescindir del objeto e imaginamos sus características.

Maestro: Podemos señalar que existe entonces la observación directa y la indirecta.

"La observación directa es la que captamos a través de nuestros sentidos y la indirecta es la que logramos a través de otras personas". (21)

(20) SANCHEZ Margarita. Observación. Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Guía del instructor. 1a. Ed. México. Ed. Trillas 1991 p.47
(21) *Ibid.*, p.49

Maestro: Reflexionemos acerca de las observaciones indirectas: son la manera de aprender a través de otras personas. ¿Cómo puede -- aprender una persona acerca de lo que nos dice?

Alumno: Mediante observaciones.

Maestro: Correcto. La personas nos habla de sus propias observaciones.

Maestro: ¿Creen ustedes que todo lo que nos dice la persona está basado necesariamente en sus observaciones, sus observaciones directas?

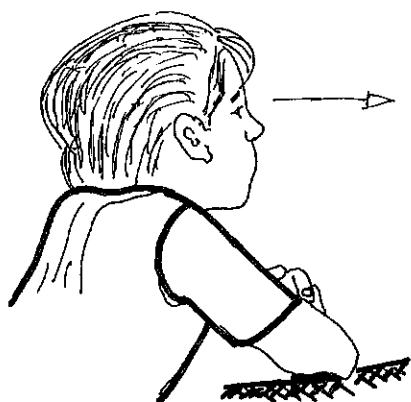
Alumno: No, pudo haber tenido observación a través de observaciones -- indirectas.

Maestro: ¿A qué conclusión se llega de esta reflexión?

- Todo lo que sabemos proviene de observaciones directas e in directas. Ver figura No. 3

Posteriormente realicé un ejercicio para lo cual proporcioné al alumno una hoja con un esquema sobre situación cotidiana; de la cual -- se van a realizar observaciones directas e indirectas. Ver figura No. 4

Después solicité a los alumnos dibujaran una figura geométrica- (Prisma Cuadrangular) y realizaran las observaciones generales y des-- pués las clasificaran en observaciones directas e indirectas. Ver figu ra No. 5



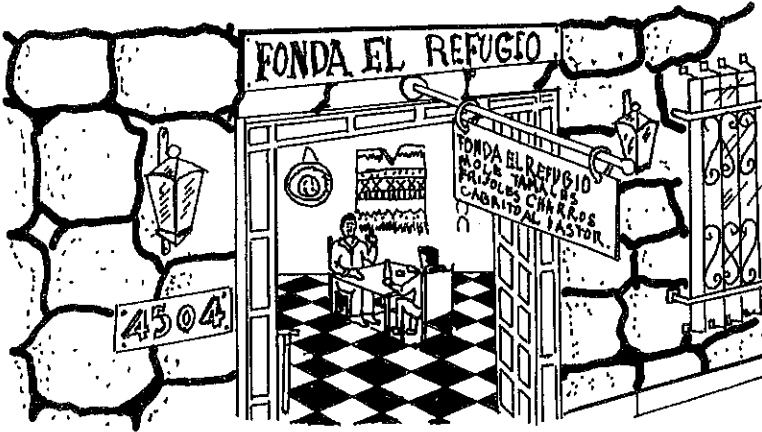
OBSERVACION DIRECTA

OBSERVACION INDIRECTA



Figura No. 3

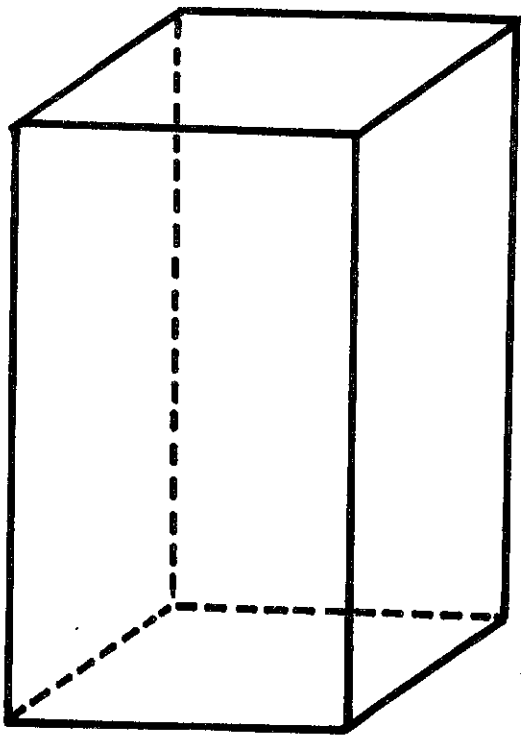
A continuación se da un conjunto de características de la situación que se muestra en la ilustración. Coloque marcas para señalar cuáles provienen de observaciones directas y cuáles de observaciones indirectas.



Características	Observación directa	Observación indirecta
1. Hay dos personas sentadas.	_____	_____
2. En un letrero exterior están escritos nombres de -- platillos.	_____	_____
3. En el restaurante se sirven los platillos que dice el letrero.	_____	_____
4. En la pared están colgados un sombrero, un sarape y dos herraduras.	_____	_____
5. Hay dos personas conversando.	_____	_____

Fuente: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

Figura No. 4



CARACTERISTICAS

OBSERVACION
DIRECTA

OBSERVACION
INDIRECTA

1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

5.- _____

6.- _____

Figura No. 5

Pude constatar después de esta actividad como los alumnos, mostraban mayor capacidad de observación y abstracción en la obtención de información, acerca de un determinado objeto o hecho.

La siguiente habilidad que estudiamos fué la descripción, en la cual sustentamos que, para realizar una buena descripción, es necesario un buen proceso de observación.

Relicé en el desarrollo de la clase, al igual que en cada una de las habilidades planteadas, un Plan de clase.

En la descripción destaqué esencialmente ¿Cómo se realiza el proceso de descripción?

" La Descripción es un procedimiento que nos permite organizar las características en la mente y comunicar el producto de nuestras observaciones." (22)

El proceso para hacer una descripción es el siguiente:

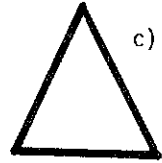
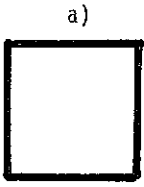
- a).- Definir el propósito.
- b).- Hacer preguntas para organizar las ideas.

(22) Ibid, p. 63

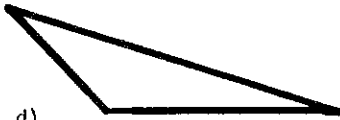
- c).- Observar el objeto ó situación, característica por característica, tomando en cuenta las preguntas.
- d).- Describir ordenadamente el objeto o situación.
- e).- Verificar la falta de algún detalle importante.

Los resultados que obtuve con los alumnos, después de haber realizado un ejercicio de descripción (ver figura No. 6) fueron concluyentes y positivos en razón de obtener mejores descripciones que las que realizaban en sus ejercicios diarios sobre los contenidos programáticos de las diferentes asignaturas. Por lo tanto observé mayor madurez en la realización de sus descripciones.

DESCRIPCION



b)



e)

Describir las siguientes figuras tomando en cuenta el procedimiento señalado.

Figura No. 6

Posteriormente trabajé con la habilidad mental conocida como "Diferenciación", en la cual el propósito es introducir el concepto de variable y utilizarlo para identificar y describir diferencias. Además podemos decir que la descripción de diferencias es una extensión de la observación que consiste en identificar características diferentes y - además de ser la base de la discriminación de dicho proceso, es por -- tanto una etapa esencial de la comparación.

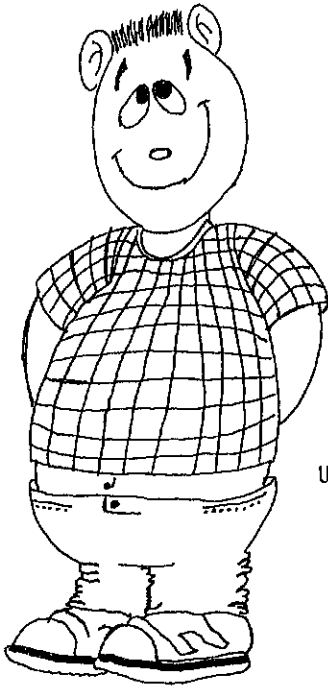
El objetivo de esta clase es que los alumnos definan primero el concepto variable, lo identifiquen y lo utilicen, para hacer observaciones y descripciones cada vez más precisas, y que reconozcan las características específicas en que difieren dos ó mas objetos.

De igual manera se hizo un ejercicio en el cual se involucra - una situación; y se hace observaciones y posteriores diferenciaciones. Ver figura No. 7

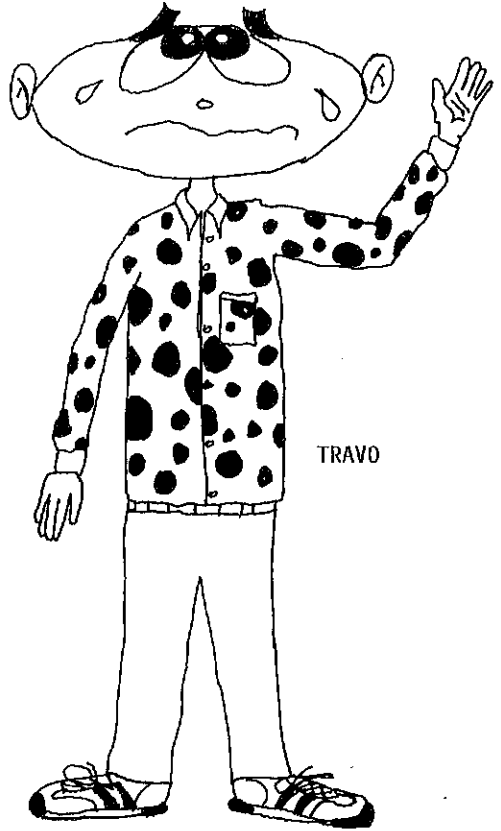
Pude detectar que en las observaciones iniciales realizadas por los alumnos, éstos carecían de orden y no se hacía esta diferenciación en forma precisa, pero en la medida que comprendieron el concepto de - variable como característica organizaron mejor sus expresiones y res-- puestas.

Fué un ejercicio positivo que desarrolló su pensamiento en forma práctica, reforzando la anterior actividad.

DIFERENCIAS



ULI



TRAVO

VARIABLE

CARACTERISTICAS
DE ULI

CARACTERISTICAS
DE TRAVO

Figura No. 7

Fuente: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

La actividad siguiente consiste en desarrollar la habilidad llamada Comparación, lograda a través de la identificación y descripción de semejanzas y diferencias.

El estudio de las semejanzas, así como las diferencias son dos etapas que permiten construir la estructura cognoscitiva que conforma el proceso de comparación.

En si las semejanzas guardan las siguientes características:

- Las semejanzas se refieren a las características idénticas o similares de objetos o situaciones.
- Las variables permiten identificar pares de características semejantes.
- Las semejanzas pueden ser absolutas o relativas.
- Las semejanzas absolutas corresponden a la identidad de las características y las relativas a la similitud entre dos características comparadas con una tercera que presenta mayores diferencias con respecto a las dos primeras.

El procedimiento para identificar semejanzas es el siguiente:

- a).- Definir el propósito de la observación.
- b).- Identificar las variables de interés.
- c).- Observar los objetos o situaciones e identificar las características semejantes (similares o idénticas) de estos, co

respondientes a cada variable.

d).- Elabora la lista de semejanzas o de objetos semejantes.

c).- Verifica el proceso seguido y el producto obtenido.

Reforzando el concepto que se había estudiado sobre la variable; reafirmamos que la variable es un tipo de característica, además las variables pueden tomar valores, los cuales nos pueden dar un parámetro de comparación.

Para retroalimentar el tema realizamos un ejercicio de identificación de semejanzas, en el cual se representan tres personajes (Francisco, Carlos y Leticia) y tratamos de identificar los dos personajes más parecidos. Ver figura No. 8

Les indiqué que aplicaran el procedimiento para identificar semejanzas, después propuse realizar una transferencia de los conceptos anteriores, mediante un ejercicio con aspectos geométricos. Ver figura No. 9

Pude constatar como los alumnos forman efectivamente estructuras cognoscitivas y lograron diferenciar perfectamente a los dos personajes más parecidos, no obstante haberse equivocado en algunas variables.

Respecto al ejercicio con figuras geométricas lograron concluir



Francisco

Carlos

Leticia

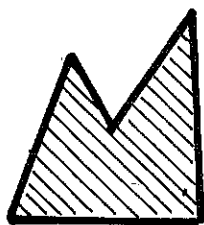
Variables	Personas	más	similares
1. Estatura	_____	_____	_____
2. Experiencia facial	_____	_____	_____
3. Tipo de peinado	_____	_____	_____
4. Tipo de vestido	_____	_____	_____
5. Sexo	_____	_____	_____
6. Postura	_____	_____	_____

Anote el nombre de las dos personas de la ilustración cuyas -- características sean las más similares entre sí, en relación -- con cada variable escrita en la columna de la izquierda.

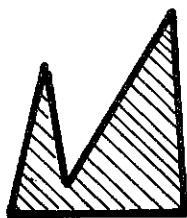
Fuente: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

Figura No. 8

Anote la letra de las dos figuras geométricas cuyas características sean más similares entre sí.



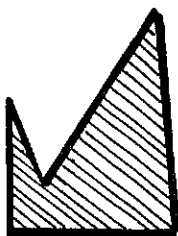
(a)



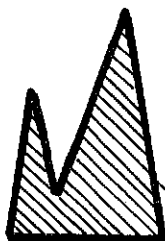
(b)



(c)



(d)



(e)

Variables

Figuras más similares

- 1.- Base
- 2.- Rayado interior
- 3.- Lado izquierdo
- 4.- Lado superior
- 5.- Angulos internos
- 6.- Forma

Figura No. 9

cuales eran las figuras más parecidas, las cuales son b y c; además de realizar procesos similares de diferenciación respecto al proceso sistemático.

Características esenciales

En el desarrollo de habilidades del pensamiento también es importante la caracterización o identificación de características esenciales; esto es, agrupar objetos con base en sus semejanzas y diferencias. Este proceso es previo al proceso de clasificación y es por tanto necesario practicar con objetos conocidos concretos, abstracto, con el objeto de comparar y contrastar sistemáticamente, aislando las características que comparten.

Si planteamos que el proceso de comparación consiste en identificar las características semejantes y diferentes de dos o más objetos o situaciones.

