

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



LA GEOMETRIA EN PRIMARIA Y SU VINCULACION CON LA REALIDAD.

JAIME JIMENEZ GALLEGOS

ZAMORA DE HGO., MICH. 1996.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

LA GEOMETRIA EN PRIMARIA Y SU VINCULACION CON LA REALIDAD.

JAIME JIMENEZ GALLEGOS

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

ZAMORA DE HGO., MICH. 1996.

SECCION: ADMVA.

ASUNTO: DICTAMEN DE TRABAJO
DE TITULACIÓN.

MESA: DIRECCION
OFICIO: D/721-96

ZAMORA, MICH., 23 DE JULIO DE 1996

PROFR. JAIME JIMENEZ GALLEGOS
P R E S E N T E

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE EXÁMENES PROFESIONALES, Y DESPUÉS DE HABER ANALIZADO EL TRABAJO DE TITULACIÓN ALTERNATIVA PROPUESTA PEDAGÓGICA, TITULADO "LA GEOMETRÍA EN PRIMARIA Y SU VINCULACIÓN CON LA REALIDAD", A PROPUESTA DEL ASESOR PEDAGÓGICO, PROFR. LORENZO ALBERTO GUZMÁN BARRAZA, LE MANIFIESTO QUE REÚNE LOS REQUISITOS A QUE OBLIGAN LOS REGLAMENTOS EN VIGOR PARA SER PRESENTADO ANTE EL H. JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL, POR LO QUE DEBERÁ ENTREGAR DIEZ EJEMPLARES COMO PARTE DE SU EXPEDIENTE AL SOLICITAR EL EXAMEN.

ATENTAMENTE

EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN

PROFR. EDUARDO ROSALES VAZQUEZ



S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN-162
ZAMORA

Si tomamos a la gente
como la encontramos,
la podemos hacer peor, pero
si las tomamos
como si fueran
lo que deberían ser,
las ayudamos a convertirse
en lo que son capaces
de ser.

-Johann Wolfgang van Goethe-

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I "LA GEOMETRIA EN PRIMARIA"	
DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	3
JUSTIFICACION.....	6
UN CASO.....	8
OBJETIVOS.....	12
CAPITULO II "LA PRIMARIA Y LA REALIDAD DEL NIÑO"	
EL RINCON DEL MEZQUITE.....	13
LA ESCUELA "NIÑOS HEROES".....	19
EL GRUPO.....	22
CAPITULO III	
"LA GEOMETRIA, EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO DEL NIÑO"	
ANTECEDENTES DE NOCIONES MATEMATICAS.....	28
BREVE RESEÑA HISTORICA DE LA GEOMETRIA.....	30
LA GEOMETRIA, SU USO Y SU CONTRIBUCION A LA CIENCIA.....	33
EL PENSAMIENTO EVOLUTIVO DEL NIÑO.....	40
EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	43

LOS METODOS.....	48
------------------	----

CAPITULO IV "LA BUSQUEDA"

ESTRATEGIA DIDACTICA.....	50
OBJETIVOS GENERALES.....	54
OBJETIVOS DE APLICACION Y ACTIVIDADES.....	55
EJEMPLOS DE APLICACION.....	59
EVALUACION GENERAL DE LA PROPUESTA.....	71

CONCLUSIONES.....	76
-------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	78
-------------------	----

ANEXOS

INTRODUCCION

La geometría es una de las materias que integran la matemática y que es trascendente para la formación del hombre, desafortunadamente por ser una asignatura abstracta se le presta poca importancia y se estudia de manera complementaria.

Es necesario que los conocimientos geométricos deban abordarse en el grupo escolar y de manera analítica, ya que a diario resuelven problemas relacionados con esta materia, pero la mayoría de la gente los soluciona con procedimientos empíricos. Lo más grave de la situación es que muchas de esas personas adquirieron conocimientos teóricos para resolver esos cuestionamientos y no hacen uso de ellos.

En el presente trabajo se abordarán temas de geometría y el por qué de esta investigación. Luego de definir este aspecto, es de vital importancia conocer el lugar en que el niño se desenvuelve y la influencia que recibe de la sociedad, así como el papel que desempeña en el grupo escolar.

Con este trabajo se pretende que el estudiante vincule los conocimientos que se adquieren en la escuela con la realidad que se vive; destacando la importancia de la geometría, el uso y la aplicación que tiene para la sociedad.

Con lo anterior se invita a los docentes a que retomen los temas geométricos y que es importante que el alumno los aprenda para que éste pueda resolver situaciones problemáticas relacionadas con esta materia, apoyándose en la teoría.

Para entender el comportamiento que manifiestan los educandos, es importante analizar las teorías ya escritas y con ello poder guiarlos en todo momento, lograr que participen y juntos enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje, con base a buenas relaciones y mucha comunicación.

Por último se propone llevar a cabo una serie de actividades desde el punto de vista constructivista, en algunas de las cuales se hacen uso del juego y de aparatos audiovisuales para que el niño logre un aprendizaje significativo.

CAPITULO I

LA GEOMETRIA EN PRIMARIA

DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.

La matemática es materia fundamental al igual que las otras en la Educación Básica. De acuerdo con los nuevos planes y programas, la matemática está integrada por: Los números, sus relaciones y -- sus operaciones; medición, tratamiento de la información, procesos de cambio, predicción y el azar, y la geometría. Esta última será la base para desarrollar el presente trabajo.

Es importante que el individuo adquiriera los conocimientos de esta materia ya que éstos le servirán para resolver los problemas -- que la vida le depare, no solamente debe leer, escribir y hacer -- cuentas, sino que también adquiriera conocimientos matemáticos que -- le ayuden a comprender el mundo que le rodea a través del análisis de líneas rectas y curvas, ángulos, figuras, cuerpos, etc. De tal modo que, al culminar los estudios de primaria deberá comprender -- que la geometría es una parte importante que complementa la matemática. Pero más que definir estos conocimientos en la teoría, debe practicarlos.

Muchas veces la ejercitación de la geometría con fundamentos -- teóricos pasan desapercibidos, ya que a diario, la mayoría de las personas se ven involucradas para resolver problemas que están implicados con esta materia y muchas de ellas resuelven sus cuestionamientos de manera empírica (por ejemplo: albañiles, herreros, -- carpinteros, entre otros). Además, hay que agregar que sólo algu--

nos profesionistas (como ingenieros y arquitectos) tienen los elementos teóricos y prácticos para resolver las interrogantes relacionadas con la materia antes indicada (la geometría); lo anterior puede ser un motivo para que el niño no muestre interés por aprender estos saberes matemáticos y se ha visto que no quieren ponerlos en práctica.

Sin embargo muchos alumnos no alcanzarán el grado académico o no podrán estudiar las carreras mencionadas con anterioridad y los desertores o los que lleguen a egresar de la primaria se emplearán como jornaleros, aprendices de carpintería, de herrería, como peones de albañilería, etc.. Por lo anterior, el maestro debe promover e inculcar (en los alumnos) los fundamentos básicos de la geometría; que demuestren el manejo de la regla, las escuadras, el transportador y el compás, para que esta habilidad sea empleada en situaciones específicas; por último, unir estos aspectos (teoría-habilidad) que inciten al niño para que emplee estos conocimientos en la práctica, mediante ejercicios reales que forjen la proyección que van a vivir.

Lo antes mencionado, ya no es innovador, porque en los planes y programas vigentes de educación primaria se tratan temas relacionados con la geometría, se hacen mediciones de longitudes, ángulos, áreas, volúmenes, trazos de figuras, comparaciones de simetría, entre otros aspectos. Estos contenidos están distribuidos gradualmente en cada uno de los seis grados. Haciendo una recopilación de esto en el sexto de primaria.

Con este panorama, en el grupo que se atiende se han visto muchas deficiencias que fueron captadas en el examen de diagnóstico,

entre ellas: la confusión al designar el nombre a las figuras, la lentitud o ignorancia para usar o reconocer los instrumentos del juego de geometría (por ejemplo: hasta en el trazo de una simple línea), no saber el por qué y cuándo emplear una fórmula para calcular la dimensión de una figura o cuerpo, inseguridad al utilizar los conocimientos adquiridos para encontrar la solución a una situación problemática sencilla basada en la realidad, entre otras dificultades.

Por lo anterior, ¿cuál será el panorama que enfrentará el egresado en su vida diaria si la mayoría de padres de familia de esta comunidad es la única preparación con la que ellos pueden apoyar a sus hijos?, ¿será acaso que los contenidos dirigidos por el profesor fueron mal conducidos en el proceso enseñanza aprendizaje?, ¿o que el alumno aún no tiene la capacidad visual, de habilidad para el manejo de los instrumentos de precisión y/o de razonamiento para comprender la geometría en este nivel de educación primaria?, ¿o porque la materia que se está abordando es considerada por algunos profesores como complementaria, "sencilla" y que sea la causa de que muchas de las veces no se le dé la debida importancia y que esto contribuya a que se pierda el interés por este campo de estudio?.

De aquí que se desprenda el cuestionamiento central. ¿Cómo propiciar en el alumno la reconstrucción de los fundamentos básicos de la geometría para poder resolver problemas de su entorno en el sexto grado de primaria; de la escuela "Niños Héroe" ubicada en la Comunidad El Rincón del Mezquite, Municipio de Ixtlán Michoacán, durante el ciclo escolar 1995-1996?

JUSTIFICACION

El tema que se aborda en esta propuesta fue elegido de entre -- otros tan importantes como el señalado. Por otro lado es uno de -- los cuestionamientos que se le presentan al profesor año tras año, y donde se detectan con frecuencia los mismos tropiezos en los que incurren los alumno. Además es de vital importancia que se realice la investigación, porque tomando en cuenta que muchos de los que egresan de la primaria (en esta comunidad) no tienen los medios económicos para seguir estudiando, éstos se ven en la necesidad de trabajar para apoyar el gasto familiar y en lo que se pueden emplear fuera de la comunidad es en: la albañilería, la carpintería, herrería, solo por mencionar algunos; y es por ello que el estudiante, para que conserve el trabajo, debe llevar bien cimentados estos conocimientos.