Al comparar relacionamos características de una determinada variable; de esta manera la comparación nos da las semejanzas y diferencias y la relación permite unir dos características. Ambos procesos -- nos proporcionan información diferente acerca de los objetos. El procedimiento para identificar características esenciales es fundamental pa

ra lograr el objetivo. (Ver figura No. 10). Se trabajó con varios ejemplos, posteriormente se utilizó un ejercicio con figuras abstractas. (Ver figura No. 11). Este ejercicio se caracterizó por agrupar en su realización, habilidades como la observación, descripción, diferenciación, comparación y relación. Los resultados obtenidos fueron positivos en razón de haber logrado una identificación correcta de las características en el ejercicio propuesto.

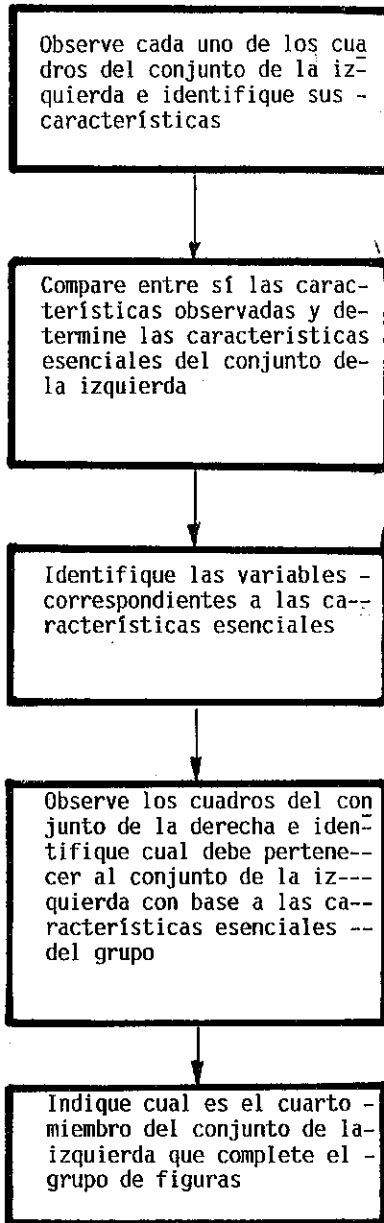
Clasificación

La clasificación es un proceso mental que permite realizar dos tipos de operaciones mentales:

- 1).- Agrupar conjuntos de objetos en categorías denominadas clases.
- 2).- Establecer categorías conceptuales (esto es denominaciones abstractas que se refieren a un número limitado de características de objetos o eventos)

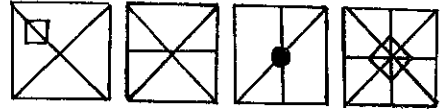
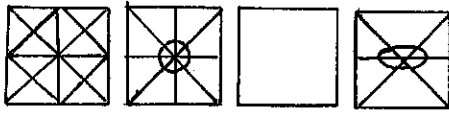
La clasificación implica solucionar un criterio que permita separar el conjunto de elementos en clases. Entonces la clasificación consiste en separar en clases los elementos de un conjunto.

Después de varios ejemplos verbales señalamos el procedimiento para clasificar. Ver figura No. 12



PROCEDIMIENTO
PARA IDENTIFICAR CARACTERÍSTICAS ESSENCIALES

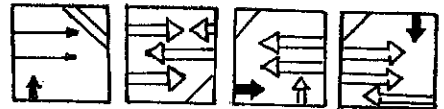
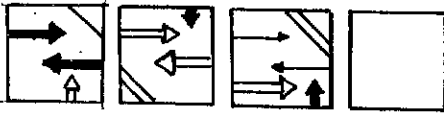
Figura No. 10



a) b) c) d)



a) b) c) d)



a) b) c) d)

Complete los conjuntos de diseños abstractos que se presentan a continuación. Aplique el procedimiento correspondiente.

Fuente: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

Figura No. 11

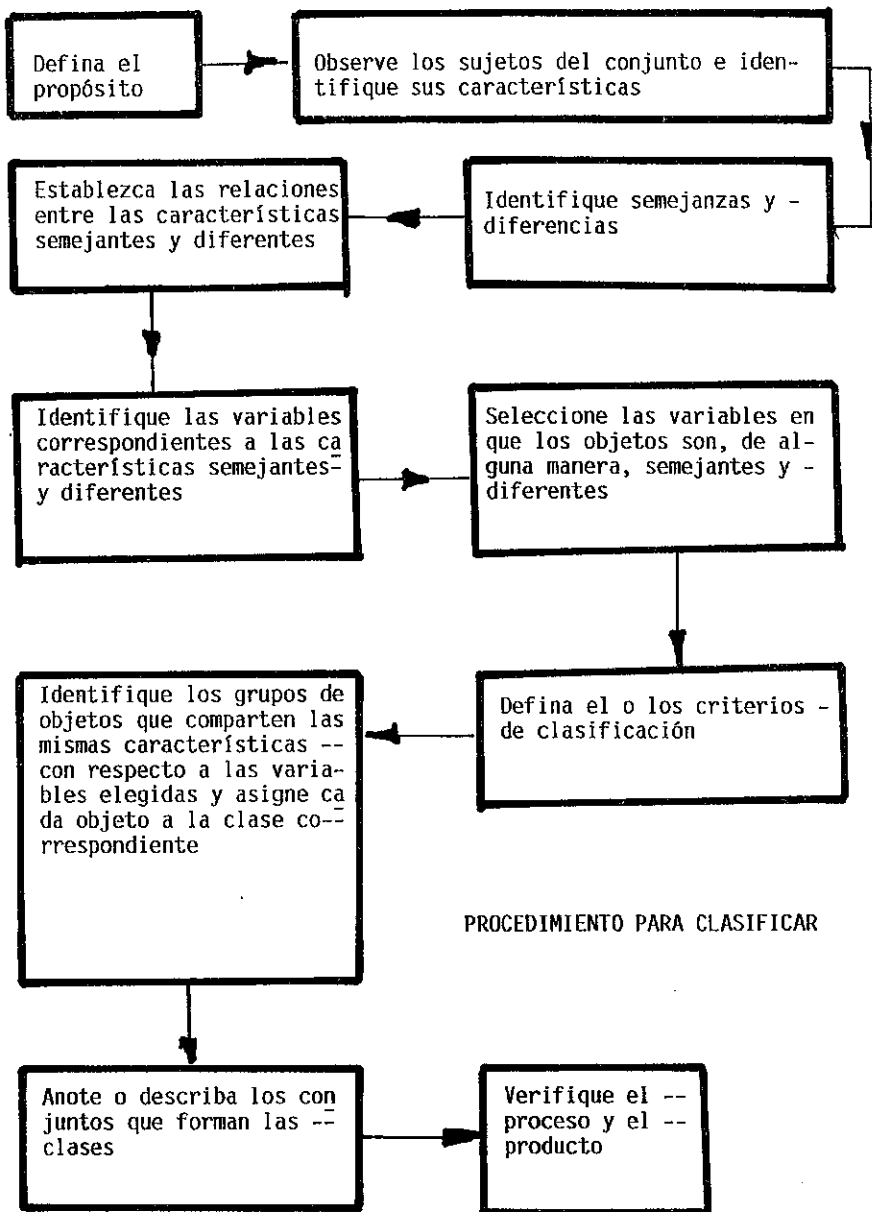


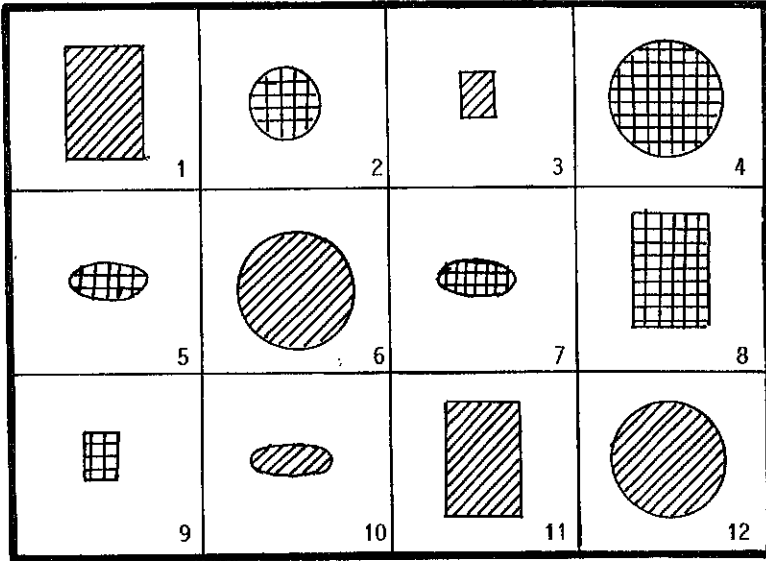
Figura No. 12

Se realizó un ejercicio de clasificación (Ver figura No. 13) - en el cual se aplicó el procedimiento para clasificar de acuerdo a los siguientes criterios: Tamaño, forma, diseño.

El desarrollo de esta habilidad es esencial en el aprendizaje y sobre ella se sustentan otras actividades que involucran contenidos -- importantes, sobre todo en Geometría.

Constaté cierta habilidad para clasificar en algunos alumnos; - no obstante en otros percibí la necesidad de realizar más ejercicios - para lograr un mayor logro del objetivo.

Al término de estas actividades que tenían como objetivo el desarrollo de habilidades del pensamiento, considero que logré que el -- alumno realizara participaciones con un mayor conocimiento del propósito, más precisión en sus conclusiones producto de un análisis y una -- síntesis con un mayor enfoque del problema. Además una actitud más -- propositiva de sus capacidades y por lo tanto una mayor disposición -- sobre el estudio.



Clasifique de acuerdo con diferentes criterios el conjunto de figuras que se presenta a continuación. Aplique el procedimiento correspondiente.

Fuente: Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

Figura No. 13

ESTRATEGIA No. 2

ESTUDIO DE LOS CONCEPTOS BASICOS DE GEOMETRIA.

Esta estrategia se basó en la enseñanza de las nociones de geometría práctica y elemental las cuales forman un currículo previamente estructurado; no obstante utilicé los conceptos y conocimientos indispensables para lograr un nivel cognoscitivo que permita lograr la construcción geométrica.

Consideré esencial abstraer los siguientes conceptos:

- Geometría: Es la ciencia que estudia la forma y posición de las figuras y nos enseña a medir su extensión.
- Punto: Es una parte ínfima de extensión, el cual nos sirve para indicar un lugar en el espacio.
- Extensión: Es una forma limitada del espacio.
- Línea: Es la extensión en que no se considera más que una dimensión, la longitud.

- Espacio: Es el lugar en que se encuentran todos los seres de la naturaleza.
- Espacio Geométrico: Es el conjunto de todos los puntos.
- Línea recta: Es la distancia más corta entre dos puntos.
- Línea curva: Es aquella en que no puede tomarse ninguna parte recta, por pequeña que sea.
- Recta Perpendicular: Es la recta que corta a otra recta, a un plano, o a una superficie formando un ángulo de 90° . Figura No. 14

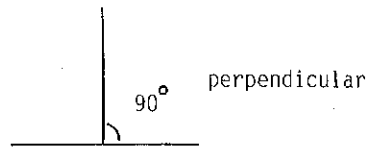


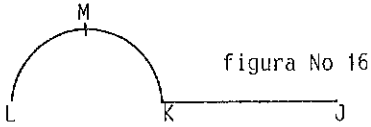
figura No. 14

- Línea Quebrada: Es la compuesta de varias rectas colocadas una a continuación de otra y de tal manera que ninguna sea la prolongación de su inmediata. Figura No. 15



figura No. 15

- Línea mixta: Es la compuesta de rectas y curvas. Figura No. 16

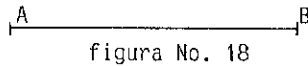


- Recta vertical : Es la línea que sigue la dirección de la plomada

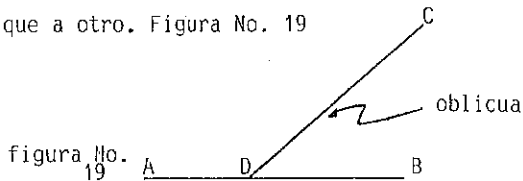
Figura No. 17



-Recta horizontal: Es la línea que sigue la dirección de la superficie de las aguas tranquilas.Figura No. 18



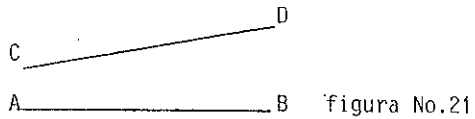
- Rectas oblicuas : Son las rectas que se cortan en un punto, inclinándose más a un lado que a otro. Figura No. 19



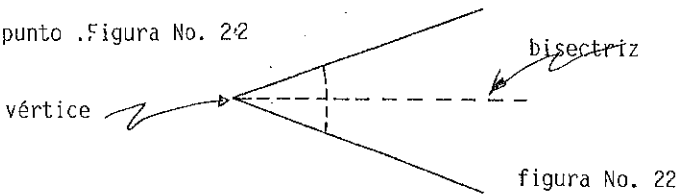
- Rectas paralelas: Son aquellas que están situadas en un mismo plano y nunca llegan a encontrarse por más que se prolonguen.Figura No.20



- Rectas convergentes: Son aquellas rectas no paralelas situadas en un mismo plano que tienden a encontrarse por un lado y a separarse por otro. Figura No. 21



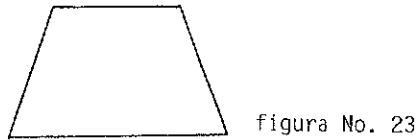
- Ángulo: Es la abertura comprendida entre dos líneas que parten de un mismo punto. Figura No. 22



- Vértice : Es el punto de intersección de los dos lados que forman el ángulo. Figura No. 22

- Bisectriz : Es la recta (rayo) que partiendo del vértice divide al ángulo en dos ángulos congruentes. Figura No. 22

- Figura: Es la totalidad de todos los puntos de una configuración geométrica. Figura No. 23



- Perímetro: Es la longitud de la frontera de una figura geométrica cerrada plana. Figura No. 24

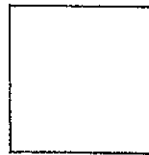
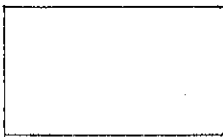


figura No. 24

-Area: Es el número de unidades de superficie de una superficie geométrica. Figura No. 25

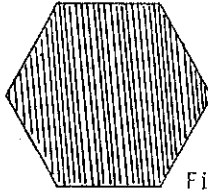


Figura No. 25

- Cuerpo: Es una parte del espacio delimitada por superficies, en general, por todos lados. Figura No. 26

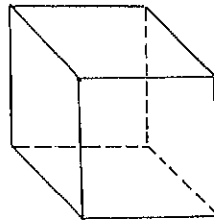


figura No. 26

- Segmentos congruentes: Son segmentos que tienen la misma longitud. Figura No. 27



- Mediana de un triángulo: Es un segmento que une un vértice con el punto medio del lado opuesto. Figura No. 28

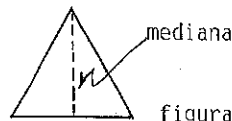


figura No. 28

- Angulos opuestos por el vértice: Dos rectas que se intersecan forman dos parejas de ángulos. Las parejas señaladas con marcas iguales en la figura No. 29 se llaman ángulos opuestos por el vértice.

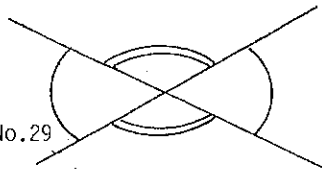


figura No.29

La enseñanza debe adaptarse al nivel de desarrollo del alumno y para ello es necesario determinar en que nivel se encuentra éste.

En el estudio de la geometría debemos realizar una enseñanza activa que favorezca el desarrollo y apropiación de los contenidos por parte del alumno.

En esta estrategia apliqué cinco fases en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos geométricos señalados anteriormente

Fase No. 1

Busqueda de la información.

En esta etapa inicial el maestro y los alumnos interactúan a través de conversaciones sobre el objeto de estudio. Se hacen observaciones, preguntas y se introduce el vocabulario específico de cada tema. En esta actividad el maestro diagnóstica el conocimiento previo que tienen los alumnos y estos conocen hacia donde se dirigirá el estudio. Por ejemplo se pregunta: ¿Qué es una línea? ¿Qué es una recta? etc

Fase No. 2

Orientación dirigida

Los alumnos exploran el concepto a través de los materiales que les ofrece el maestro. Se realizan actividades breves para estimular

respuestas específicas, por ejemplo los alumnos utilizan una geotabla para mostrar las clases de líneas en un mismo plano y/o cualquier concepto.

Fase No. 3

Explicación.

En esta fase los alumnos se expresan e intercambian ideas sobre las estructuras observadas o conceptos y las actividades que se realizan. El rol del maestro es mínimo sólo interviene para ayudar a los alumnos a expresarse correctamente. En esta fase, el sistema de relaciones propio comienza observarse. Por ejemplo los alumnos se expresan en torno a las características de las líneas y reafirman su vocabulario.

Fase No. 4

Libre orientación.

Los alumnos se enfrentan a tareas más complejas que tengan varias partes y se realicen de diferentes formas. Adquieren experiencia al tratar de resolver las tareas a su propia manera y de esta forma -- las relaciones entre los objetos de estudio se hacen explícitas. Por ejemplo, los alumnos utilizan una hoja de papel tamaño carta y visualizan las aristas de la hoja y mencionan, que clase de línea es, así como la del margen superior, después doblan uniendo las esquinas opues--

tas, de manera de marcar las diagonales y se preguntaran ¿Qué clase de línea se formó respecto a las otras líneas?

Fase No. 5

Integración.

En esta fase los alumnos resumen lo aprendido a través de un cuadro sinóptico o un esquema. Se revisan los métodos empleados y se obtiene una visión más amplia de la nueva red de relaciones. (23)

SECUENCIA DE CLASE

Un aspecto muy importante es la técnica de preguntas que utilice el maestro. Estas deben promover el razonamiento del alumno al tratar de explicar el por qué de su respuesta y reflexionar sobre su propio razonamiento. Además debe dársele tiempo suficiente al alumno para -- pensar y contestar.

La motivación: Introduce los conceptos en torno a referentes naturales y situaciones reales de nuestra vida cotidiana.

Tema: Clases de líneas.

Maestro : ¿Qué es una línea recta? Niños.

(23) UPN. Niveles del pensamiento geométrico de Van Hiele y sus implicaciones para la enseñanza. La Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Antología complementaria 1a. ed. México Ed. SEP UPN 1994 p. 118.

Alumno : es una longitud

Alumnos : es una distancia

Maestro: Observen si los objetos que tenemos contienen líneas rectas

Alumnos : si, claro

Maestro: Por ejemplo , la regla de 30 cm. tiene líneas rectas o el escritorio, o bien el pizarrón.

Alumno: Si

Alumnos : obvio

Maestro : Entonces tenemos que la línea recta es una distancia entre dos puntos,.

Maestro : Saquen su cuaderno de cuadrícula; ahora tracen una línea recta; después tracen una línea curva.

Maestro : ¿En que se parecen ?

Alumno : ambas son líneas

Alumnos : una es más corta y da vuelta

Maestro : Entonces observen este círculo y digan que clase de línea tiene

Alumno : Es una línea curva

Maestro : ¿ Y el cuaderno azul?

Alumnos : Tiene líneas rectas

Maestro : Efectivamente tenemos líneas rectas y curvas¿habrá alguna otra clase de línea diferente a estas?

Alumno : No, maestro

Maestro : Tienen 2 minutos para enlistar en su cuaderno objetos que tengan líneas diferentes; así mismo dialoguen si tienen nombre

Alumno : Maestro si existen muchas , pero estan combinadas

Maestro : Muy buena observación ; pero entonces ¿Como le llamamos ?

Alumno : Línea mixta.

Maestro : Correcto; y si junto varias lineas y pego una con otra formando un zig zag

Alumno : línea quebrada

Maestro : Muy bien entonces observamos que existen varias clases de líneas, las cuales son diferentes por su forma

Alumno : si por sus características

Maestro : Correcto , (dibujo una onda en el pizarrón) entonces por sus características ¿ Como llamaríamos a esta línea?

Alumno : pues ondulada

Alumno : pues , las compuestas

Alumnos : no, son las mixtas

Maestro : Bien parece ser que entonces podemos clasificar las líneas
Vamos a hacer un cuadro sinóptico de la clasificación de las líneas y después un resumen de lo que hemos aprendido

Aplicé la técnica de estudio anterior (las cinco fases) en la enseñanza de los conceptos básicos señalados y encontré un mayor grado de receptividad de los alumnos, un ambiente más dinámico y creativo, para los alumnos, fué algo diferente a la apatía diaria con la que veían el estudio de la matemática y en especial la geometría.

ESTRATEGIA No. 3

NOCIONES BASICAS DE DIBUJO TECNICO.

En esta estrategia se vincula el trazo y el uso de instrumentos geométricos. ¿Qué entendemos por nociones de dibujo técnico?

Induciremos que son los conocimientos básicos que se deben adquirir para desarrollar el dibujo técnico geométrico.

Esencialmente hablaremos de dos casos; el trazo de líneas y el manejo de instrumentos de medición.

Iniciaremos por ver el tipo de líneas más usuales en el trazo de dibujos geométricos. Ver figura No. 30

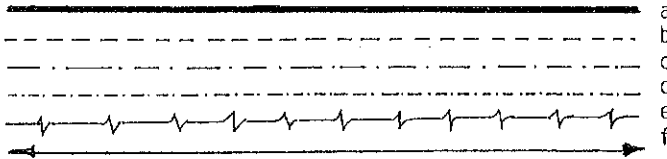


Figura No. 30

- a) La línea gruesa se hace de trazo continuo y un poco más -- gruesa que las demás; sirve para representar trazos definitivos y resultados.
- b) La línea segmentada formada por una sucesión de pequeños -- segmentos; se emplea para representar aristas ocultas.
- c) La línea con segmento de recta seguida de puntos; los segmentos son largos y punto consecutivo entre cada una de ellas; -- sirve para representar los ejes de simetría.
- d) La línea de segmentos más cortos seguidos de puntos; es una -- línea que se utiliza para trazos auxiliares o líneas de proyección, cabe aclarar que este tipo de línea es únicamente -- educativo, pues en la práctica, tanto las líneas auxiliares -- como las proyectantes, se trazan a lápiz con línea continua, para eliminarlas al terminar el trabajo.
- e) La línea formada por segmentos de recta unidos entre sí, por -- pequeñas líneas quebradas, se usan para representar cortes -- en las figuras.
- f) La línea continua de trazo fino y pequeñas flechas en sus ex -- tremos y que se llama "Línea de acotación" sirve para indi--

car las dimensiones de los objetos dibujados.

El manejo de instrumentos siempre ha representado una actividad difícil e inquietante; debido a que el alumno no ve la utilidad en el uso de las escuadras y transportador, no obstante en el momento que maneje estos instrumentos con pericia encontrará gusto por uso y habilidad en el trazo.

Las Escuadras.

Son triángulos rectángulos contruidos de madera celuloide, xilonita ó plástico.

Las escuadras más empleadas son dos: una en la que sus dos ángulos son iguales y por lo mismo se conoce con el nombre de "escuadras de 45° " y otra que tiene sus ángulos agudos de 60° y 30° respectivamente, y a la que se le da el nombre de "escuadra de 60° ".

El empleo de las escuadras no se limita únicamente al trazo de rectas verticales, sino que se emplean para trazar líneas de cualquier inclinación.

Apoyándolas sobre una regla se pueden obtener directamente líneas a 30° , 45° y 60° de inclinación y mediante su combinación se lo-

gran ángulos de 75° y 15° con la horizontal como se indica en la siguiente figura No. 31

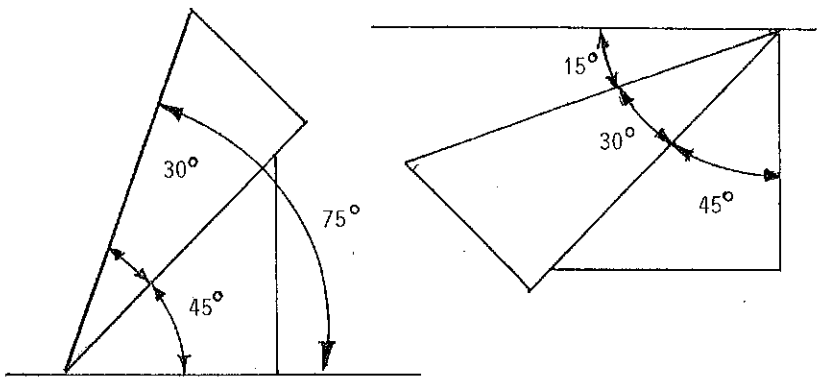


Figura No. 31

Con mucha frecuencia es necesario trazar una o más rectas perpendiculares a otra ya trazada. Se procede de la siguiente manera: Supóngase que por los puntos C y D de la recta AB, hay necesidad de trazar perpendiculares a ella. Se toma cualquiera de las escuadras y se coloca de manera que su hipotenusa (la arista opuesta al ángulo recto) coincida en toda su longitud con la recta AB.

En estas condiciones se coloca la otra escuadra y apoyada contra uno de los catetos de la primera escuadra y se sujeta firmemente en esa posición. (24)

(24) CALDERON, José. Conocimientos Previos. Dibujo técnico industrial 1a. ed. México. Ed. Porrúa 1955 p.3

En seguida hágase girar la primera escuadra de manera que sea el otro cateto el que se apoya contra la segunda escuadra y en esta posición, se desliza la primera sobre la segunda escuadra; hasta lograr que su hipotenusa quede precisamente sobre el punto C.

La línea que se trace con auxilio de esa hipotenusa, será la perpendicular que pasa por C.

Enseguida se desliza esta misma escuadra, cuidando que la otra no sufra ningún movimiento, hasta hacer que la hipotenusa coincida con el punto D y se traza la otra perpendicular pedida. Ver la figura No. 32.

De esta manera podemos trazar rectas paralelas y perpendiculares.

Transportador

Cuando hay necesidad de trazar líneas a una inclinación determinada, no obtenible fácilmente con las escuadras, se emplea el transportador.

Este es una circunferencia o semicircunferencia dividida en 360° ó 180 partes iguales (según el caso), llamadas grados. El centro de ella debe quedar perfectamente definido.

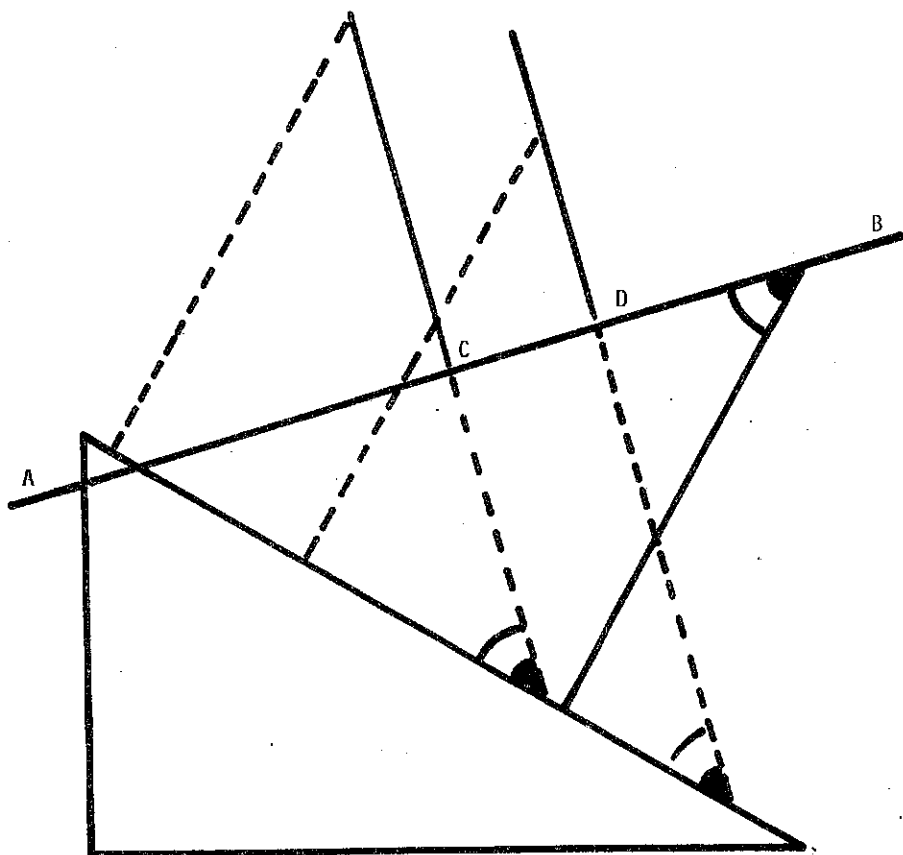


Figura No. 32 Trazo de rectas perpendiculares

Fuente: Dibujo Técnico Industrial

Para usarlo bastará hacer coincidir dicho centro con un punto previamente marcado sobre la recta que va a servir de base y la división de la circunferencia que corresponde a 0 con la misma recta de base.

A continuación se cuentan sobre la circunferencia los grados que ha de tener de inclinación la recta que se busca y se marca este lugar mediante un punto en el papel. La unión del punto así marcado con el que se hizo coincidir con el centro del transportador, será la recta buscada.