Es curioso ver que a exalumnos (de secundaria, si los hay, y no únicamente de primaria cuando se desempeñan en alguno de los oficios antes mencionados) les queden puertas descuadradas, pisos desnivelados, paredes desplomadas o no saben por qué utilizan algunos procedimientos. Se supone que los niños al terminar sus estudios de primaria están capacitados para aplicar el aprendizaje adquirido donde se requiera, pero la verdad es que a pesar de que tienen algunos elementos teóricos (endebles) no los aplican y solucionan sus cuestionamientos de manera empírica y ni siquiera son capaces de usar los instrumentos de precisión.

En el salón de clases se percibe la falta de interés y por con-

siguiente la apatía de los alumnos al tratar algún tema, cuando se tienen que resolver problemas, al realizar trazos o al intentar reflexionar para obtener definiciones, procedimientos, fórmulas o comparaciones.

Pensando en esta realidad, se ha decidido llevar a cabo esta propuesta, primero para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje; para que con su aplicación, los primeros beneficiados sean los alumnos a corto y mediano plazo. A corto plazo porque adquirirán la destreza y habilidad para usar los componentes del juego de geometría, así como la teoría, pero aplicada a la realidad; y a mediano plazo porque ya llevarán los elementos teóricos cimentados, con los que se intentará, dejar poco a poco, soluciones totalmente empíricas y vinculadas con los referentes teóricos. Motivándolos con ejercicios, el juego y la utilización de los materiales audiovisuales.

Los posibles obstáculos que se tendrán, serán mas bien de tipo económico y la poca experiencia docente que se tiene acerca del tema. Pero se siente un aliciente al saber que existe el apoyo de los maestros de la escuela y de los padres de familia que conocen de la problemática existente.

UN CASO

Cierto día, cuando se iniciaba la clase se les preguntó a los -
estudiantes si recordaban cual era la fórmula para encontrar el á-
rea de un pentágono. En ese momento nadie dio respuesta. Por lo --
que se procedió a la búsqueda de datos en libros y diccionarios. -
(Los alumnos ya sabían lo que era la base y el apotema). Minutos -
después:

Ao.: Alumno Aa.: Alumna Aos.: Alumnos Mo.: Maestro

Ao.: Yo ya la encontré.

Aos.: Yo También.

Mo.: Rosario, ¿me dices qué fue lo que encontraste?

Aa.: Si maestro, mi diccionario dice que es base por apotema: en--
tre dos por cinco. (El maestro escribe la fórmula en el piza--
rrón).

Ao.: (Toma la palabra pero interrumpiendo a la compañera) Yo ya me
acordé y así no nos la enseñó la maestra XXX.

Mo.: Fernando, ¿me dices la fórmula que recordaste?

Ao.: La maestra nos dijo que era perímetro por apotema entre dos.
(El maestro anota la fórmula en el otro extremo del pizarrón).

Mo.: Bien niños, ahora van a resolver el siguiente problema en el
que deben encontrar área que ocupará un vidrio para una venta
na pentagonal, la base mide 48 cm. y de apotema 39 cm. Bueno,
con los conocimientos que ustedes ya entendieron soluciónenlo.

Pueden emplear cualquiera de las fórmulas.

Ao.: (Fernando) Maestro yo no voy a resolver el problema con la -- fórmula que dijo Rosario porque con esa no sale. (Los demás - niños se quedaron desconcertados y se veían unos con otros).

Mo.: ¿Cómo dices Fernando?

Ao.: Que con esa fórmula que dijo Rosario no va a salir.

Mo.: Haber muchachos que piensan, ¿creen que vaya a salir un resultado diferente?

Aos.: (Algunos indecisos contestaron) Quién sabe ... a lo mejor.

Mo.: Por qué no hacemos una cosa. Quienes se animan a resolver el problema con la fórmula que dijo Rosario.

Aos.: (3 alumnos respondieron) Yo maestro. (Los otros se veían).

Mo.: Guillermo, ¿quieres pasar al pizarrón para contestarlo con la fórmula que dijo Rosario?

Ao.: Sí maestro, (no muy convencido pasó al frente)

Mo.: Y le vamos a pedir a Fernando que también pase a solucionar - el problema pero con la fórmula que él recordó. (Minutos más tarde terminaron; los resultados eran los mismos y se analizaron los procedimientos)

Mo.: Fernando, que sucedió con los resultados, ¿son los mismos?

Ao.: Si maestro, pero Guillermo me copió. (Hecho que no sucedió). (Se les pidió que explicaran el procedimiento que siguió cada uno; los demás alumnos se percataron que era el mismo resultado y que habían seguido caminos diferentes para encontrar la solución.) Entonces Fernando dijo:

Ao.: No, no es cierto, me está haciendo trampa. A ver por qué multiplica por cinco.

Ao.: (Guiellermo) Yo no sé, así dice la fórmula.

Mo.: Recuerdan como trazar un pentágono regular.

Aos.: Sí, yo sé como. Yo también.

Mo.: Guadalupe, ¿quieres pasar a trazarlo?

Aa.: Si. (Minutos después)

Mo.: Muy bien, ahora traza líneas rectas partiendo de los vértices al centro del pentágono... ¿qué figuras se formaron?

Aos.: Triángulos. Si es cierto, son triángulos.

Mo.: ¿Cuántos son?

Aos.: Cinco.

Mo.: ¿Y recuerdan cuál es la fórmula del triángulo?

Aa.: Base por altura entre dos.

Mo.: (Cubre con una cartulina una parte de la fórmula y deja a la vista: base por apotema entre dos) ¿Recuerdan a qué figura corresponde esta fórmula?

Aos.: A la de los triángulos.

Mo.: Y... ¿cuántos triángulos se formaron dentro del pentágono?

Aos.: Cinco.

Mo.: Entonces ... ¿ya saben por qué ésta otra parte de la fórmula (la muestra) se multiplica por cinco?

Aos.: Ah, sí. Porque son cinco triángulos los que se hacen de las esquinitas al centro de la figura.

Mo.: Fernando, con esta explicación, ¿ya te quedó claro el por qué de la fórmula?

Ao.: Si pero no. Así no me dijo la maestra.

Mo.: Fernando, ¿podrías explicarnos por qué debe seguirse ese procedimiento?

Ao.: Yo no sé, pero así me dijo la maestra que le hiciera y así sí sale.

(El alumno a pesar de que se le dieron otras explicaciones no quiso aceptar las razones y las comprobaciones que se hacían del punto de discusión; en cambio los demás comprendieron el tema).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta que propicie la reconstrucción de los -- fundamentos básicos de geometría para que el niño pueda resolver - problemas de su entorno, vinculados al currículum de sexto grado - de primaria, en el área de matemáticas.

OBJETIVOS PARTICULARES

Conocer y analizar las causas que generan que el niño tenga de- ficiencias en geometría.

Valorar la información teórica que sustente el análisis y la -- crítica de las causas.

Elaborar la metodología para la estrategia didáctica, resaltan- do la importancia del juego y el video.

Realizar las actividades planeadas en la estrategia didáctica.

Evaluar y registrar los resultados obtenidos.

CAPITULO II

LA PRIMARIA Y LA REALIDAD DEL NIÑO

MARCO CONTEXTUAL

EL RINCON DEL MEZQUITE

La comunidad El Rincón del Mezquite está ubicada al sur, aproximadamente a unos 25 kilómetros, por terracería, de la cabecera municipal (Ixtlán) y muy cerca de los límites con los de Zamora y Chavinda. Esta es la más rezagada socialmente y en servicios, hace poco menos de año y medio introdujeron las redes de agua potable y la del drenaje, las calles de la localidad se encuentran en malas condiciones, apenas se cuenta con un teléfono celular que está para el uso de los lugareños, en cuanto al transporte se refiere solo entra tres días a la semana y haciendo dos corridas en cada uno de ellos.

Tiene 128 familias que a su vez conforman 950 habitantes. De ellos, el 37% sabe leer y escribir, y su escolaridad promedio es de tercer grado de primaria, el otro 63% son analfabetas. El 90% de la gente se dedica a las labores agrícolas, el 10% restante a otros oficios como: obreros, comerciantes, albañiles y ganaderos. Cabe señalar que el 80% del ejido de la comunidad es de temporal y es una de las razones por las que estas personas tienen que emplearse como jornaleros a pesar de que son dueños de una tierra de cultivo.

Un 80% de la población vive en casa propia, éstas cuentan con los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje; además cada vivienda cuenta con televisión y radio. Pero el nivel socio-económico es bajo en un 90% de las familias y medio en el 10% restante. Si bien es cierto que todos tienen una parcela donde sembrar, la carestía por la que se atraviesa, no ha permitido el desarrollo de la agricultura y a esto hay que agregar que el 80% de las tierras de cultivo son de temporal.

Por otro lado, la poca ganadería que tienen algunas personas son: vacuno, gallinar y caprino, pero los dueños efectúan esa actividad para el autoconsumo y el sostenimiento de sus familias. También algunos cuentan con asnos, caballos o mulas; pero son utilizados para desarrollar las labores agrícolas.

Hay que agregar que la comunidad no cuenta con industrias, ni comercios que puedan apoyar la economía de la localidad. La gente trabajadora es empleada en la zafra de la fresa, pero en cultivos que se encuentran en los municipios cercanos (Zamora y Chavinda), desafortunadamente el pago no es justo, porque a pesar de que laboran por "destajo", la remuneración es poca y como la crisis económica va en aumento y es la única fuente de trabajo que permite ayudar al gasto familiar, la gente tiene que conformarse y por si fuera poco solo se contrata a mujeres para esta labor.