Para medir ángulos se realiza un procedimiento similar, es decir para medir ángulos con el transportador (Figura No 33) el vértice del ángulo debe coincidir con la marca central del transportador.

Un lado del ángulo debe apuntar hacia el cero. El otro lado te indicará la medida del ángulo.

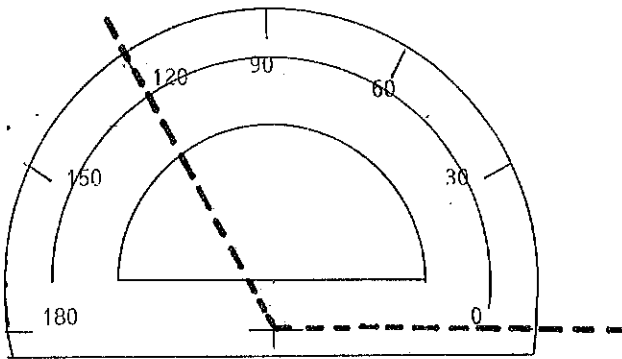
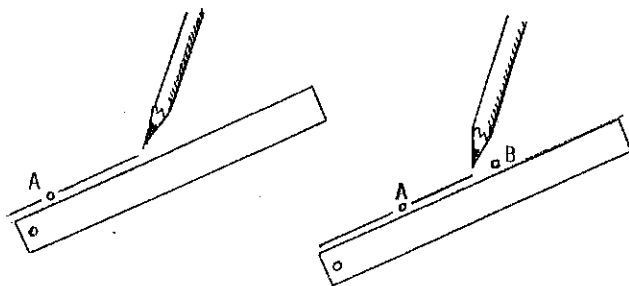


Figura No. 33 Mide 120°

La regla de 30 cm.

La regla como instrumento de construcciones geométricas, nos permite trazar una recta cualquiera que pasa por un punto y la recta que pasa por dos puntos (figura No. 34) . Es importante señalar que con la regla no se puede realizar ninguna otra operación; no obstante es un instrumento graduado que nos sirve para medir y sobre la cual apoyamos a las escuadras.

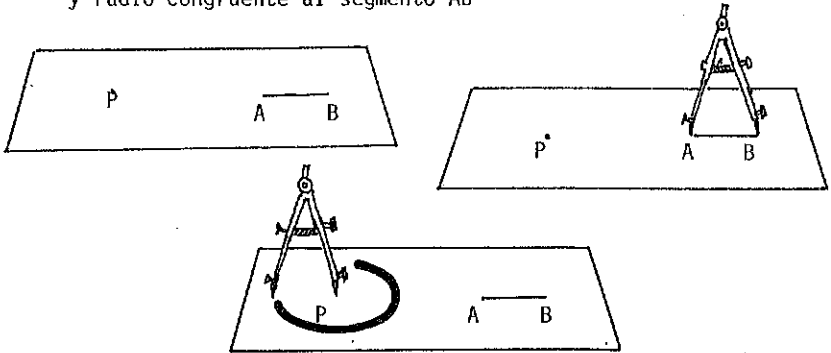


El compás

Figura No. 34

Es el instrumento más común; y usado desde los primeros grados de educación primaria; sin embargo como instrumento de construcciones geométricas permite trazar una circunferencia con centro dado y radio congruente a un segmento dado (figura No. 35) .En particular el compás permite construir sobre una recta y a partir de un punto, un segmento congruente a otro dado.

Trazo de una circunferencia con centro en el punto P y radio congruente al segmento AB



Construcción en la recta M de un segmento congruente al AB y que tenga como uno de sus extremos al punto P

Fuente: UPN. Matemáticas I

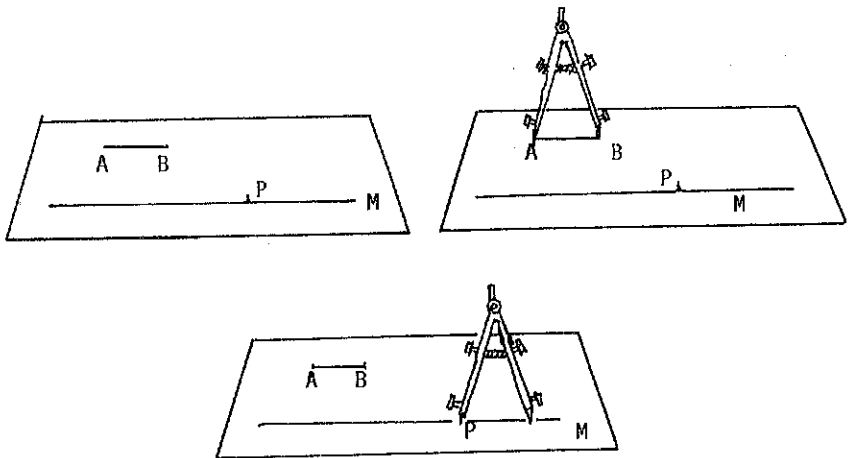


Figura No. 34

ESTRATEGIA No. 4

CONSTRUCCIONES GEOMETRICAS

En esta estrategia me refiero a la aplicación de los conceptos básicos en la construcción y trazo de líneas y figuras geométricas que definitivamente poco realizamos por considerarlas inútiles .

No obstante que estos elementos se estudian durante los primeros cinco grados de educación primaria, esto es en forma implícita dentro de los contenidos del área de matemáticas, son notorias las deficiencias que el alumno tiene en la práctica geométrica.

Existen gran cantidad de ejercicios que tienen por objetivo el desarrollo del pensamiento lógico del niño; sin embargo el no trabajarlos constituye un eslabón roto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo cual es necesario poner en práctica los conceptos básicos como las clases de líneas, ángulos, vértice, área, etc. a través de construcciones geométricas de figuras cerradas como el triángulo cuadrado, rectángulo, estableciéndose así las bases para integrar los conceptos y llegar así a la imaginación espacial y construcción posterior de cuerpos geométricos.

Es conveniente que estas actividades se realicen por parejas con el fin de que puedan observar y comentar el mejor desarrollo de

los pasos que se siguen para la construcción de una figura determinada

Para una mayor comprensión del proceso de construcción de la figura a través de pasos y utilizando diferentes colores para los trazos.

Sugiero las siguientes construcciones básicas.

- 1.-Construcción del triángulo equilátero.
- 2.-Trazo de un triángulo isósceles.
- 3.-Trazo del punto medio de un segmento.
- 4.-Trazo de la perpendicular a un segmento dado por su punto medio.
- 5.-Trazo de un círculo por tres puntos dados no alineados.
- 6.-Trazo del cuadrado.
- 7.-Trazo de la perpendicular por un punto sobre una recta dada.
- 8.-Trazo de las alturas de un triángulo.
- 9.-Trazo de la bisectriz de un triángulo.
- 10.-Método de aproximación para trazar un polígono regular de cualquier número de lados. (25)

Es importante destacar que entre más variedad y mayor cantidad de ejercicios se realicen, será mayor el desarrollo de la ubicación espacial y favorecerá el razonamiento deductivo.

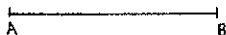
(25) SEP. Guía para el maestro. Ed. SEP, 1a. Ed. México 1992. p.45

Muestro el proceso de realización de dos construcciones al azar de las anteriormente propuestas.

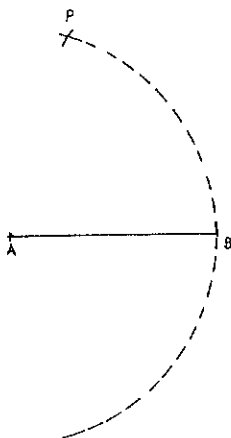
Construcción: " Trazo de la perpendicular a un segmento dado por su punto medio".

Procedimiento:

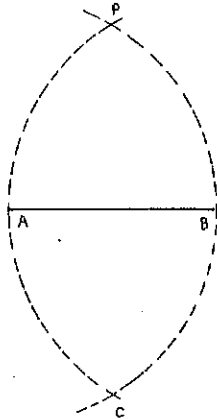
Paso No. 1 : Se traza un segmento AB



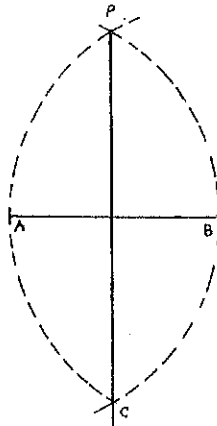
Paso NO. 2 : Se hace centro en uno de los extremos de la recta A, por ejemplo: se abre el compás hasta tener como radio la distancia AP y se traza un arco de circunferencia que se prolonga abajo de la recta.



Paso No. 3: Se hace centro en B, y se toma como radio BP y se -
traza otro arco que corta al anterior en el punto C.



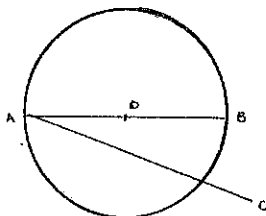
Paso No. 4: Se une el punto P con el punto C, esta recta que -
une los dos puntos es la perpendicular buscada.



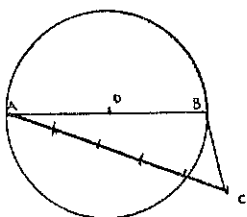
Construcción: "Método de aproximación para trazar un polígono regular de cualquier número de lados".

Procedimiento:

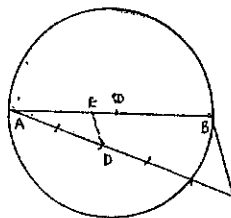
Paso No. 1: Se traza un círculo y su diámetro AB. A partir de uno de los extremos del diámetro por ejemplo A, se traza una recta AC, de tal forma que no coincida con AB.



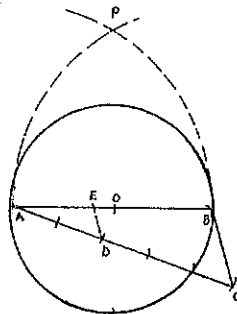
Paso No. 2: Sobre AC, a partir de A, se hacen cinco marcas consecutivamente iguales con el compás. Unimos por medio de un segmento el punto C con el punto B.



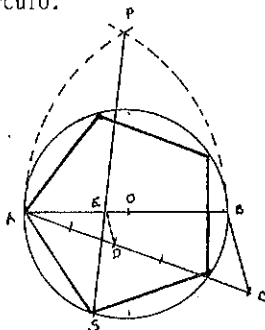
Paso No. 3: Por la segunda división sobre AC, contando a partir de A (para cualquier polígono regular siempre se -- debe considerar esta segunda división) se traza el segmento DE paralelo al segmento BC.



Paso No. 4: Por otra parte, con una abertura del compás igual a AB y con centro en el punto A y se traza el arco 1. Efectuando el mismo procedimiento en el punto B, se traza el arco 2 que intersecta al arco 1 en el punto P.



Paso No. 5 : Trazando ahora el segmento PE y prolongándolo hasta intersectar el círculo en el punto S. Al unir el punto A con el punto S, se determine el segmento AS que es el lado del pentágono regular inscrito en el círculo.



Al terminar estas actividades referentes a las construcciones geométricas, puede observar en los alumnos; un mayor grado de comprensión de los conceptos geométricos, más interés por el trazo geométrico y una mayor habilidad en el manejo de los instrumentos, logrando una buena precisión en su trabajo.

Verifiqué mediante estas observaciones la sistematicidad de los conocimientos en el aprendizaje.

ESTRATEGIA No. 5

LA TECNICA DEL GEOPLANO Y EL GEOESPACIO A.M.R (ALEJANDRO MAYORGA RUVALCABA)

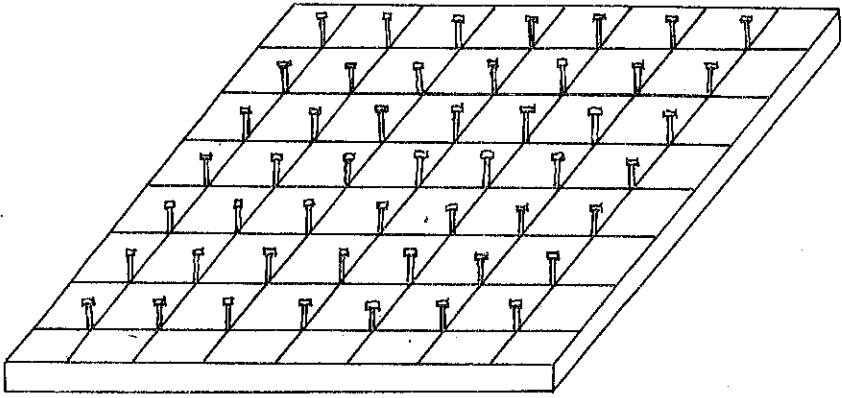
El conocimiento y aplicación de estos recursos didácticos tiene por objeto la integración y retroalimentación de los conceptos anteriormente estudiados; además intentar formar una perspectiva en la construcción de cuerpos geométricos.

El Geoplano

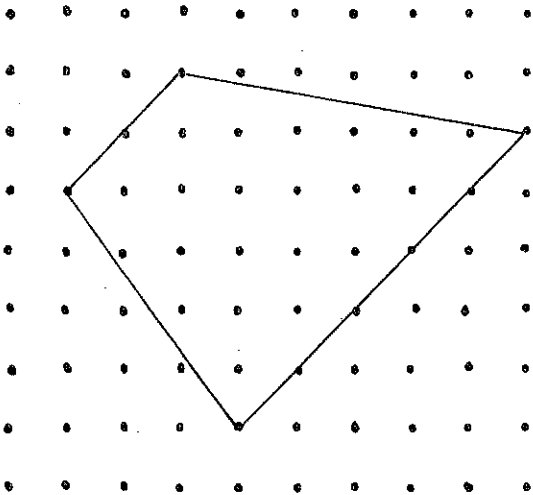
Es un recurso didáctico de fácil construcción (una tabla con clavos, ligas de colores y un espejo) que permite abordar numerosos temas de Geometría elemental, mediante una progresiva actividad de manipulación y reflexión.

El geoplano proyecta un gran atractivo para los alumnos dada su versatilidad y características de construcción.

El geoplano se construye con un cuadrado de madera de dimensiones aproximadas de 21 cm. x 21 cm. y un espesor de 2 cm. Sobre su superficie se dibuja un cuadrículado, con clavos en las intersecciones de las líneas como lo indica la siguiente figura No. 35



El Geoplano



Construye este trapecio
y calcula su área

Area: _____ unidades

Figura No. 35

En este caso el geoplano contiene 49 clavos pero puede realizarse se geoplanos con 25, 64 o más clavos.