Por los antecedentes arriba expuestos, tal vez sean la razón de que muchos jóvenes y hombres casados emigren hacia los Estados Unidos, con el fin de mejorar la economía propia. Por lo que a las madres de familia se refiere (muchas de ellas son analfabetas) se quedan como responsables de todo lo que acontezca durante la ausencia

cia de los jefes de casa, además de esto, ellas tienen que reali--zar las labores agrícolas cuando se llega la temporada y en ocasio--nes se llevan a sus hijos para que les apoyen en este trabajo; en otras, por tener tantas actividades que realizar descuidan a la fa--milia, algunas prestan poca importancia a la preparación académica de los niños. Esta tal vez sea otra de las causas por la que los -estudiantes con los que se trabaja les queden conocimientos ende--bles.

La máxima autoridad civil de la comunidad es el encargado del orden, éste periódicamente está en contacto con las municipales pa--ra salvaguardar la armonía que prevalece; así como informar las ca--rencias que se tienen y en conjunto dar la solución más adecuada.

Las relaciones que existen entre la comunidad y los que tienen un cargo público es buena, ya que no se crean antagonismos ni polé--micas por tener el poder. Tal vez sea porque los responsables de -estos puestos han tratado de que exista la participación de todos para resolver los problemas de la misma comunidad.

El poder está en varias personas y se selecciona de la siguien--te manera: para la elección del encargado del orden participan úni--camente los padres de familia; para la del comisariado ejidal, es elegido democráticamente por los miembros del ejido; las responsa--bles de la iglesia son todas las mujeres y ellas se encargan del -mantenimiento del templo, pero casi siempre una de éstas las orga--niza.

En cuanto a los partidos políticos el 85% de la comunidad apoya al partido en el poder municipal (PRD), pero a pesar de que existe poca oposición con éstos, no hay fricciones que motiven antagonis--

mos que perjudiquen la convivencia comunal.

En lo que respecta a la iglesia el 98% de la gente pertenece a la católica y son muy allegados a ésta; el otro 2% a los testigos de Jehová. Hay que hacer notar que entre las dos iglesias no ha habido enfrentamientos como en otras comunidades.

(Los datos que se enuncian en este apartado se obtuvieron de una encuesta realizada a la población VER ANEXO 'A' y de la entrevista - que se hizo a Don Angel Romero Presidente de la sociedad de padres de familia).

La comunidad educativa a la que pertenece la escuela es, la zona escolar 149 y a ésta se decidió realizar una encuesta (Ver anexo B) a 31 profesores de 70. La cual arrojó los siguientes resultados:

En la primer cuestión el 93% imparte geometría y el 7% no.

En la segunda el 100% considera importante que los alumnos adquieran conocimientos geométricos.

A partir de la tercer pregunta, los maestros empezaron hacer comentarios entre sí, por lo que se pudo notar que 21 de ellos no le prestaron la debida importancia y aunque se les dejó terminar la encuesta tuvo que ser anulada. De éstas, solo se comentarán algunos de los resultados y que fueron los siguientes:

En la pregunta tres el 30% trabaja con un método (inductivo y/o deductivo) y el 70% no emplea ninguno. Por lo que se puede ver es un porcentaje bajo el que aplica un tipo de metodología al impartir geometría.

Cuando se cuestionó a cerca de la participación de los alumnos en la clase, el 80% respondió que lo hacen activamente y el 20% no.

Pero al ver las respuestas de cómo consideran los estudiantes la materia de geometría fue: el 30% sencilla, el 50% difícil y el 20% compleja.

Al preguntar a los profesores cómo consideran los ejercicios -- que se proponen en el libro de matemáticas, el 30% lo considera -- sencillos, 40% difíciles y el 30% complejos.

Cuando se indagó si los temas de geometría que se abordan en el libro de texto, el profesor los consideraba importantes para la vi

da de los alumnos. El 70% respondió que no y el 30% no contestó.

En cuanto a los instrumentos que utilizan para impartir clases, el 40% de los profesores no usa el juego de geometría, el 30% uno de los instrumentos del juego de geometría, el 20% de dos a tres instrumentos y 10% el juego completo así como otro tipo de materiales de apoyo.

El 50% de los maestros no sabe cuáles son las etapas del alumno para la adquisición de la geometría, el 30% enuncia algo pero que no tienen relación y el 20% tiene alguna noción.

LA ESCUELA

La institución en la que se labora es la Primaria Rural Estatal "Niños Héroe", clave 16DPR0713V, domicilio conocido y pertenece a la zona escolar 149, con cabecera en Ixtlán, Mich.

Al entrevistar a los Srs. Angel Romero y Javier Gómez mencionaron que la escuela fue fundada, aproximadamente entre 1969-1970, -- pero ninguno de ellos precisó la fecha exacta; agregaron que el -- principal promotor fue Don Carlos Zapién y los Hnos. Abel y Manuel Ramírez los que hicieron las gestiones para la construcción del in mueble, en 1974. Se terminó de edificar la primera etapa, que consta de cuatro aulas en 1986, participaron: gobierno del estado, los maestros y los padres de familia.

En este ciclo escolar se renovó por completo la plantilla de docentes, por ello no se tiene un conocimiento más amplio de las re-laciones que existieron entre la institución y la comunidad; ac---tualmente se consideran buenas, porque prevalecen el respeto, la -- cooperación y la participación.

Por referencias de los entrevistados se sabe que hay buenas re-laciones entre la clínica de la Secretaría de Salud y el centro e-ducativo porque han promovido campañas de higiene, vacunación y -- han brindado orientaciones cuando los profesores lo han solicitado o viceversa.

La escuela cuenta con los servicios de energía eléctrica, drenaje y agua potable. Tiene tres baños: uno para niños, otro para las

niñas y uno más para los maestros. La distribución de la primera - etapa del edificio contiene 4 salones y una pequeña bodega, insufi- cientes para atender a los alumnos en un mismo turno, de ahí que - se atiendan a tres grupos por la mañana y a cuatro por la tarde. - Las condiciones materiales del mismo son deficientes, porque en el techo hay filtraciones de agua cuando llueve.

En el aspecto didáctico hay una dotación completa para "El rin- cón de lectura" para cada grado, proporcionado por la SEP; se dis- ponen de pocos esquemas didácticos y la mayoría de ellos están ro- tos (para solucionar esta deficiencia, cada docente los elabora o busca los mecanismos necesarios para tenerlo); el mobiliario de -- los salones está en regular condición. De manera global puede de-- cirse que la institución tiene múltiples carencias y que requiere de apoyo para que sea una "escuela digna".

Actualmente, se atienden a los seis grados, que suman una pobla- ción de 185 estudiantes. Es de organización completa, se trabaja - con seis maestros, dos de ellos cubren en la misma institución do- ble plaza; todos son titulados, cinco de Normal Primaria, uno es - licenciado en matemáticas; el otro licenciado en educación prima- ria, dos estudian el octavo semestre en la Universidad Pedagógica Nacional.

El criterio que consideró el director de la escuela para distri- buir los grupos en este ciclo escolar 1995-1996, fue dar libertad al profesor de escoger el grado académico que prefiriera y en que pudiera desempeñar mejor el trabajo docente.

Para el desempeño docente, se da libertad, cada maestro selec- ciona el método y las estrategias didácticas que considere más ade

cuada para sus alumnos. En cuanto a la relación director-maestros son buenas, porque existe cooperación, respeto mutuo y de apoyo -- cuando alguien lo requiere. En la relación maestro-alumno hay un ambiente de confianza, respeto, apoyo, cooperatividad, con lo que crea la armonía en la comunidad educativa.

Las normas que se establecieron al inicio del año escolar y que se eligieron por los maestros y el director, fueron: ejercer con profesionalismo la labor docente, favorecer el respeto mutuo hacia todos los compañeros; apoyar, colaborar y desempeñar lo mejor posible los cargos y comisiones que les sean asignados a cada profesor en el año en curso; atender a estudiantes y a padres de familia en general con respeto; brindándoles confianza y comprensión; entregar con puntualidad la documentación que se pida, llegar unos minutos antes de iniciar las actividades docentes.

La autoridad del director de la escuela es la de un coordinador, promueve las actividades de común acuerdo entre los docentes. Con los alumnos se le ha observado que tiene autoridad, ya que en ocasiones ha habido casos en las que alguno quiere sobrepasarse y es cuando él, después de hacer ver la falta que cometió, le llama la atención y le pide que no vuelva a reincidir. Por otra parte el encargado gusta de velar por el buen funcionamiento de la institución, así como el de vigilar que las normas que se establecieron se cumplan.

EL GRUPO

El grupo de sexto grado está integrado actualmente por veintisiete estudiantes, doce de ellos son niños y quince son mujeres, ninguno es repetidor. Sus edades oscilan entre los once y los dieciséis años; el peso que tienen se encuentra entre los 31-71 kilos y la estatura de 1.35-1.74 metros. Por lo que se ve, ninguno presenta deficiencias fisiológicas, lo anterior fue comprobado por un estudio que realizó el doctor responsable de la Clínica de la Secretaría de Salud, ubicada en San Simón, municipio de Ixtlán.

El comportamiento es bueno; todos se conocen muy bien, no existen antagonismos, pero sí, en ocasiones se reúnen casi siempre -- las mismas personas para llevar a cabo sus juegos, se ha podido detectar a tres líderes, que organizan actividades recreativas. Por naturaleza son inquietos y platican con frecuencia.

Al principio del año escolar se mostraban muy reservados y no participaban en clase, tal vez porque no era común para ellos, que se les pidiera su opinión o su participación; con el tiempo y con base al trabajo que se ha realizado, se ve que ahora se interesan más por lo que aprenden, comparten sus experiencias en el transcurso de un tema, se apoyan unos con otros para comprender aquello -- que no entendieron.

Pero también se les ha notado muy reservados cuando no saben algo o lo desconocen. A pesar de que se ha intentado brindar confianza a todos los educandos, para que todos se expresen libremente, -- todavía algunos se retraen; pero existe cooperativismo, se procura

que todos participen en clase y se integren al trabajo.

Se intenta guiar a los chicos en la libertad, lograr que ellos tengan la capacidad de analizar las cosas que hacen, que busquen - el bien común y sin dañar a los otros con las decisiones que hayan tomado. Además, para llegar a los acuerdos o las normas que se establecen, siempre se considera la opinión de todos; no importando que esos puntos de vista, en ocasiones, sean erróneos, se reflexiona cada una de ellas, luego pasa a votación y se respeta la que haya decidido la mayoría.

Las normas fueron establecidas por los alumnos y el maestro al inicio del ciclo escolar. Las que rigen actualmente, después de haberlas reflexionados son, las que propuso el docente: procurar llegar todos antes de iniciar la clase, hablar en voz baja pero clara, explicar lo que se hace, cumplir con las tareas; estar atentos, -- evitar interrumpir la clase o cuando alguien tenga la palabra; evitar jugar dentro del salón. Las que propusieron los alumnos fueron: darse a respetar, no burlarse de compañero cuando éste se equivo-- que, conservar limpia el aula, así como el mobiliario que en él se encuentra. Y demás que vayan resultando en el transcurso del periodo escolar.

La autoridad que tiene el profesor es de hacer respetar las normas que todos acordaron al inicio del año escolar, pero sin que éste imponga un criterio. Por el contrario, se intenta que los alumnos vean en el docente a un compañero y amigo que le brinda seguridad, confianza y que puede orientar sus dudas. Por ejemplo: cuando alguien incurre en una falta, el maestro lo llama para dialogar en privado, luego de indagar sobre el problema y de reflexionar aque-

llo que no estuvo bien, se le induce para que no cometa el mismo error.

El salón de clase es suficiente para el grupo que se atiende. Dispone de ventanales grandes, los cuales hacen que sea fresco y - tenga mucha iluminación natural; además cuenta con mesabancos binarios, escritorio y silla para el profesor, pizarrón, estantería -- (ésta funge como librero) en el cual están colocados los libros de consulta, que los alumnos y el maestro han puesto para la disposición de todos, con la consigna de que se haga buen uso de ellos.

El material del que se dispone en la escuela es poco y no cubre las necesidades de todos los grupos. Pocas veces un maestro ocupa un material al mismo tiempo, pero cuando esto sucede se llega a un acuerdo para saber quien lo usa primero, esto se prevee desde un - día antes. Cuando no se tiene a la mano o no lo hay en existencia el docente lo elabora o se buscan mecanismos para tenerlo. En o--- tras ocasiones se les pide a los alumnos, pero siempre se ha intentado aprovechar los materiales de desecho (que sean fáciles de conseguir), para evitar un gasto infructuoso para el padre de familia.

Para realizar la evaluación de cada uno de los estudiantes se - toma en cuenta: el comportamiento del alumno, la presentación de - sus trabajos, así como el contenido; participación grupal, traba-- jos en equipo, las tareas y los exámenes que se aplican periódica-- mente, sean diarios, semanales o mensuales; según como se esté dando el ritmo de asimilación del tema; sin olvidar las condiciones y dificultades del grupo. Todos los resultados son anotados en una - lista, de las que se busca un promedio, el cual se registra en la boleta de calificación, la cual es mostrada bimestralmente al pa--

dre de familia para su conocimiento.

Al realizar un primer sondeo, al interior del grupo, se vio que la deficiencia era general en cuanto al conocimiento de la geometría y por esto se decidió realizar un análisis más a fondo.

El examen de diagnóstico se realizó en dos partes porque sería muy extenuante para los chicos contestarlo en una hora. A la primera fase asistieron 22 alumnos de 27 o sea un 84.6% del grupo (VER ANEXO C). Los datos que arrojó fueron los siguientes:

1.- En la primera pregunta un 36% de los niños tiene una noción general de lo que es la geometría. El 64% restante no tiene idea del concepto.

2.- Del segundo cuestionamiento el 45% tienen noción restringida de la utilidad que tiene la geometría. Por ejemplo: Que se utiliza para medir; otro, para hacer figuras; etc.. Sin embargo el 55% restante no lo sabe.

Por lo tanto en los cuestionamientos anteriores se puede captar que a pesar de que supuestamente han estudiado de manera formal la geometría, no conocen una mínima parte acerca de ella y la mayoría del grupo ni siquiera lo sabe.

3.- Al indagar el conocimiento más elemental acerca de las líneas, el 18% de los estudiantes sabe distinguir la recta y la curva; el 9% la recta; el 32% la curva y el 41% ninguna de las dos.

4.- En la cuarta se les preguntó la posición relativa de la línea recta, de ésta el 5% sólo conoce la horizontal y la inclinada, el 14% la horizontal, el 36% la inclinada y el 45% ninguna de las tres. En éste hay que señalar que ninguno sabe cual es la vertical.

Con las preguntas anteriores se puede destacar que los alumnos

carecen de conocimientos elementales de primero y segundo grado de primaria.

5.- Al analizar las respuestas que se referían al trazo de la perpendicular, solo el 5% lo sabe y el 95% restante no tiene idea de lo que es este tema.

En este aspecto nuevamente sucede lo mismo, el conocimiento que deben saber los niños desde tercer grado están deficientes.

6.- Al cuestionar a los alumnos acerca de los ángulos el 5% solo conoce el ángulo recto, el 95% ninguno, y el 100% de ellos no supo trazarlos, a pesar de que se les indicaba las medidas que deberían tener.

De aquí que se pueda destacar que este saber es casi nulo y que el chico no es capaz de hacer uso del transportador.

7.- Al preguntar las partes más elementales de las figuras solo el 10% pudo distinguir el lado y el 90% ninguna.

8.- En cuanto a las fórmulas se refiere, el 45% conoce la del triángulo, el otro 55% no. Del rectángulo la saben el 68% el 32% la desconoce y ninguno recuerda la del trapecio ni la del pentágono.

9.- Al problematizar al estudiante acerca de las propiedades de un cuadrado el 10% no lo supo y el 90% solo una; pero cabe hacer notar que con la propiedad "cuatro lados iguales" no se puede determinar que sea un cuadrado, porque esa también es una de las que tiene el rombo.

10.- Al interrogar a los estudiantes acerca de los nombres de las figuras arrojó los siguientes datos que se encuentran en el anexo D. Analizando esa misma información, pero considerando los a-

ciertos de cada niño, el 19% sabe el nombre de todas las figuras, el 27% cuatro figuras, el 23% tres figuras, el 13.5% dos figuras, el 13.5% una figura y el 4% ninguna de las que se preguntaron.

11.- En la última pregunta que era trazar un triángulo isósceles ninguno supo hacerlo.

Al realizar un estudio más detallado acerca de esta información se puede destacar que existen serias deficiencias para tratar la currícula que corresponde al sexto grado. Y de llevarlo a cabo con los antecedentes arriba expuestos, existirían múltiples tropiezos que no permitirían una buena adquisición del aprendizaje. Por otra parte se vio que el 92% del grupo ni siquiera sabía el nombre de los componentes del juego de geometría, y por ende ni su utilización.

La segunda parte del examen de diagnóstico trata de problemas referentes al perímetro, uno al área y el otro al volumen y vinculados a la utilización práctica. La asistencia a éste fue de 24 alumnos de 27 que integran el grupo. Los resultados fueron los siguientes:

El 71% no saben encontrar el perímetro, ni el área ni el volumen. Del 28% restante supo encontrar alguno o algunos de los cuestionamientos que se desglosan del total de la siguiente manera:

El 13% sabe encontrar el área, el 4% el volumen, el 4% el perímetro y el 8% sabe encontrar el perímetro y el área. Pero desafortunadamente ninguno de ellos es capaz de vincular los saberes teóricos para solucionar una situación problemática cotidiana.

CAPITULO III

LA GEOMETRIA, EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO DEL NIÑO

ANTECEDENTES DE NOCIONES MATEMATICAS

Todo conocimiento adquirido tiene su antecedente en la historia; porque es ahí donde se ve cómo, con base a una necesidad, una o varias personas han descubrierto conceptos y con el paso del tiempo, al realizar prácticas y hacer modificaciones crea abstracciones, -- las que facilitan a su vez, la adquisición del conocimiento.

"El desarrollo de la matemática partió de sistemas numéricos y del arte de la medición de terreno, abarcando la aritmética, el algebra, la geometría y la trigonometría..."(1). Además la matemática ha ido de la mano con el desarrollo del hombre a través de los años, es por ello que algunos autores como Wade y Taylor han dicho que esta materia es considerada como "una lengua" y como "una he--rramienta"(2). Con estos antecedentes se afirma que el empleo de -- las cuatro materias que integraban la matemática (la aritmética, -- el algebra, la geometría y la trigonometría), desde la antigüedad, han sido la herramienta de la humanidad y de la ciencia, pero como un lenguaje, le ha sido más útil a la segunda y le ha permitido -- que establecer especializaciones dentro de estas cuatro discipli--nas matemáticas, como: la geometría analítica, la estadística, el cálculo, entre otras.

1) STRÖBL, Walter. Matemática, Diccionarios Rioduero. Ediciones -- Rioduero, Madrid, 1977, p. 131.

2) WADE, Tomas L. y Taylor Howard E. Fundamental mathematics. Se--cond edition (International student edition) Editorial Novaro-Méxi--co S. A., México. pp. 1-5.

La materia que se aborda en esta investigación es la geometría, que etimológicamente viene "Del pref. gr. guéo, de gaia, gues, tierra y métron, medida."(3). Por consiguiente, haciendo una unificación de concepciones de diferentes autores, se puede definir que la geometría se encarga de estudiar el espacio, las figuras y los cuerpos; así como su posición relativa y su medición.