Para formar figuras se utilizan ligas que se enganchan en los clavos; si se entregan el geoplano y las ligas a los niños de cualquier grado escolar, se verá surgir espontánea y rápidamente una multitud de figuras geométricas.

Se puede observar que los alumnos juegan y de hecho es así; sin embargo conocemos la riqueza de las situaciones que se presentan en este juego debido a que proporciona a los alumnos experiencias individuales e interesantes que servirán en la sistematización del conocimiento del alumno. (26)

Para que el geoplano brinde sus mejores frutos es conveniente que cada alumno construya el propio, y desplace las ligas libremente, gire la tabla cuantas veces lo desee, buscando diferentes figuras, practicando con el material y creando nuevas figuras.

(26) UPN. El geoplano. La matemática en la escuela III. Antología. 1a. Ed. México. Ed. SEP. UPN. 1988 p.185.

El geoplano es útil para introducirse a diferentes temas de --
Geometría, aquí algunas de ellos.

- 1).- Construcción de líneas.
- 2).- Construcción y análisis de figuras geométricas.
- 3).- Cálculo de áreas.
- 4).- Coordenadas cartesianas.
- 5).- Transformaciones geométricas como simetría, semejanza.
- 6).- Reproducción a escala.

El Geoespacio A.M.R.

Este recurso didáctico es de fácil implementación debido a que tienen como fundamento en su construcción y funcionamiento el conocimiento y la estructura del geoplano.

El geoespacio A.M.R. está compuesto por dos geoplanos, unidos en el centro por un eje de madera cilíndrico de 30 cm. de longitud y 1 cm. de diámetro, ambos geoplanos deben formar planos paralelos y deben contener la misma cantidad de clavos.

Se debe colocar un geoplano en forma horizontal (plano inferior) y el otro invertido (plano superior) unido por el eje, estableciendo su centro de gravedad. Ver figura No. 36

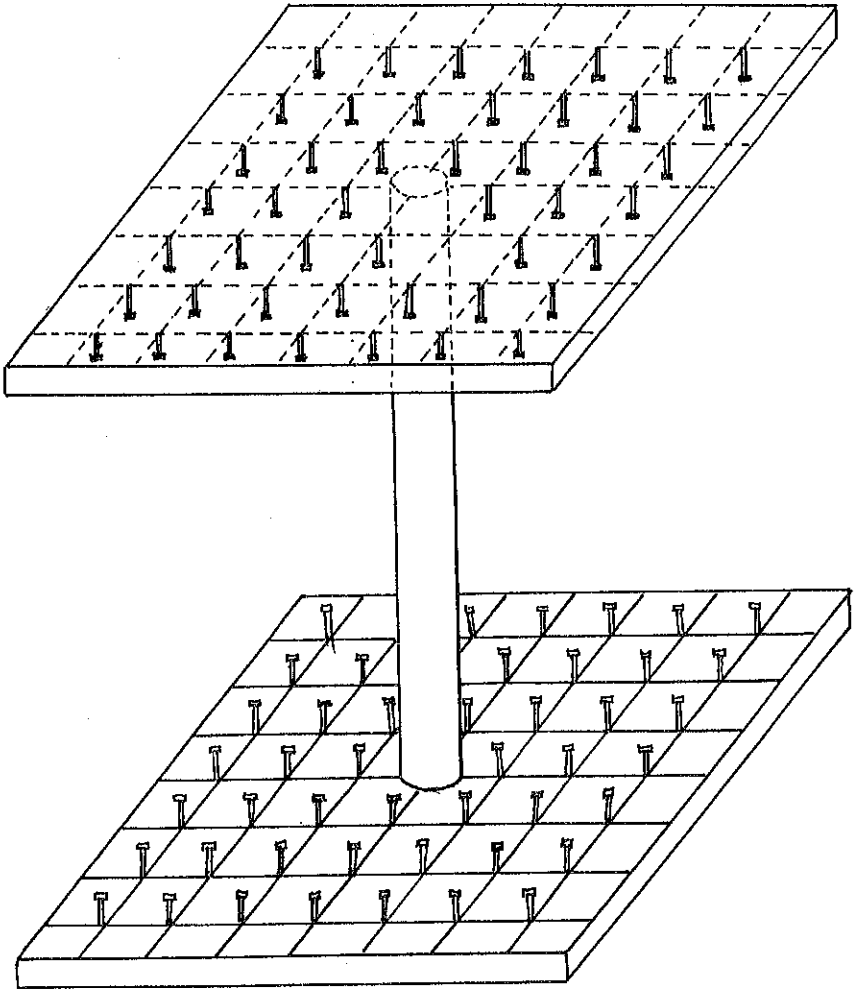


Figura No. 36 El Geoespacio AMR

El Geoespacio A.M.R. tiene el propósito de lograr que los alumnos construyan cuerpos geométricos y observen sus características en general, antes de abordar la construcción de los cuerpos geométricos - papel.

El geoespacio es útil debido a la gran variedad y cantidad de cuerpos geométricos que se pueden construir; de igual manera este material didáctico, nos puede aportar mediante la observación directa la deducción de conceptos básicos. No obstante dependerá de la creatividad del alumno el conocimiento del docente para eficientar su uso.

Al término de esta estrategia observé que los alumnos poseían una mayor perspectiva y en forma más amplia de los cuerpos geométricos; establecieron como muy buena la utilidad que tiene este material didáctico dada la representación de los cuerpos virtuales que construyeron. (Ver figuras No. 37 y 38)

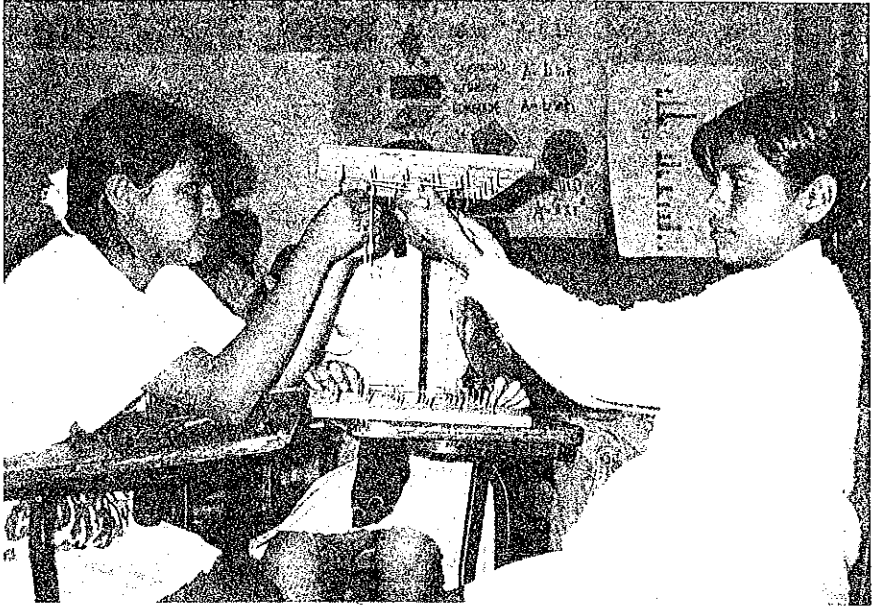


Figura No. 37 Alumnos trabajando con el Geoespacio

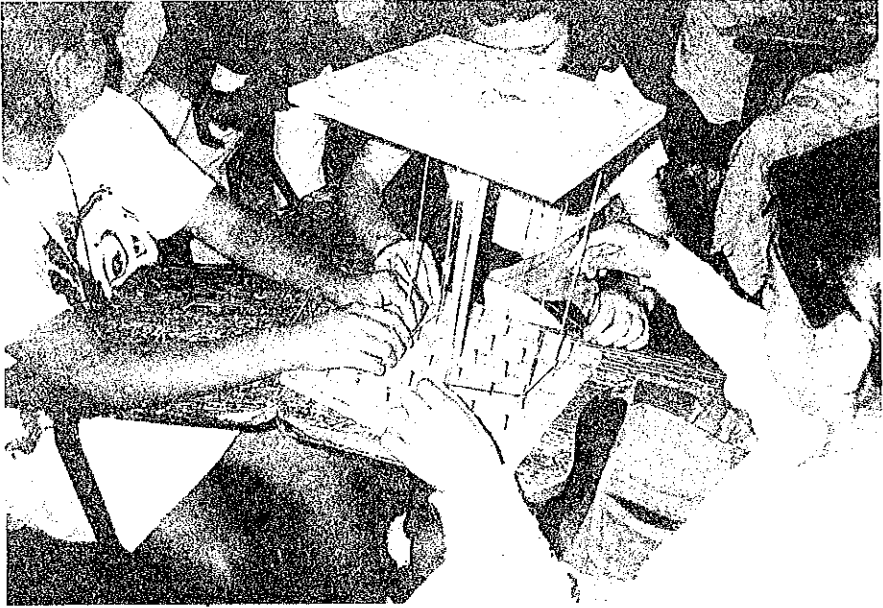


Figura No. 38 Construcción virtual terminada

Es importante señalar que esta propuesta, tiene el propósito específico de desarrollar habilidades y destrezas en la construcción de patrones de cuerpos geométricos .

Existen procedimientos en los cuales se puntualiza la forma del cuerpo y superficies de sus caras laterales en cilindros, prismas y piramides que son modelos estandarizados que podemos adquirir en el comercio.

Por supuesto los alumnos pueden comprar este tipo de material en donde posteriormente la actividad para el alumno radica unicamente en recortar y pegar el modelo , obviamente es este no es el objetivo fundamental de nuestra propuesta.

Por ende podemos realizar actividades colaterales a la estrategia No. 5 que tambien proporcionan ideas claras de la forma del cuerpo; por ejemplo a través de :

- Desarmando cajas de cartón ,de loción ,perfume o medicina, para que el alumno observe las diferentes formas que se obtienen al hacer diversos cortes a lo largo de una arista y colocar todas sus caras sobre su pupitre. (Ver figura No. 39)

- Se puede hacer el diseño en cartón de cada una de las caras del cuerpo para que el alumno reconozca la figura y trate de armarla posteriormente.

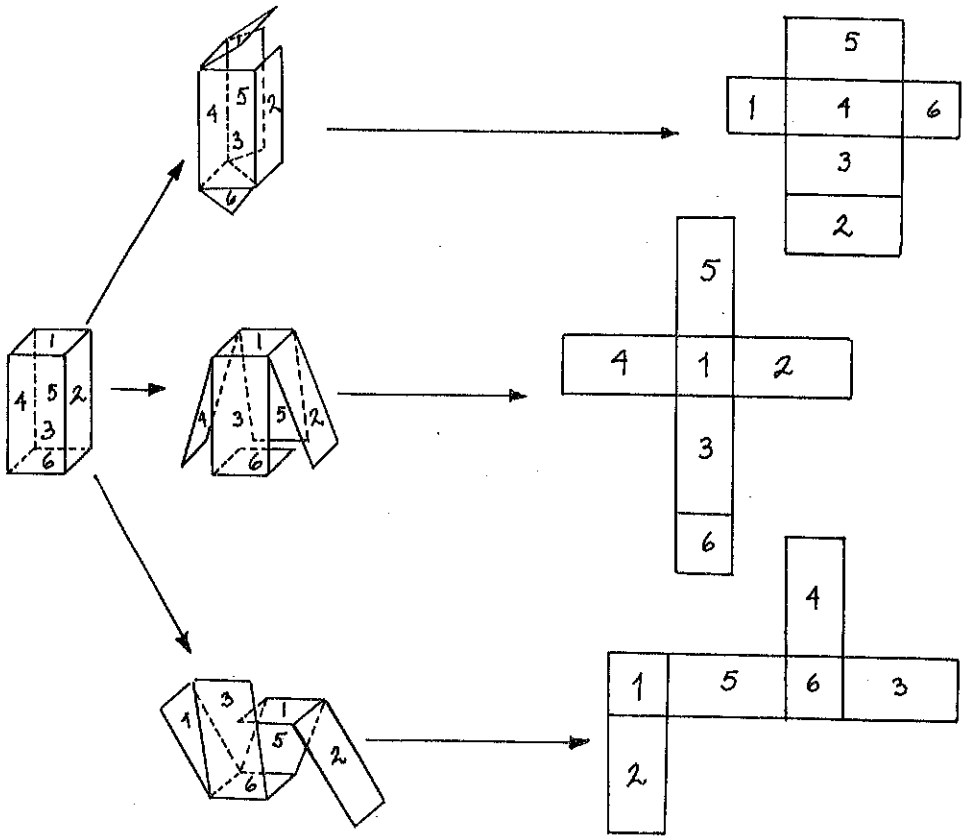


Figura No. 39 Diferentes formas de la superficie representada de una caja al desarmarla.

Fuente; Guía del Maestro

Otras actividades complementarias además de trazar y dibujar figuras, que requiere de mucha práctica y que ayuda a desarrollar la imaginación espacial de los alumnos, es que hagan dibujos de las diferentes vistas de algunas figuras armadas con cubos o cualquier otro cuerpo geométrico; por ejemplo de frente, de arriba y las laterales.

ANALISIS DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PROBLEMA

Realizando un análisis de los elementos que conforman el problema sustento de esta propuesta. Puedo expresar que el planteamiento del problema es congruente con el diagnóstico realizado al grupo de 6º B , en base a las necesidades evidenciadas y observadas..

El planteamiento del problema esta sustentado como una detección a una situación problemática producto que se encuentra en los contenidos programaticos del area de matemáticas en el tercer ciclo de educación primaria.

Además el planteamiento es congruente con la justificación del problema, dado que encadena el problema con la necesidad de su estudio es decir, el estudio y el análisis del desarrollo de habilidades y destrezas en la construcción de cuerpos geométricos es un aspecto que está interrelacionado con otros temas de la Geometría, como el estudio de la recta, los polígonos, el perímetro y área de figuras; así como volúmenes de cuerpos.

Los objetivos establecen una concatenación directa con el plan-

teamiento y la justificación, debido a que en ellos se proyecta la estrategia de solución al problema y se centra el propósito estableciendo metas. Es decir la problemática que tiene el alumno en la construcción geométrica está relacionada con los objetivos que establecen un cambio de actitud en el desarrollo de habilidades y destrezas como un medio para el desarrollo de los contenidos geométricos.

Se establece congruencia de los aspectos anteriores con las referencias teóricas y contextuales que explican el problema; en razón de que la investigación bibliográfica realizada, aborda la problemática del aprendizaje desde varios puntos de vista, incluyendo la perspectiva psicogenética en la que se explica como necesario que el docente parta de experiencias que permitan al sujeto compararlas con las demás y buscar un método adecuado para su resolución.