Con base a lo anterior, los aspectos que se tomarán en cuenta serán el estudio de la geometría plana y la del espacio que se contempla en los planes y programas oficiales; para que haciendo el análisis de figuras y cuerpos en problemas, el alumno pueda deducir los principios básicos de esta materia como son: línea, punto, ángulo, vértice, entre otros; y que estos elementos le sirvan de apoyo para luego emplearlos en el uso de los instrumentos de precisión, con el fin de que éste adquiriera la habilidad de identificarlos en el trazo de figuras, así como en la de algunos cuerpos para su posterior construcción (prismas, pirámides, cilindros, conos, etc.) y la aplicación de estos conocimientos en problemas cotidianos.

Así pues, en la geometría plana se abordarán "... las formas o figuras planas ... aquellas cuyos elementos están en un mismo plano"(4). Por su parte, la geometría del espacio "... trata de las -

3) AIZPUN López, Alberto. En Diccionario de las ciencias de la educación. Ed. Santillana, España, 1994. p. 687.

4) LANDAVERDE, Felipe de Jesús. Curso de geometría. Ed. Progreso, México, 1985. 3a. reimpresión de la sexta edición. p. 4.

formas o figuras cuyos elementos no están en el mismo plano"(5).
Dicho de otra manera, se estudiarán las tres dimensiones (los cu
er
pos).

BREVE RESEÑA HISTORICA DE LA GEOMETRIA.

Se dice que la geometría tuvo su origen en dos grandes civilizaci
ones: la babilónica y la egipcia.

Baldor dice que en Babilonia se inventó la rueda, aproximadamente
h
ace 6000 años y que con esto ellos se vieron motivados para --
descubrir las propiedades de la circunferencia (6). Y esto lo en--
contraron al calcular el punto medio entre los perímetros del cuadr
ado inscrito y el circunscrito de la circunferencia trazada. Adem
ás, pudieron dividir la circunferencia en 360 partes iguales, de
los cuales se desprendieron los 360 grados. También sabían trazar
el hexágono regular inscrito y descubrieron una fórmula para encontr
ar el área del trapecio rectángulo, que es lo que se conocía hasta
ese momento.

En la civilización egipcia, para el S. IV a. C., ya manejaban -
diferentes soluciones prácticas, pero ellos sólo manejaban la agrim
esura; que es el arte de medir las tierras. Esto tal vez fue, --
muy probablemente, el hecho de que los griegos dieran el nombre de
geometría, por la actividad que realizaban los egipcios cuando se
desbordaba el río Nilo. También se sabe que ya habían resuelto al-

5) LANDAVERDE, Felipe de Jesús. Op. Cit. p. 4

6) BALDOR, J. A. Geometría plana y del espacio con una introducción a la trigonometría. Ed. Publicaciones Cultural. USA, 1992. 8a. Reimpr
esión de la 1a. edición. p. 2.

gunos problemas geométricos como: el encontrar las áreas del triángulo isósceles, del trapecio isósceles y del círculo. De lo que se tiene conocimiento, por los jeroglíficos inscritos en papiros hallados en zonas arqueológicas de esa civilización.

Hasta ese momento todos los conocimientos geométricos eran netamente empíricos y es hasta que los griegos, diseñan el sistema lógico-deductivo. Este parte de axiomas y postulados para demostrar teoremas. Con lo anterior, la geometría se convierte en ciencia.

En la opinión de Habacúc Pérez dice:

Toda la geometría ... descansa en el triángulo. Sobre él se concentra la mayor parte de los conocimientos geométricos, y de una u otra manera el resto de las figuras vienen a ser compuestos formados a partir de triángulos.

(7).

Tales de Mileto, en Grecia, introduce la geometría, con la teoría de los triángulos semejantes. Un discípulo de Tales, Pitágoras, descubre el teorema que lleva su nombre (el cuadrado de los catetos es igual a la hipotenusa), él mismo trabaja con el círculo, la circunferencia, y los polígonos regulares. Platón introduce en la materia el método analítico, lleva a cabo el estudio de las secciones cónicas y los lugares geométricos. En esa época se intenta lograr la trisección del ángulo, la cuadratura del círculo y la duplicación del cubo; éstos son los problemas clásicos que desde es-

7) PEREZ C., Habacúc. Matemáticas tercer curso. Editorial Herrero. México 1977. p. 100.

te tiempo han sido estudiados y hasta la fecha sólo se ha logrado la trisección del ángulo.

Sudore, otro filósofo y matemático griego que vivió entre la época de Platón y Euclides; demuestra la proporcionalidad de las superficies de el círculo y el cuadrado son proporcionales.

Euclides, por su parte dá coordinación y sistematización a la geometría desarrollada hasta ese momento y escribe la obra "Los Elementos"; además este autor es conocido como el fundador de la geometría plana y del espacio, mejor conocida como geometría euclídea.

La obra escrita por Euclides consta de trece libros, los cuales parten de definiciones, axiomas y postulados para demostrar teoremas.

Hay que aclarar que, aunque esta obra partió de la sistematización de la geometría en los libros VII, VIII y IX se tratan temas de aritmética

Así pues Baldor enuncia que el contenido de cada uno de los libros trata los siguientes temas:

Libro I. Relación de igualdad de triángulos. Teoremas sobre paralelas. Suma de los ángulos de un polígono. igualdad de las áreas de triángulos o paralelogramos de igual base y altura. Teorema de Pitágoras.

Libro II. Conjunto de relaciones de igualdad entre las áreas de rectángulos que conducen a la resolución geométrica de la ecuación de segundo grado.

Libro III. Circunferencia, ángulo inscrito.

Libro IV. Construcción de polígonos regulares inscritos o circunscritos a una circunferencia.

Libro V. Teorema general de la medida de magnitudes bajo forma geométrica, hasta los números irracionales.

Libro VI. Proporciones. Triángulos semejantes.

Libros VII, VIII y IX. Aritmética: proporciones, máximo común divisor y números primos.

Libro X. Números inconmensurables bajo forma geométrica a partir de los radicales cuadráticos.

Libro XI y XII. Geometría del espacio y, en particular, re-

lación entre volúmenes de prismas y pirámides; cilindro y cono; proporcionalidad del volumen de una esfera al cubo -- del diámetro.
Libro XIII. Construcción de los cinco poliedros regulares.

LA GEOMETRIA, SU USO Y SU CONTRIBUCION A LA CIENCIA.

Como se ha enunciado con anterioridad, la geometría surgió pues con base a una necesidad del hombre para medir lo más exactamente posible todo lo que tenía a su alrededor, así como las formas geométricas que podía crear. En la actualidad la situación no ha variado mucho para las personas comunes ya que los sastres, pintores, albañiles, carpinteros, entre otros; a diario tienen que trabajar con la geometría y a su vez, solucionar los problemas que se presentan, todo esto de manera práctica y muchas de las veces realizadas empíricamente.

La importancia que tiene el estudiar geometría, es que desde edad muy temprana, el individuo adquirirá los conocimientos que le permitirán ubicarse en su entorno; en la medida de lo posible, --- construirá el espacio; también manipulará los objetos que se encuentran a su alrededor, todo esto de una manera informal y, que al ingresar a la escuela formalizará esos conocimientos empíricos, hasta lograr comprender la utilización de las medidas y los trazos; las figuras y sus propiedades, realizar cálculos espaciales, etc., para resolver los problemas que se le presenten; pero con la dife-

8) BALDOR, J. A. Op. Cit. p. 4.

rencia, que tendrá los fundamentos teóricos necesarios para enfren-
tar esos cuestionamientos.

Es por ello que, para cualquier hombre con la preparación que -
adquiera de esta materia, también le servirá para que pueda estu--
diar una carrera universitaria o bien, de no poder hacerlo, pueda
desempeñarse con éxito en un oficio.

Por otro lado, al adquirir estos saberes, le permitirá, a la --
persona, desarrollar su pensamiento lógico; ya que en esta materia,
en los temas que se tratan, se emplean con frecuencia: la observa-
ción, el análisis, la deducción, entre otras, sólo por mencionar
algunas de éstas. Además, lo anterior le ayudará en su formación
personal y a su vez tener elementos que le sirvan para plantear --
mejor cualquier problemática que tenga.

Los expertos en esta materia tienden más hacia la geometría de
más de tres dimensiones, con el fin de estudiar las ideas acerca -
de la relatividad y del universo. Por otro lado para encontrar la
solución a problemáticas relacionadas a campos eléctricos y magné-
ticos de los complejos dispositivos de computadoras y televisores.
Además, este tipo de abstracciones, han llevado a los hombres de -
ciencia a crear especializaciones o nuevas ramas dentro de la mis-
ma geometría como la geometría descriptiva, la analítica, la trigo-
nometría y otras que se basan en ella como: la dinámica, la astro-
nomía, cosmografía, la mecánica, la estática, entre otras.

Según David Bergamini, puntualiza que: "En la época actual los
geometras están alcanzando una abstracción todavía mayor de su ar-
te a través de la 'topología', el arte de analizar aquellas propie

dades de una forma que permanecen inalteradas después de que ésta se ha contraído, alargado o retorcido."(9).

Según Van Hiele menciona que hay cinco niveles para el conocimiento de la geometría, estos van del 0-4 nivel.

En el nivel 0: El sujeto solo aprecia la figura de manera muy general y no puede percibir las partes y componentes que la integran; además, en este momento de aprendizaje, él no es capaz de explicar las propiedades que tiene una figura.

Esto es cuando el alumno traza una circunferencia y dice que es una "bolita" y no puede distinguir, ni definir aun la línea curva.

En el nivel 1: El sujeto puede distinguir algunas partes y propiedades específicas de algunas figuras pero aun no es capaz de explicar las relaciones que existen con otras figuras.