Por otra parte las referencias teóricas argumentan en forma directa; los planteamientos hechos en la definición y justificación del problema. Es decir en las referencias teóricas se habla de los ¿Por -- qué? del problema en congruencia con los elementos del problema y su justificación.

Por último la estrategia metodológica y didáctica tiene relevancia, dado que establece una correspondencia biunívoca entre los elementos del problema y las estrategias didácticas propuestas.

Es decir los elementos del problema como son los conocimientos - geométricos, las habilidades y destrezas, las actividades creativas y constructivas tienen una correspondencia con cada una de las cinco estrategias didácticas y metodológicas propuestas.

Por ende considero que existe una congruencia interna entre los elementos y aspectos que involucra el problema.

ANALISIS DE LA METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAR LA PROPUESTA PEDAGOGICA

En el proceso de aprendizaje, debe esencialmente presentarse -- cierta interacción entre maestro-alumno, ya que esto inducirá a que -- los niños participen en experiencias de aprendizaje; de esta manera lo -- gre que a través de una actividad detectar y posteriormente diagnósti- car la problemática.

Se tiene que partir de este hecho, para establecer en lo pos- terior y mediante una investigación ¿Cuál (es) estrategias metodológi- cas forman parte del conjunto solución?

Existe la necesidad de observar además, la factibilidad en la -- solución del problema y en consecuencia se podrá visualizar adecuada-- mente, cuales son los caminos por seguir.

Considero que cualquier docente que se precie de realizar estu- dios e investigaciones en el campo de la pedagogía, sin un apoyo curri- cular como el de UPN carecerá de los elementos indispensables para ar- gumentar y dar veracidad a su trabajo.

Por tanto puedo argumentar que para mí, la realización de esta propuesta; representó un reto, con una gran dificultad. No obstante puedo decir que lo que alienta; da flexibilidad y facilita el trabajo; es el gusto por la materia, la docencia, el grupo, el proceso enseñanza-aprendizaje, etc.

Sin lugar a dudas puedo decir que fue difícil en la medida de mis posibilidades cognoscitivas pero fue gratificante por la comprensión del conocimiento que tuve durante la investigación y la consecuente operatización de la propuesta.

La Propuesta está basada en cinco estrategias metodológicas-didácticas, planeadas sistemáticamente de acuerdo a los principios pedagógicos.

La 1a. estrategia "Introducción al estudio de técnicas del desarrollo de Habilidades del Pensamiento" es congruente como elemento de solución al problema debido a que mínimas ocasiones trabajamos con habilidades y destrezas que faciliten el logro de las actividades en forma creativa; por lo tanto es esencial adquirir estas habilidades y destrezas para optimizar la capacidad del alumno en la construcción y armado de cuerpos geométricos.

La 2a. estrategia "Estudio de conceptos básicos de Geometría" --

existe pertinencia de esta estrategia con los demás aspectos del problema, en razón a que este curriculum de conceptos básicos conforman la estructura sobre el cuál se desarrollará el proceso enseñanza-aprendizaje del alumno.

La 3a. estrategia "Nociones básicas de dibujo técnico" propiamente esta estrategia es congruente debido a la actividad que promueve -- mediante el manejo de instrumentos de geometría y los conocimientos -- adquiridos a través del proceso educativo, viene a ser una retroalimentación entre la teoría y la práctica y a la vez este procedimiento es pertinente con los anteriores porque sigue el carácter que tiene el -- proceso educativo, en forma gradual y sistemática partiendo de referentes y experiencias anteriores y de esta manera confrontarlo con la actividad actual.

La 4a. estrategia "Construcciones Geométricas" tiene adecuada -- congruencia este elemento con el problema en razón de que también establece una actividad cognoscitiva y concatenada con la práctica y construcción de figuras, identificándose como un elemento indispensable en la construcción de cuerpos geométricos.

La 5a. estrategia "La Técnica del Geoplano y el Geoespacio --- A.M.R." esta estrategia guarda una adecuada pertinencia con el problema, en base a sus aspectos teóricos y de actividad práctica, establece

una gran variedad de posibilidades de estudio, y por sus características se muestra como un excelente material didáctico.

Por otra parte existe la perspectiva de trabajar con elementos poco usuales y manejados en forma mínima por el docente.

Es fácil de aplicar en la medida que exista la motivación y el gusto por la Geometría.

Su elaboración implicó un análisis de todos los elementos que inciden en el proceso educativo.

La experiencia docente y la investigación documental conformaron los parámetros para la elaboración de las estrategias.

Los resultados obtenidos desde el proceso inicial hasta el terminal fueron interesantes, por las características diferentes que se presentaron durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

POSIBLES RELACIONES DE LA PROPUESTA CON PROBLEMAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE OTRAS ASIGNATURAS

La Geometría es una asignatura que está vinculada con muchos - campos del conocimiento matemático y también con otras disciplinas del área de humanidades o de ciencias biológicas.

En relación a la propuesta, en efecto ésta tiene nexo en su primera parte con muchos campos del conocimiento, debido a que la propuesta en su primera parte o estrategia No. 1 habla de el "Estudio y la -- aplicación de Técnicas del desarrollo de Habilidades del Pensamiento"; es decir que observamos como el alumno tradicionalmente y sobre todo - en educación primaria tiene el problema y mucha dificultad en el razonamiento de problemas matemáticos y en consecuencia un pensamiento lógico aislado y en ocasiones nulo; por tanto esta estrategia tiene como finalidad proporcionar al alumno aquellos elementos que le permitan razonar de una manera más eficaz, ¡ahí! es donde está la relación con -- asignaturas como Español, Ciencias Naturales y Sociales, dado que en estas ciencias es menester formular juicios críticos como medio de comprender y asimilar el conocimiento.

Además la propuesta utiliza otros contenidos geométricos muy -

aplicables en otras asignaturas como es en la elaboración de gráficas, esquemas, dibujos, construcciones geométricas, etc. que de alguna manera sirven para comprender mejor un tema determinado.

Y en lo particular cada una de la estrategias aporta elementos que inducen el carácter creativo de los alumnos.

La propuesta aporta técnicas y procedimientos didácticos con un objetivo en relación a la didáctica de la Geometría, que no obstante - se puede transferir al ámbito de cualquier asignatura.

CAPITULO IV

APLICACION Y EVALUACION DE LA PROPUESTA

La Aplicación.

La Aplicación u Operativización de la propuesta es un proceso - implica dedicación completa al estudio de la misma; a la preparación - docente, a la adecuación de las estrategias. Estableciendo un horario - adecuado o dentro del tiempo correspondiente al área de Matemáticas.

Se llevó a cabo un Cronograma de clases y actividades correspondientes a la aplicación de cada una de las estrategias, detallándose a continuación:

PROPUESTA	TIEMPO DE APLICACION	OBSERVACIONES
Introducción al estudio de técnicas del desarrollo de habilidades del pensamiento.	3 semanas	Se realizaron varias actividades con objeto de re- troalimentar cada una de - las habilidades a desarrol- lar.
Estudio de los conceptos básicos de Geometría.	2 semanas	Se observó interés de los - alumnos en varios concep- tos, que fueron omitidos - por falta de tiempo en cla- se.

Nociones básicas de dibujo técnico.	3 semanas	Los alumnos realizaron varios ejercicios, mostrando aptitudes para el dibujo además expresaron que las actividades eran novedosas y creativas.
Construcciones Geométricas	5 semanas	Se realizaron las construcciones con excelente disposición e interés por el manejo correcto de los instrumentos geométricos.
La técnica del Geoplano y el Geoespacio A.M.R.	2 semanas	La construcción del Geoespacio fue una actividad que involucró el trabajo incluso de los padres socializando la familia.

El inicio de aplicación fue el día 12 de Noviembre de 1996 y terminó el 20 de Marzo de 1997. Sin embargo en mi propuesta, hubo horarios flexibles siendo congruentes con otras asignaturas y el programa correspondiente a 6º grado.

Esencialmente en la aplicación de la propuesta el docente realiza observaciones, análisis, síntesis, hipótesis y comprobación de sus expectativas sobre los diferentes métodos y técnicas que integran la propuesta.

Por otra parte es un ejercicio de investigación pedagógica que tiene por objetivo promover el desarrollo educativo a través de la

puesta en práctica de las experiencias docentes; con la aplicación y complemento de estrategias metodológicas que le dan al docente la posibilidad de mejorar su campo de acción y al alumno un mejor desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

La Evaluación.

La Evaluación implica la realización de un juicio de valor. En ella debe establecerse en forma clara y precisa los factores que favorecen el aprendizaje; y el carácter educativo que sustenta con el propósito de objetivizar su valor. "El concepto evaluación en general, es el acto de establecer el valor o mérito de algún proceso, programa, -- etc." (27)

Por lo tanto el docente debe evaluar en forma continua, tomando en cuenta que más que evaluar resultados, es necesario evaluar procesos. Así al referirnos a la evaluación educativa es prioritario observarla en su forma más simple como un proceso dinámico, flexible y sistemático y ubicarla como parte esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje.

(27) CHADWICK, Clifton. Evaluación educacional. Evaluación en la práctica docente. Antología. la. Ed. México. Ed. SEP. UPN. 1987 p. 158

La evaluación se debe realizar en base a una medición y posteriormente a una comparación de parámetros; asignando cierto valor en puntos que indicará en el patrón el avance o retroceso del proceso o actividad planeada.

La evaluación aplicada al grupo de 6^º B consistió en la realización de actividades evaluadas en base a un parámetro, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- a).- Antecedentes
- b).- Desarrollo
 - Calidad
 - Habilidad
- c).- Actividad Final

CAPITULO V

RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Con objeto de establecer conclusiones más precisas procedí a realizar un análisis estadístico, para lo cuál, decidí realizar una encuesta y el consiguiente análisis de la información.

El propósito es detectar los logros de la propuesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la construcción de cuerpos geométricos.

La encuesta fué realizada a través de un cuestionario, que los alumnos llenarón durante una sesión de clase.

A continuación se detalla un ejemplar del formato. (Ver ápendice No. 2)

En el análisis estadístico se trata de obtener la mayor cantidad de información, utilizando la base de datos, obteniéndose proporciones y porcentajes.

La población tomada es de 37 alumnos del grupo de 6º " B ".

Desarrollo:

Proporción y Porcentaje de cada uno de los aspectos de la encuesta.

Aspecto No. 1 ¿Consideras que el desarrollo de habilidades del pensamiento es importante?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	10	0.2702	27.02
b).- Si	22	0.5945	59.45
c).- Regular	4	0.1081	10.81
d).- Poca	1	0.0270	2.70
e).- No	0	0	0
	<hr/> 37		<hr/> 100%

Aspecto No. 2 ¿Con las habilidades del pensamiento que trabajastes en clase; crees que has desarrollado en mayor medida tu razonamiento?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucha (100%)	7	0.1891	18.91
b).- Si (80%)	20	0.5405	54.05
c).- Regular (70%)	8	0.2262	21.62
d).- Poco (60%)	1	0.0270	2.70
e).- No (50%)	1	0.0270	2.70
	<hr/> 37		<hr/> 100%

Aspecto No. 3 ¿Consideras que los conceptos y definiciones que aprendistes son importantes para el estudio de tus contenidos matemáticos?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	14	0.3783	37.83
b).- Si	13	0.3513	35.13
c).- Regular	9	0.2432	24.32
d).- Poco	0	0	0
e).- No	1	0.0270	2.70
	37		100%

Aspecto No. 4 ¿Consideras que el manejo correcto del juego geométrico, escuadras, regla, transportador, compás, te ayudó a realizar mejor tus trabajos en general?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	14	0.3783	37.83
b).- Si	17	0.4594	45.94
c).- Regular	3	0.0810	8.10
d).- Poco	1	0.0270	2.70
e).- No	2	0.0540	5.40
	37		100%

Aspecto No. 5 ¿Te gustaron los ejercicios relativos a la construcción-geométrica de figuras?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	8	0.2162	21.62
b).- Si	18	0.4864	48.64
c).- Regular	6	0.1621	16.21
d).- Poco	5	0.1351	13.51
e).- No	0	0	0
	37		100%

Aspecto No. 6. ¿Consideras útil y que a la vez el Geoespacio te proporciona una perspectiva mejor de como se forma un cuerpo-geométrico?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho (100%)	8	0.2162	21.62
b).- Si (90%)	14	0.37.83	37.83
c).- Regular (80%)	10	0.2702	27.02
d).- Poco (60%)	1	0.0270	2.70
e).- No (50%)	4	0.1081	10.81
	37		100%

Aspecto No. 7 ¿Cómo consideras que fueron estos conocimientos de Geometría que estudiaste?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Excelentes (100%)	11	0.2972	29.72
b).- Muy buenos (90%)	12	0.3243	32.43
c).- Buenos (80%)	10	0.2702	27.02
d).- Deficientes (60%)	4	0.1081	10.81
e).- Mínimos (20%)	0	0	0
	37		100%

Aspecto No. 8 ¿Qué tanto piensas que te ayudaron los conocimientos --- aprendidos en la construcción de figuras y cuerpos geométricos?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	14	0.3783	37.83
b).- Sí	12	0.3243	32.43
c).- Regular	9	0.2432	24.32
d).- Poco	1	0.0270	2.70
e).- Nada	1	0.0270	2.70
	37		100%

Aspecto No. 9 ¿Qué tanto fué satisfactorio e interesante el estudio de estos temas?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho (100%)	20	0.5405	54.05
b).- Si (90%)	10	0.2702	27.02
c).- Regular (70%)	5	0.1351	13.51
d).- Poco (60%)	2	0.0540	5.40
e).- No (40%)	0	0	0
	37		100%

Aspecto No. 10 ¿Crees que con el estudio de estos temas te sería más - fácil construir cubos, prismas y pirámides perfectos?

Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	8	0.2162	21.62
b).- Si	22	0.5945	59.45
c).- Regular	5	0.1351	13.51
d).- Poco	1	0.0270	2.70
e).- No	1	0.0270	2.70
	37		100%

Aspecto No. 11 ¿Consideras que con el estudio y realización de estas - actividades desarrollastes algunas habilidades y des-- trezas que te servirán en posteriores trabajos?