Por ejemplo, cuando el niño distingue la línea como el límite de una figura, pero no es capaz de distinguir la diferencia entre la recta y la curva.

En el nivel 2: El individuo ya es capaz de precisar las figuras por las propiedades que las integran, pero aun no puede organizar los razonamientos necesarios para justificar lo que ha podido analizar.

En este grado de conocimiento, el alumno ya puede distinguir --

9) BERGAMINI, David. et al. Matemáticas. De la colección científica de Time-Life. Ed. Time-Life International de México. 2a. Edición México . 1981. Pp. 11-12.

los ángulos, las paralelas, las rectas y curvas; pero en este momento no es capaz de explicar lo que analizó.

En el nivel 3: El estudiante ya tiene la capacidad de continuar "secuencias de proposiciones" para inferir una propiedad de otra, en figuras.

En este, el chico puede hacer el análisis de las figuras mediante proposiciones dadas y con ellas distinguir las propiedades de las figuras.

En el nivel 4: El alumno ya está capacitado para examinar el nivel de dificultad de varios sistemas deductivos. En otras palabras, puede lograr abstracciones partiendo del análisis.

En este último, ya puede comprender el por qué de una fórmula, pero de forma razonada.

Al analizar la información anterior y comparándola con resultados arrojados en el examen de diagnóstico; tomando en cuenta los momentos arriba descritos, los alumnos del grado que se atiende se encuentran en el nivel 2.

El estudio de la geometría en el nivel preescolar, se introduce por medio de juegos que le permiten al niño comprender, de manera informal, el entorno físico que le rodea. Para ello se hacen ejercicios como: arriba, abajo, a un lado, al frente, atrás, en medio, etc.; además otros que le permiten al niño comprender las dimensiones de los objetos como: alto, bajo, grande, chico, entre otros. - Lo anterior se conoce en preescolar como la estructuración del espacio. Y al niño le sirve para que comprenda la ubicación espacio-temporal.

En primaria, el programa de matemáticas vigente está compuesto por ejes temáticos, los que lo integran son: Los números, sus relaciones y sus operaciones; Medición, Geometría, Tratamiento de la información, Predicción y azar, y Procesos de cambio.

A grandes rasgos, los contenidos centrales que se abordan en cada Eje temático son:

En Los números, sus operaciones y sus relaciones: Números naturales, números de fracciones comunes (a partir de 3er. grado) y números decimales (a partir de 4o. grado).

En Medición: Longitudes, áreas y volúmenes (este último a partir de 4o. grado); capacidad, tiempo y peso.

En Geometría: Ubicación espacial, figuras y cuerpos geométricos.

Tratamiento de la información: Análisis de información estadística simple. (Desde primer grado).

Predicción y azar: Exploración de situaciones azarosas y desarrollo gradual de la noción de probabilidad. (Desde 3er. grado).

Procesos de cambio: Fenómenos de variación proporcional y no proporcional y la adquisición de la noción de razón y proporción. (Se estudia a partir de 4o. grado).

La primera crítica que se hace al currículum propuesto por la SEP es que el eje temático de geometría se cumple en parte, porque si se hace una comparación de la definición de geometría en el sentido estricto con respecto a los contenidos que se manejan en planes y programas, se verá que existe una desvinculación con el concepto real de la palabra, porque deja de lado la medición; aunque hay un eje temático, (que se contempla en la currícula), exclusivamente para este tema. Entonces se caería en una ambigüedad, porque ¿cómo se quieren separar los contenidos que deben tratarse en una misma materia?; por otra parte, hay que recordar que la medición era una de las primicias de la geometría y que por ejemplo, los conceptos de kilo y litro fueron obtenidos por medios geométricos, de aquí que un decímetro cúbico de agua dulce sea equivalente a un kilo y litro respectivamente..

Además, un cuestionamiento que se haría a quienes elaboraron el currículum que se menciona, sería el siguiente: ¿ acaso el uso del transportador para saber qué abertura tiene un ángulo, es un tema que debe tratarse en el eje temático de medición o no? si la respuesta es afirmativa entonces se cuestionaría ¿por qué se aborda? o también se les diría ¿que tipo de lineamientos se tomaron en cuenta para determinar que este contenido se abordara en el eje de geometría? o ¿qué tipo de especialización quiere hacerse al pretender separar estos temas? o bien, si se va hacer una especialización, ¿por qué no se deja un apartado pero dentro de del mismo eje de geometría?.

Por otro lado, en la misma currícula vigente, una de las reformas que se le hicieron fue prescindir de la lógica como estudio --

formal y que se abordaba en ciclos escolares anteriores. Pero al -
revisar detalladamente las actividades que se proponen en los li--
bros de texto, puede notar de que se requiere de mucho razonamien-
to para encontrar las soluciones y que tanto para los alumnos, co-
mo para algunos maestros es una dificultad, porque algunos educan-
dos están acostumbrados a recibir información ya procesada por par-
te del maestro y pocas veces éste les permite que razonen para re-
solver problemas. Por otro lado, es común que la mayoría de los e-
ducadores no lo permiten por cuestiones de tiempo, como para evi--
tar caer en un conflicto con los alumnos al impartir la clase, u--
san la técnica expositiva, así como de la memorización de datos.

También es importante hacer notar que en preescolar el niño ad-
quiere los conocimientos geométricos por medio del juego y logra -
comprenderlos; pero al llegar a la primaria, la forma de aprehen--
der estos saberes es muy distinta, tanto en técnicas como en méto-
dos; por eso muchas veces el alumno pierde el interés por adquirir
estos conocimientos.

En otro aspecto, cabe mencionar es que el currículum oficial --
propone los contenidos sin tener una secuencia lógica para el buen
aprendizaje de la geometría y esto ocasiona que el estudiante no -
alcance una óptima comprensión de los temas por estudiar, o que --
después de un tiempo los olvide. Por eso se puede ver que, en el -
libro de texto de matemáticas por ejemplo, aparezca un tema de geo-
metría, luego uno de lectura y escritura de números, enseguida uno
más de tratamiento de la información, prosigue con el plano carte-
siano, después uno de variación proporcional, etc.

EL PENSAMIENTO EVOLUTIVO DEL NIÑO.

Todo ser humano para poder alcanzar un óptimo nivel tanto en su desarrollo físico, como en el intelectual, debe de lograr cierto tipo de maduración, para que ésta le sirva de base y obtener otra que le lleve a ser mejor.

Tomando en cuenta el punto de vista de la Psicología Genética, el individuo desde el momento que nace y a lo largo de su crecimiento, alcanza niveles de desarrollo que van de acuerdo con su edad. Sin embargo, éstos no son tomados en un sentido estricto, ya que cada persona puede lograr estos estadios antes, durante o después de la edad que marca cada periodo. Jean Piaget, descubridor de estos niveles, los agrupa en cuatro estadios y algunos de ellos en sub-estadios. Todos ellos de manera aproximada.

El Estadio sensomotor abarca de los 0-2 años de edad.

El Estadio preoperatorio de los 2-7 años, que puede estar integrado al siguiente, porque no se forma ningún estadio.

El Estadio de las operaciones concretas de los 7-11 años.

El Estadio de las operaciones formales de los 11-15 años.

De acuerdo con las edades que tienen los alumnos del grupo con quienes se trabaja, oscilan de los 11-16 años. Se abordarán los estadios de desarrollo de las operaciones concretas y el de las operaciones formales.

Piaget e Inhelder, enuncian que en el estadio de las operaciones concretas el individuo completará más a fondo las nociones ya

emprendidas en el nivel preoperatorio. Estos conceptos son: conservación, operaciones concretas, seriación, clasificación, espacio y los de tiempo y velocidad.

Los conceptos importantes para destacar de este estadio de desarrollo y que son trascendentes para el presente trabajo, son los de conservación y de espacio, pero sin pretender desvirtuar a los otros.

En cuanto al concepto de conservación se refiere, el niño debe tener ya entendida la conservación de líquidos y sustancia alrededor de los 7-8 años, la de peso a los 9-10 años y de los 11-12 años la de volumen. También en este periodo alcanzan conceptos como la conservación de longitudes, de superficies y de volumen esta última ya dicha con anterioridad. Además, "la conservación de conjuntos después del cambio de disposiciones espaciales".(10)

Alsina Catalá, hace alusión a Piaget, menciona en el libro, Invitación a la didáctica de la geometría, que éste en su teoría de Psicología Genética, descubrió que el sujeto, de acuerdo con su desarrollo intelectual (estadios de desarrollo), alcanza niveles de organización espacial, las que se dividen en cuatro etapas.

1. Etapa del espacio sensorio motor. En la que el sujeto tiene una visión egocéntrica del espacio.
2. Etapa del espacio intuitivo. En ésta el individuo se caracteriza por hacer representaciones intuitivas en un nivel --

10) PIAGET, Jean e Inhelder, Bärbel. "Las operaciones 'concretas' del pensamiento y las relaciones interindividuales". En: La matemática en la escuela I. SEP-UPN. México 1988. p. 247.

preoperatorio.

3. Etapa del espacio concreto. En ella el niño realiza operaciones reversibles con diferentes materiales concretos.
4. Etapa del espacio abstracto. En esta última se desarrollan representaciones formales y abstractas.

Agrega además que:

El espacio...se construye mentalmente, después de efectuar las correspondientes operaciones...la percepción espacial es el resultado de actividades de organización y de codificación de informaciones sensoriales...las representaciones mentales de objetos físicos son el resultado de construcciones que se apoyan sobre las acciones con los objetos y con las coordinaciones de estas acciones. (11).

Por ello, al llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje de la geometría se deben intentar las relaciones que favorezcan la construcción del espacio, por ejemplo: permitir que el sujeto actúe en el espacio, manipule objetos, realice cálculos espaciales, medidas, entre otras. Pero reflexionando y razonando sobre las propiedades geométricas abstractas. Esto se da muy poco en el trabajo escolar porque algunos profesores consideran que se pierde mucho tiempo, que el programa es muy extenso y que no se va a alcanzar a cubrir o simple y sencillamente se cae en el supuesto de que el alumno ya lo sabe o si no ya lo aprenderá después.

En el periodo de las operaciones formales el adolescente es un individuo que es capaz de construir sistemas y "teorías". Además - su pensamiento es más concreto y puede estar planteando problema -

11) ALSINA Catalá, Claudi, et. al. "Aprendizaje". En: Matemáticas y educación indígena II. Antología básica. SEP-UPN. México -- 1993. Pp. 447-448.

tras problema; uno de sus intereses, en este estadio, es que su -- curiosidad, se inclina por cuestiones inactuales. Por otra parte, a partir de los 11 o 12 años, el sujeto, poco a poco se va encami-- nando, en la medida de sus posibilidades, por aumentar su reflexión libre y en ocasiones alejada de la realidad. Así pues, tal como in dica Piaget: "El pensamiento formal es ...'hipotético-deductivo', ...es capaz de deducir conclusiones que hay que sacar de puras hi-- pótesis, y no sólo de una observación real".(12).

EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Una forma de enseñar es mediante los aprendizajes significati-- vos, que se han manejado a través del constructivismo o constructi-- vismo cognitivo. Este afirma que el niño es capaz de construir su modo de razonar, de conocer las cosas donde él desarrollará un pa-- pel activo; para ello tendrá que poner en juego su capacidad innata, así como lo que ya sabe; los cuales serán confrontados con la información escrita y la que recibe del medio que le rodea.

En esta forma de trabajo, el principal actor es el niño, esto - se dice porque es él quien realizará todas las actividades que lo llevarán a comprender un tema X ya sea propuesto por él o por su - grupo de clase.

12) PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. 9a. reimpresión. Ed. Ariel. México. 1994. p. 97.

Para que el papel activo del alumno se lleve a cabo, es imprescindible la exploración y el descubrimiento, dejando en segundo plano los contenidos de aprendizaje. Esto para rescatar el interés del niño, aunque luego el maestro oriente la clase al contenido a tratar.

Por su parte el rol del profesor cambia (si se le compara con el de la enseñanza tradicional), él es un integrante más del grupo escolar y su función consiste en orientar y facilitar el aprendizaje.

En el desarrollo de esta dinámica no puede desligarse del contexto social y cultural, ya que cada individuo está inmerso en estos últimos. Para esto se requiere un proceso de construcción o reconstrucción de los saberes ya existentes, por lo que es necesario tomar en cuenta la idiosincracia de cada persona y tendrán vital importancia las aportaciones que hagan los alumnos en este desarrollo.

Desde un punto de vista constructivista, el estudiante es el principal responsable de su propio proceso de aprendizaje. Porque es él quien construye el conocimiento y nadie le puede sustituir en esta tarea, tal como lo dice Coll: "...la enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno" (13).

En el proceso mental del educando, también se toma en cuenta el

13) COLL, César. "La pedagogía constructivista" En Antología Básica Corrientes pedagógicas contemporáneas. UPN, México p. 34.

conocimiento implícito del niño y la combinación del saber por adquirir.

Por su parte el docente, además de crear mediante el cuestionamiento las condiciones propicias y optimar el aprendizaje, para --guiar y orientar el trabajo de los conocimientos por adquirir, debe ver que sean descubiertos por los alumnos y así lograr el interés para que los pongan en práctica.

La psicología cognitiva actual ha puntualizado que aprender un contenido y que sea significativo para el individuo, tiene que ser definido o construir una representación por el mismo estudiante; y para esto se debe rescatar, a nivel de grupo, el conocimiento implícito de los niños.

Desde esta perspectiva se deben tomar en consideración los siguientes puntos para que sea significativo:

1o. El contenido debe ser significativo en potencia, con orden lógico, relevante y claro de comprender y que la estructuración del conocimiento pueda ser accesible para que el estudiante organice las ideas que él obtenga.

2o. El estudiante debe estar motivado para que de este modo se le facilite y sea significativo el aprendizaje.

Para que lo anterior se lleve a buen término, debe existir una interrelación de los tres elementos clave: alumno, contenido, profesor.

Así pues como lo enuncia César Coll: "...el acto mismo de aprendizaje se entenderá como un proceso de revisión, modificación, di-

versificación, coordinación y construcción de esquemas de conocimiento". (14).

Para el constructivismo, la disposición para el aprendizaje debe ser entendida como maduración o competencia cognitiva. Esto quiere decir que (los dos aspectos anteriores) son todos aquellos conocimientos que ha podido construir el niño en el transcurso de sus experiencias previas y estos servirán de base para que el alumno aporte lo que ya sabe y aborde el nuevo contenido. Con lo antes expuesto, el educando, al socializar los saberes previos, las experiencias de sus compañeros de grupo enriquecerán la investigación y el tema que se aborda.

Por otra parte al construir un significado nuevo (para el niño) requiere de una modificación de los esquemas de conocimientos previos; luego al tratar los nuevos elementos se establecerán relaciones que enriquecerán el aprendizaje. Tomando en cuenta lo anterior y para que éste sea significativo, debe tener funcionalidad para el estudiante.

Para llevar a cabo el proceso: enseñanza-aprendizaje, desde una postura constructivista, es importante tomar en cuenta diversos puntos de vista acerca del asunto o tema a tratar: la planificación y control de la propia actividad; utilizar la exploración y el descubrimiento. Para esto debe de existir una vinculación con los otros contenidos. Con lo antes expuesto se intenta lograr que el estudiante aprenda a aprender.

Con el fin de que se logre el máximo aprendizaje en el alumno,

14) COLL, César. Op. Cit. p. 36

se necesita, además del conocimiento implícito, la motivación, actitudes, expectativas, facultades, contribuciones, entre otros.

De aquí que César Coll diga:

...el aprendizaje significativo no es simplemente el resultado - de juntar las aportaciones del alumno, las aportaciones del profesor y las características propias del contenido. El aprendizaje significativo es más bien el fruto,... de las interacciones - que se establecen entre estos tres elementos.(15)

Es aquí, en estas interrelaciones, donde entra la función media dora del maestro, entre las actividades del estudiante y el saber grupal culturalmente organizado; realizándolo como guía y/u orientador.

Finalmente, al llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, - el alumno tendrá que pasar por los siguientes momentos: desequilibrio, asimilación, acomodación y el equilibrio intelectual.

El aprendizaje constructivista toma en cuenta lo anterior y par te de las hipótesis que tienen los alumnos acerca de un conocimien to, el proceso continúa con la labor del chico mediante la investi gación, análisis, comparación, demostración, la confrontación de - los nuevos datos con las hipótesis, aplicación de lo aprendido y - la explicación del tema por parte de los alumnos; en este proceso el profesor solo hará pequeñas intervenciones que orientarán y --- guiarán el aprendizaje. De esta manera se construye el conocimien to que luego será hipótesis de otro.

15) COLL, César. Op. Cit. p. 38.

LOS METODOS

Partiendo del análisis teórico realizado en la geometría, así - como los diferentes momentos por los que pasa el educando para lograr la comprensión de esta materia. Es necesario decir que la geometría es una ciencia abstracta, para la que se requiere hacer uso de trazos, la descripción, antecedentes básicos de álgebra, las operaciones aritméticas, entre otras. Y con el fin de lograr una comprensión más eficaz, de la materia que se aborda, es fundamental - que se haga uso de un método.

De los existentes, los que más pueden facilitar el estudio de - la ciencia en cuestión, son los métodos de razonamiento; los cuales son:

DEDUCTIVO: El proceso que emplea es a partir de conceptos generales para llegar a la comprensión de otros particulares.

INDUCTIVO: Se aplica al contrario, en un tema que estudia se toman en cuenta aquellos conceptos particulares que ayudarán a redescubrir la ley general que los rige.

ANALITICO: En este, la forma de estudio que se propone es: -- partir del todo para llegar a la partícula y de ésta regresar al - todo. A diferencia del deductivo, con este método se realizan cuestionamientos y analogías, para luego de ellas realizar el análisis con base a comparaciones, de este modo se llega a la comprensión -

de una materia o temas secuenciados.

SINTETICO: Propone, en cambio, ir del elemento al todo. Donde al estudiar cada partícula se va armando una composición compleja de todos ellos con la que se llevará un proceso de integración y - la comprensión del contenido.

CAPITULO IV

LA BUSQUEDA

ESTRATEGIA DIDACTICA

Por lo analizado anteriormente se propone:

Que el alumno logre aprendizajes significativos y que éste pueda encontrar soluciones a problemas de la vida cotidiana con base a fundamentos teóricos; para lo cual es necesario tomar en cuenta la edad mental del niño.

De aquí que en la estrategia didáctica se consideren, en gran medida, los fundamentos teóricos (propuestos por Piaget) del estadio de las operaciones concretas. Porque a pesar de que el 80% de los alumnos, motivo de estudio (por la edad que tienen) ya se encuentran en el periodo de las operaciones formales, la edad mental que poseen aun no rebasan la de las operaciones concretas. Por esta razón es importante realizar actividades de ese estadio anterior y con ello completar lo que aun no se ha logrado equilibrar.

Además es necesario intentar una secuencia lógica en los contenidos que corresponden a sexto grado, para facilitar el trabajo de los alumnos, este estudio no se llevará a cabo de forma rígida, pero sí se guiarán las actividades para que se aborden en su totalidad y se alcance una mejor comprensión de la materia que se estudia. Para esto se tomará en cuenta el interés del niño en la selección de X contenido y de acuerdo a como los elija, puede ser empleado -

el método analítico o bien el sintético; en parte o en todo el currículum. Por último, de manera global se intentará, si los alumnos y las condiciones del grupo lo permiten, emplear el método inductivo-deductivo para cada uno de los temas.