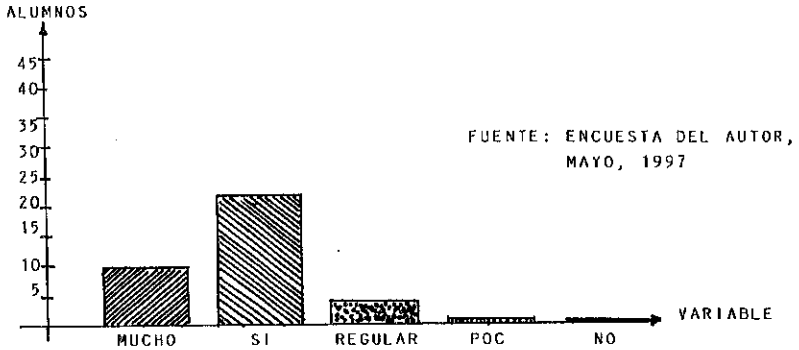
Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	12	0.3243	32.43
b).- Si	15	0.4054	40.54
c).- Regular	6	0.1621	16.21
d).- Poco	2	0.0540	5.40
e).- No	2	0.0540	5.40
	37		100%

Aspecto No. 12 ¿Qué tanto te gustaron las clases y ejercicios de trazo geométrico, es decir las rayitas, la raya continua, y- demás ejercicios?

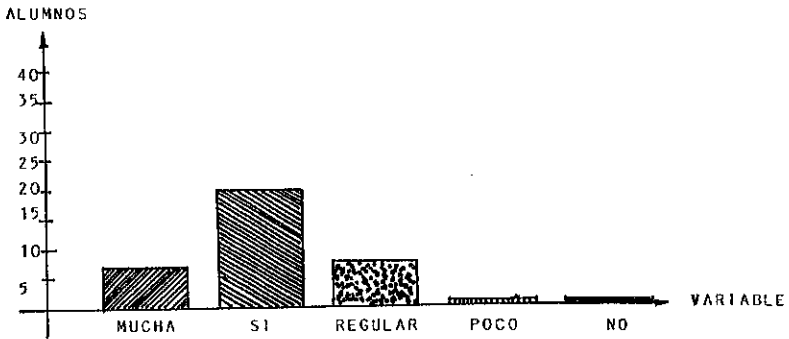
Variable	Casos	Proporción	Porcentaje (%)
a).- Mucho	15	0.4054	40.54
b).- Si	10	0.2702	27.02
c).- Regular	10	0.2702	27.02
d).- Poco	2	0.0540	5.40
e).- No	0	0	0
	37		100%

GRAFICAS REFERENTES A LAS PREGUNTAS ANTERIORMENTE PLANTEADAS

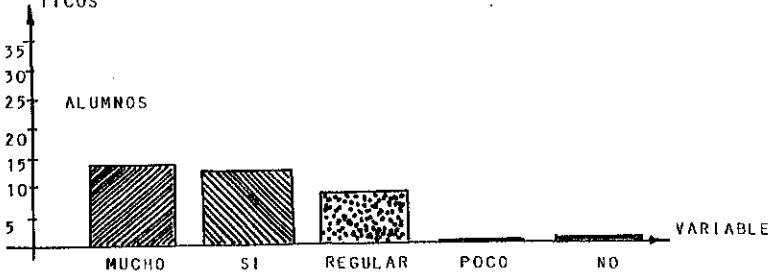
No. 1 IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO



No. 2 GRADO DE RAZONAMIENTO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES

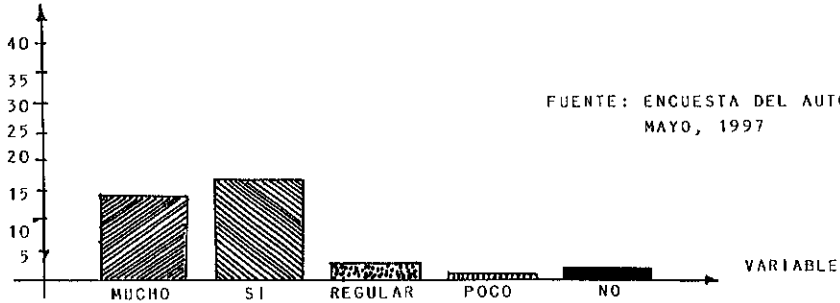


No. 3 IMPORTANCIA DE LOS CONCEPTOS RESPECTO A LOS CONTENIDOS MATEMATICOS



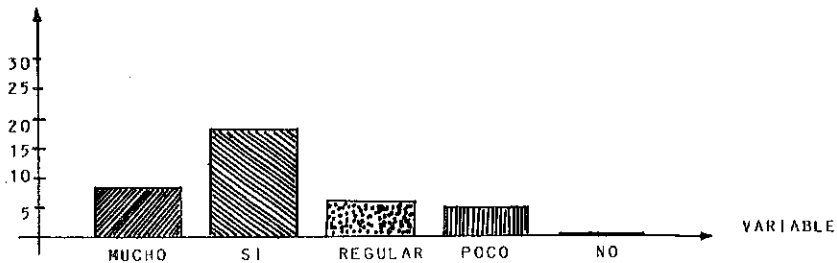
No. 4 IMPORTANCIA DEL MANEJO DEL JUEGO GEOMETRICO EN LAS ACTIVIDADES

ALUMNOS



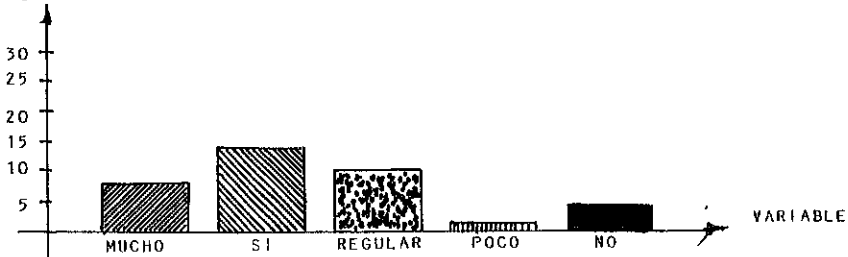
No. 5 ATRACTIVO DE LA CONSTRUCCION GEOMETRICA DE FIGURAS

ALUMNOS



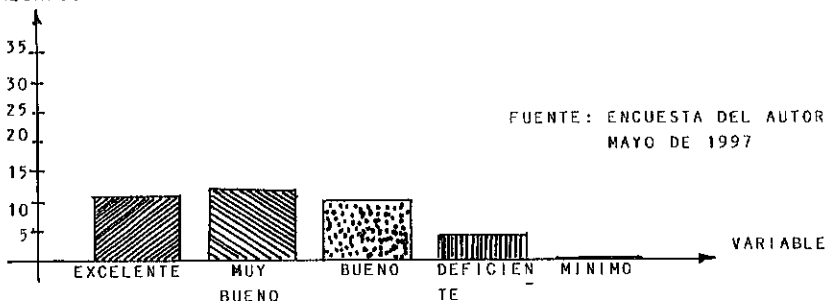
No. 6 IMPORTANCIA DEL GEESPACIO COMO PERSPECTIVA EN LA FORMACION DE UN CUERPO GEOMETRICO

ALUMNOS

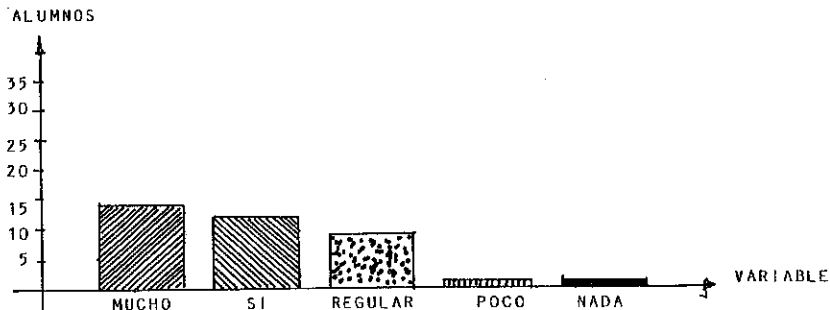


No. 7 IMPORTANCIA DE LOS CONOCIMIENTOS DE GEOMETRIA OBTENIDOS
ALUMNOS

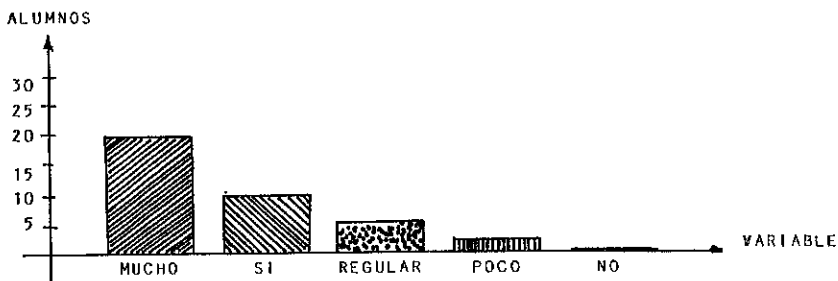
FUENTE: ENCUESTA DEL AUTOR,
MAYO DE 1997



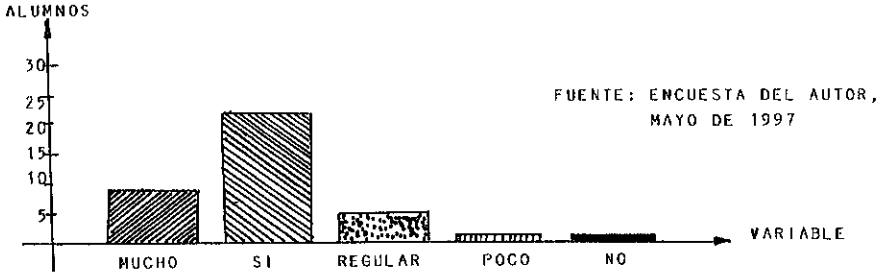
No. 8 VIABILIDAD DE LOS CONOCIMIENTOS APRENDIDOS EN LA CONSTRUCCION DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMETRICOS
ALUMNOS



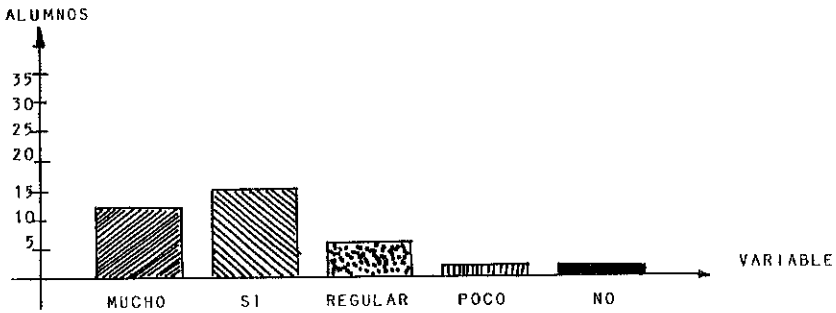
No. 9 SATISFACCION E INTERES EN EL ESTUDIO DE LOS TEMAS
ALUMNOS



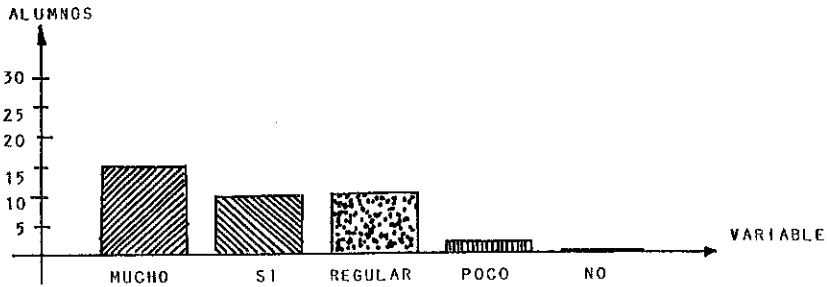
No. 10 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE ESTOS TEMAS EN LA CONSTRUCCION DE PRISMAS Y PIRAMIDES



No. 11 EL ESTUDIO Y ACTIVIDADES PROPORCIONO HABILIDADES Y DESTREZAS APLICABLES EN POSTERIORES TRABAJOS.



No. 12 INTERES QUE TUVIERON LAS CLASES Y EJERCICIOS DE TRAZOS GEOMETRICOS



CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

En mi trabajo docente y a través de devenir de éste; me he dado cuenta que el área de Matemáticas y en especial geometría es la que -- más se les dificulta a los niños; por consiguiente es indispensable -- proporcionarles alternativas para el desarrollo de su aprendizaje sea -- más comprensible y exista una motivación real por aprenderla.

El presente trabajo está basado en la psicogenética; en perti-- nencia con esta teoría es necesario que el docente inicie de experien-- cias que permitan al alumno compararlas con las demás y buscar una so-- lución.

Es necesario propiciar "pretextos educativos" generando así -- aprendizajes significativos que conformarán en el alumno la estructura básica para desarrollar su razonamiento y así aplicarlo en la vida co-- tidiana.

Además puedo desprender las siguientes conclusiones del análi-- sis estadístico realizado.

- a).- Los alumnos consideran sumamente necesario e importante el desarrollo de habilidades del pensamiento en un 87%; ade-- más observé que su forma de razonar y pensar fue mejorada-- en un 80%.
- b).- Los alumnos mencionan que los conceptos geométricos son -- importantes para el desarrollo de sus contenidos del pro--

- grama en un 96.96%.
- c).- Por otra parte respecto a la propuesta y a la importancia del manejo de instrumentos geométricos esta fué significativo en un 84%.
 - d).- A un 87% de alumnos les fué revelador las construcciones-geométricas y el trazo geométrico en un 95%.
Los alumnos aprobaron el uso del Geoespacio en un 90%, --
dado que lo consideran creativo.
 - e).- Los conocimientos geométricos fueron significativos en un 95% de su contenido y del agrado de los alumnos en un 90%.
 - f).- En general los alumnos consideran en un 95% que los elementos estudiados fueron útiles para construir cuerpos --
geométricos exactos.
 - g).- Además los alumnos consideran en un 89.18% que estos conocimientos son significativos para futuros aprendizajes.

Por consiguiente nuestra tarea como educador es conducir el --
proceso de aprendizaje del alumno.

Analizar esta problemática me ha servido para mejorar mi prácti-
ca docente y a la vez me he dado cuenta que el docente tiene un alcan-
ce tan grande como su actitud y espíritu de servicio, esté en su cons-
ciente, .

El propósito de cualquier docente es mejorar su proceso pedagógico; por tanto espero que la propuesta pedagógica que expongo sea -- utilizada por los profesores para mejorar su proceso enseñanza-aprendizaje.

Sugerencias

El valor de dicha propuesta estará en función de la aplicación que se le dé, pero sobre todo en las modificaciones que los docentes - crean pertinente hacerle; de acuerdo a su experiencia profesional y a lo que nuestra realidad exija, siempre con la intuición de mejorar el trabajo.

Exhorto a todo docente en servicio a proponer nuevas alternativas metodológicas que se transfieran en un mejoramiento educativo dentro del aula y por que no a procesos más trascendentes del sistema educativo.

APENDICE No. 1

"ENCUESTA DE DIAGNOSTICO"

ENCUESTA PARA EL ALUMNO

Lee atentamente y contesta las siguientes preguntas. Toma en cuenta - que tus respuestas son importantes para resolver un problema educativo. Subraya la respuesta que consideres correcta.

1.- La Geometría es una rama de las Matemáticas.

¿Qué es lo que más te gusta de ella?

- a) Medir Líneas b) Medir figuras planas c) Medir cuerpos geométricos d) Medir y armar - cuerpos geométricos e) Diseñar y armar figuras

2.- ¿Consideras que tienes la habilidad para armar cuerpos geométricos?

- a) Mucha b) Si c) Regular d) Poca e) Regular

3.- ¿Qué tanto se te dificulta armar cuerpos geométricos?

- a) Demasiado b) Mucho c) Regular d) Poco e) Ninguna

4.- ¿Qué es lo que se te dificulta al hacer un cuerpo geométrico?

- a) Trazar las caras b) Trazar sus líneas c) Calcular sus di-- mensio- nes d) Diseñar el mode_ lo e) Recortar y pegar

5.- ¿Consideras que el aprender a trazar y hacer figuras geométricas - tiene aplicación en tu vida diaria?

- a) Mucha b) Si c) Poca d) No e) Ninguna

6.- ¿Qué te gustaría te enseñara tu maestro de lo siguiente?

- a) Trazar figuras b) Diseñar Modelos c) Trazar Líneas d) Armar y pegar - cuerpos geométricos e) Usar compás y escuadras

RESULTADOS

Aspectos	Porcentaje (%)
1.- a) Medir Líneas	19
b) Medir figuras planas	9
c) Medir cuerpos geométricos	9
d) Medir y armar cuerpos geométricos	32
e) Diseñar y armar figuras	31
	100%
2.- a) Mucha	1
b) Si	22
c) Regular	60
d) Poca	11
e) No	4
	100%
3.- a) Demasiado	0.5
b) Mucho	7
c) Regular	38.0
d) Poco	40.5
e) Ninguna	10.0
	100%

4.- a) Trazar las caras	16
b) Trazar sus líneas	12
c) Calcular sus dimensiones	53
d) Diseñar el modelo	12
e) Recortar y pegar	5
	<hr/>
	100%
5.- a) Mucha	6
b) Si	38
c) Poca	39
d) No	14
e) Ninguna	1
	<hr/>
	100%
6.- a) Trazar figuras	16
b) Diseñar modelos	48
c) Trazar líneas	2
d) Armar y pegar cuerpos geométricos	20
e) Usar compás y escuadras	14
	<hr/>
	100%

CONCLUSIONES:

Con base a la encuesta realizada podemos concluir lo siguiente:

- Poseemos una idea errónea de lo que es la Geometría.
- Consideramos como importante en Geometría el medir y armar cuerpos geométricos
- Se observa que carecemos de la habilidad para trazar un cuerpo geométrico.
- No obstante el pegar, recortar y armar los cuerpos no representa dificultad.
- Se aprecia que al hacer un cuerpo geométrico tenemos problema en el trazo, manipulación y cálculo del área de la figura.
- Observé que existe poca disponibilidad al estudio de la Geometría -- por lo cuál la consideramos poco aplicable en nuestra vida diaria.
- Se tiene preferencia por una instrucción básica sobre el diseño y -- trazo de modelos geométricos.

ENCUESTA PARA EL PROFESOR

Profesor favor de contestar la siguiente encuesta. Tus respuestas son importantes para detectar problemas en el aprendizaje de los contenidos

Subraya la respuesta que consideres correcta.

1.- ¿Qué tan importante consideras el aprendizaje de la Geometría?

- a) Muy importante b) Mucho c) Necesario d) Regular e) Poco

2.- ¿Cuál es la dificultad más usual que tienes en la enseñanza de los Cuerpos Geométricos?

- a) Manejo y uso de escuadras
b) Trazo de líneas y figuras
c) Armado del cuerpo geométrico
d) Pegado de la figura
e) Explicación del proceso y diseño

3.- ¿Cuáles materiales consideras necesarios para el aprendizaje de la Geometría?

- a) Láminas
b) Escuadras, regla, transportador
c) Libros de patrones geométricos
d) Pintarrones
e) Métodos Geométricos

4.- ¿Te gustaría tomar un curso sobre Geometría en el que se incluyeran estrategias para el trazo y diseño geométrico?

- a) Es necesario b) Si c) Es innecesario d) No e) No interesa

- 5.- ¿Consideras que los contenidos del libro de texto de Matemáticas -
son suficientes en lo referente a la Geometría?
a) Si b) Adecuados c) Mínimo d) Insuficientes e) No
- 6.- ¿Te gustaría que se agregara un anexo de Geometría Descriptiva en-
los libros de Primaria y el Libro del Maestro?
a) Si b) Es necesario c) Ya existe d) No e) Es innecesario
- 7.- ¿Te gusta en lo particular el estudio de la Geometría como Docente?
a) Mucho b) Según con- c) A veces d) Poco e) Nada
tenidos

RESULTADOS

Aspecto	Porcentaje (%)
1.- a) Muy importante	40
b) Mucho	15
c) Necesario	35
d) Regular	10
e) Poco	0
	<hr/>
	100%
2.- a) Manejo y uso de escuadras	47
b) Trazo de líneas y figuras	15
c) Armado del cuerpo geométrico	5
d) Pegado de figura	0
e) Explicación del proceso y diseño	38
	<hr/>
	100%
3.- a) Láminas	0
b) Escuadras, regla, compás	80
c) Libros de patrones geométricos	4
d) Pintarrones	4
e) Métodos geométricos	12
	<hr/>
	100%

4.- a) Es necesario	36
b) Si	54
c) Es innecesario	10
d) No	10
e) No interesa	0
	<hr/>
	100%
5.- a) Si	15
b) Adecuados	3
c) Míminos	26
d) Insuficientes	20
e) No	36
	<hr/>
	100%
6.- a) Si	52
b) Es necesario	26
c) Ya existe	5
d) No	15
e) Es innecesario	2
	<hr/>
	100%

7.- a) Mucho	30
b) Según contenidos	25
c) A veces	8
d) Poco	20
e) Nada	17
	<hr/>
	100%

CONCLUSIONES

En razón a la encuesta realizada a los Profesores (se tomó una población de 20 Profesores) podemos concluir lo siguiente:

- Los Profesores consideran muy importante el estudio de la Geometría en un 40%.
- Se aprecia tener dificultad en la enseñanza de la Geometría, en el manejo de escuadras en un 47% y explicación del proceso y diseño en un 33%.
- Los materiales considerados como más necesarios son las escuadras, regla, etc. en un 80%.
- Los Profesores consideran insuficientes y mínimos en un 20% y 26% -- los contenidos en Geometría, que se encuentran en el libro de texto.
- Se considera necesario un anexo en Geometría en un 52%.
- Se apreció que la disponibilidad a aprender la materia de Geometría por los docentes, como una alternativa curricular fué afirmativa en un 30%.
- Se detecta un problema en el Profesor que es el siguiente, desconoce ¿El por qué? y el ¿Para qué? de la Geometría, por lo cual, no le interesa aprender a enseñar a los alumnos.

APENDICE No. 2

"FORMATO DEL CUESTIONARIO DE EVALUACION"

CUESTIONARIO

Lee y contesta las siguientes preguntas; toma en cuenta que tus respuestas son importantes.

- 1.- ¿Consideras que el desarrollo de habilidades del pensamiento es importante?
a) Mucha b) Si c) Regular d) Poca e) No
- 2.- ¿Con las habilidades que trabajastes en clase crees que has desarrollado en mayor medida tu razonamiento?
a) Mucha b) Si c) Regular d) Poca e) No
100% 80% 70% 60% 50%
- 3.- ¿Consideras que los conceptos y definiciones que aprendistes son importantes para el estudio de tus contenidos matemáticos?
a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No
- 4.- ¿Crees que el manejo correcto del juego geométrico , escuadras, regla, transportador, comás, te ayuda a realizar mejor tus trabajos en general?
a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No
- 5.- ¿Te gustaron los ejercicios relativos a la construcción geométrica de figuras?
a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No

6.- ¿Consideras útil y que a la vez el Geoespacio te proporciona una -
perspectiva mejor de cómo se forma un cuerpo geométrico?

- a) Mucho 100% b) Si 90% c) Regular 80% d) Poco 60% e) No 50%

7.- ¿Cómo consideras que fueron estos conocimientos de geometría que -
estudiaste?

- a) Excelentes 100% b) Muy buenos 90% c) Buenos 80% d) Deficientes 60% e) Malos 20%

8.- ¿Qué tanto piensas que te ayudaron los conocimientos aprendidos en
la construcción de figuras y cuerpos geométricos?

- a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) Nada

9.- ¿Qué tanto fué satisfactorio e interesante el estudio de estos te-
mas?

- a) Mucho 100% b) Si 90% c) Regular 70% d) Poco 60% e) No 40%

10.- ¿Crees que con el estudio de estos temas te sería más fácil cons--
truir cubos, prismas y pirámides más perfectos?

- a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No

11.- ¿Consideras que con el estudio y realización de estas actividades-
desarrollaste algunas habilidades y destrezas que te servirán en
posteriores trabajos?

- a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No

- 12.- ¿Qué tanto de gustan las clases y ejercicios de trazo geométrico, es decir, las rayitas, la raya continua y demás ejercicios?
- a) Mucho b) Si c) Regular d) Poco e) No

GLOSARIO

- 1.- **BISELADAS:**
s.f.pl. Se dice del corte oblicuo en el borde de un cuerpo, una -- lámina, etc. p. ej. en un cristal, en unas escuadras geométricas.
- 2.- **BIUNIVOCA:**
Se dice de toda aplicación-función entre dos conjuntos que sea una aplicación-función entre dos conjuntos que sea una biyección. Por- ella se ordenan de dos en dos los elementos de ambos conjuntos.
- 3.- **CONCATENACION:**
S.F. Acción de concatenar o concatenarse. Encadenamiento.
- 4.- **CONCEPTOS GEOMETRICOS:**
Es el conjunto de representaciones abstractas acerca de la geome-- tría.
- 5.- **EGOCENTRISMO:**
(Psic) Término empleado por J. Piaget para expresar la indiferen-- ciación entre el punto de vista del sujeto y otro punto de vista, -- ya sea de otro (s) sujeto (s) o de los objetos. Una forma particu-- larmente importante de egocentrismo. Caracteriza la etapa preope-- racional del desarrollo. El egocentrismo supone una ausencia de -- conciencia del yo, es una forma de centración en el propio punto - de vista, y su superación equivale a una descentración.
- 6.- **ETIOLOGIAS:**
Pl. Estudio de las causas que originan un hecho o fenómeno. Es el- conjunto de causas de un trastorno, alteración o estado patológi-- co. El conocimiento de las causas de un trastorno o enfermedad -- (diagnóstico etiológico) constituye un elemento esencial para su - comprensión y es imprescindible para la elaboración del pronósti-- co y del programa terapéutico adecuado.
- 7.- **FACTIBILIDAD:**
S.F. Cualidad de factible. (Que se puede hacer o realizar)
- 8.- **PARAMETROS:**
(Del gr. pará, a un lado, y metrón, medida)
(Estad.) Valor numérico que resume alguna característica de la po- blación. Factor o variable definida cuantitativamente en el análi-- sis causal de los fenómenos.

9.- PATRONES:

Pl. de Patrón. Aquello que sirve de modelo para hacer otra cosa -- igual o medir o valorar algo.

10.- PSICOGENETICA:

La Psicología genética aborda el estudio del comportamiento y de los procesos psíquicos que lo posibilitan; considerándolos en su desarrollo y en su génesis. L.p.g. pone el énfasis en el estudio de la aparición de los diversos procesos psicológicos y de su progresivo desarrollo y diferenciación.

11.- TRANSFERIR:

Extender o trasladar el sentido de una palabra para que signifique figuradamente otra cosa distinta.

(Psic) Efecto que, durante el proceso de aprendizaje ejercen unos conocimientos o destrezas, adquiridos previamente, sobre los nuevos objetivos de aprendizaje.

B I B L I O G R A F I A

- ABAD, Julián. Diccionario de las Ciencias de la Educación. México Ed. Santillana, 1983. 1528 pp.
- AMESTOY Margarita. Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. México. Ed. Trillas, 1993, 557 pp.
- CALDERON, José. Dibujo Técnico Industrial. México .Ed. Porrúa 1972, 120 pp.
- CEREZO, Sergio. Enciclopedia Tecnica de la Educación. México Ed. Santillana, 1985. 425 pp.
- FLORES, Conrado. Cuerpos Geométricos . México, Ed. Trillas, 1984 78 pp.
- GARCIA, Enrique. Piaget. México, Ed. Trillas, 1989, 106 pp.
- GIUSEPPE, Imideo. Hacia una Didáctica General Dinámica. Argentina Ed. Kapelusz. 1973, 541 pp.
- LABINOWICS, Ed. Introduccion a Piaget. México, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987. 309 pp.
- MOISE, Edwin. Matematica Moderna. México, Ed. Norma. 1972 , 578 pp.
- MORRIS, Kline. El fracaso de la matemática moderna. España, Ed. Siglo XXI, 1986, 197 pp.

- NUTESA. Matemáticas 5 .México. Ed. Nutesa. 1989, 191 pp.

- PETERSON, John. Teoria de la aritmética . México.Ed. Limusa 1975,383 pp.

- PORTUS,Lincoyan. Curso práctico de estadística.México, Ed. Mc.Graw Hill, 1994, 192 pp.

- SECRETARIA DE EDUCACION EN JALISCO. Educar. México.Ed. SEJ. 1993 143 pp.

- SEP. Guía para el maestro. México.Ed. SEP. 1993,448 pp.

- SEP.Libro para el maestro. Matematicas,sexto grado. México,Ed. SEP 1994, 78 pp.

- UPN. La construccion del conocimiento matemático en la escuela.Antologia complementaria. México. Ed. SEP 1994, 156 pp.

- UPN,Matemáticas I. SEAD Volumen 1, México, Ed. SEP.1980, 229 pp.

- UPN. La matemática en la escuela 1.Antología. México, Ed. SEP 1985 371 pp.

- UPN. La matemática en la escuela 2. Antología. México. Ed. SEP 1985. 330 pp.

- UPN. La matemática en la escuela 3. Antología. México. Ed. SEP 1993. 270 pp.

- UPN. Redacción e Investigación documental 1. Manual. México. Ed. SEP 1985. 233 pp.

- UPN. Técnicas y Recursos de Investigación V. Antología. México. Ed. SEP. 1987. 391 pp.

- UPN. Teorías del aprendizaje. Antología. México. Ed. SEP. 1993. 448 pp.