También, las actividades se llevarán a cabo con materiales que se usan en algunos oficios, como: la albañilería, herrería, carpintería, etc. y en función de ello llegar a la comprensión real de los saberes que se usan a diario. Lo antes descrito es para que el educando se dé cuenta que lo aprendido tiene utilidad práctica y que puede vincularlo con los de la escuela. Pero no para usarlos empíricamente, sino por el contrario, encontrar soluciones con una fundamentación teórica bien definida.

Para que este aprendizaje se logre al máximo, se tomará en cuenta la corriente pedagógica constructivista y en la estrategia se hará uso del juego como recurso didáctico y para los subtemas que la currícula propone y en los que existan dificultades de captación para el alumno, se emplearán aparatos audiovisuales. En estas últimas, los niños serán los que decidan, promuevan y realicen el guión correspondiente; por su parte el profesor orientará únicamente los trabajos.

Por esta razón, para la estrategia didáctica, el docente guiará la clase con preguntas en cada tema que se aborde, las cuales son:

- ¿Qué sabes? (Para rescatar el conocimiento implícito del niño).
- ¿Qué dicen los libros, (Para rescatar lo ya escrito acerca del tema).
- ¿Qué encontraron? (Para socializar, interpretar - y buscar un lenguaje que el ni ño comprenda a cerca de lo investigado).
- ¿Qué partes tiene? (Para profundizar en el análisis).
- + ¿Para qué y en qué se utiliza? (Las tres preguntas que están - marcadas con un signo más son para destacar la utilidad y -- vincularlas con la realidad).
- + ¿Qué instrumentos se uti lizan para su funcionamiento en la vida cotidiana?
- + ¿Cómo funciona o cómo se lleva a cabo?
- Vamos a practicar (Ejercitación de lo aprendido).

¿Quién explica como en- (Evaluación.)
contró la solución?

Después de aplicar un examen de diagnóstico a los estudiantes - de sexto grado se analizarán los planes y programas propuestos por la S. E. P. y con los resultados obtenidos se elaborarán dos currí- culas que se adecúen a las condiciones del grupo y que abarquen -- los temas que tienen que abordarse en el grado correspondiente. Es- tos programas (temario y rutas de estudio, en los cuales se inten- tan que sean atractivos e interesantes) se pondrán a consideración de los educandos para elegir de los tres (temario, rutas de estu- dio y el de la S. E. P.) uno; pero después de que se haya analiza- do la situación del grupo en cuanto a conocimientos de geometría - se refiere.

La planeación de actividades se realizará de manera conjunta -- maestro-alumnos, después de que los chicos hayan decidido la currí- cula por estudiar. También se determinarán, con ellos las formas - de trabajo: individual, grupal y/o plenaria; así como los tipos de materiales y los lugares donde se realizarán las actividades.

Para ello, se tienen contemplados en la estrategia didáctica.

OBJETIVO GENERAL:

Propiciar la reconstrucción de los fundamentos básicos de geometría para que el niño pueda resolver problemas de su entorno, vinculados al currículum de sexto grado de primaria, en el área de matemáticas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Promover el razonamiento en el alumno para que adquiriera aprendizajes significativos
- 1.- Reconstruir los conceptos básicos de geometría.
- 2.- Clasificar y estudiar de manera analítica figuras y cuerpos.
- 3.- Adquirir elementos que sirvan de apoyo para realizar trazos básicos, figuras y para elaborar patrones y con ellos construir cuerpos.
- 4.- Redescubrir fórmulas para encontrar el área y el volumen.
- 5.- Vincular la teoría con la práctica para resolver problemas cotidianos.

A continuación se presenta una parte de la planeación de aplicación elaborada por el profesor, que fue readaptada de acuerdo a las condiciones que surgían en el momento de la clase o que los alumnos pedían que se ampliaran.

Los recursos que se usaron para apoyar los temas fueron: Libros, diccionarios, juego de geometría, hilaza, estambre, cinta métrica, plomo, escuadras de carpintero y de herrero, nivel, cartulina, marcadores, pizarrón, gis, tira de madera, cinta adhesiva, clavos, alambre.

OBJETIVOS DE APLICACION Y ACTIVIDADES:

Conocer la situación del grupo.

- Actividades:
- 1.- Realizar un examen de diagnóstico a los alumnos de sexto grado.
 - 2.- Analizar la información obtenida.
 - 3.- Determinar la situación del grupo.

Adaptar la situación del grupo con los planes y programas propuestos por el S. E. P.

- Actividades:
- 1.- Analizar los planes y programas oficiales.
(VER ANEXO E).
 - 2.- Elaborar dos currículas más que se adapten a la situación del grupo pero que contemplen lo que tiene que abordarse en sexto grado.
(VER ANEXO F Y G).

Despertar en el alumno el interés por el estudio de la geometría.

- Actividades:
- 1.- Analizar maestro y alumnos la situación del -- grupo en cuanto a conocimientos de geometría.
 - 2.- Elegir de tres currículas una que sea del interés de los estudiantes.
 - 3.- Mediante un consenso seleccionar, de la currícula elegida, un tema para estudiar y planear las actividades.

Realizar el análisis de las figuras.

- Actividades:
- 1.- Conceptualizar los términos: polígono, polígono regular y polígono irregular.
 - 2.- Distinguir un polígono regular de otro irregular.
 - 3.- Realizar la clasificación de las figuras, tomando en cuenta el número de lados y ángulos.
 - 4.- Analizar cada una de las figuras:
En el triángulo, considerar la medida de los - lados y la abertura de los ángulos internos.
En cuadriláteros, diferenciar los paralelogramos, trapecio y trapezoide, así como sus diferencias.
En el pentágono, hexágono, heptágono y octágono; diferenciar los polígonos regulares e irre

gulares mediante la abertura de los ángulos internos y la medida de los lados.

En el círculo, encontrar la diferencia entre - círculo y circunferencia y la existente con -- los polígonos.

- 5.- Anotar en el cuaderno las conclusiones a las - que se llegó. (evaluación)

Promover el empleo de los instrumentos de precisión en el trazo de figuras.

- Actividades:
- 1.- Destacar la importancia de saber realizar los trazos.
 - 2.- Conocer los instrumentos de precisión y los -- trazos que con ellos se pueden hacer.
 - 3.- Hacer el análisis de las líneas.
 - 4.- Distinguir las líneas en el medio que le rodea.
 - 5.- Realizar los trazos previos, para con ellos a- poyarse y trazar las figuras.
 - 6.- Trazar triángulos, cuadriláteros, círculos y - polígonos regulares inscritos (pentágonos, he- xágonos, heptágonos y octágonos).
 - 7.- Realizar algunos trazos y figuras de acuerdo - al tema estudiado y aplicando instrumentos que ocupan algunos oficios. (evaluación)

Resolver problemas que impliquen encontrar el perímetro.

Actividades: 1.- Conceptualizar el término perímetro.

2.- Distinguir el perímetro en figuras, terrenos y casas.

3.- Buscar la mecánica para encontrar el perímetro en figuras, terrenos y casas.

4.- Resolver problemas. (evaluación)

Conceptualizar el término área y redescubrir las fórmulas que se ocupan para encontrarla en figuras.

Actividades: 1.- Conceptualizar el término área.

2.- Diferenciar el perímetro del área y distinguir el área en figuras y terrenos.

3.- Promover el redescubrimiento de las fórmulas a cada una de las figuras, partiendo del análisis realizado en las actividades anteriores; - por medio de la inducción y/o la deducción.

4.- Resolver problemas que impliquen encontrar el área a figuras y terrenos. (evaluación)

EJEMPLOS DE APLICACION

Por ser muy extenso el grupo de actividades de aplicación de la estrategia didáctica, en seguida se presentan algunos ejemplos de ellas, y las que se consideran más significativas, entendiéndose éstas como el autor de la presente propuesta interpreta el constructivismo matemático.

El día 22 de abril de 1996, se inició la clase de geometría, con el análisis de la situación del grupo en cuanto a conocimientos de geometría y de la cual se obtuvo la concientización y se despertó el interés para estudiar esta materia. Luego se les presentaron las tres currículas (la de la SEP y las que elaboró el profesor), en seguida y después de un consenso eligieron la del "Temario" y de éste, decidieron que se iniciara el estudio de "Figuras". Por último, para introducir el tema, los alumnos y el maestro consideraron la problemática existente para realizar la planeación.

EL JUEGO (Ejemplo)

Para llegar a la conceptualización de línea recta se realizó mediante un juego-problema, que consistía: en salir al patio y formar grupos de trabajo; luego iniciar la actividad con el siguiente problema: ¿qué caminos se pueden seguir para llegar del árbol al asta bandera?

Con una rama los niños pintaron en la tierra los caminos que se podían seguir. Luego en la plenaria se vertieron las observaciones de cada equipo. A continuación se presenta lo sucedido en la clase.

Ao.: Alumno

Aa.: Alumna

Aos.: Alumnos

Mo.: Maestro

Mo.: ¿qué camino será el más corto?

Ao.: Yéndose derecho.

Mo.: ¿Qué dicen los demás?

Aos.: Sí es cierto.

Aa.: Por aquí derechito se llega más pronto (señalaba con el brazo la dirección).

Mo.: ¿Se fijaron qué señaló su compañera?

Aos.: Sí, dijo que por ahí.

Mo.: ¿Por dónde?

Ao.: Aquí así maestro.

Mo.: ¿Quién puede señalar el camino?

Ao.: (Tomó una vara y lo señaló en la tierra).

Mo.: ¿Y si está "derecho" el camino?

Aos.: No.

Mo.: ¿Cómo podremos hacerlo "derecho"?

Ao.: Con la bola de hilaza.

Mo.: ¿Nos dices cómo?

Ao.: Agárrale Miguel y vete al asta (Nacho fue desenvolviendo la bola de hilaza, la estiró hasta el árbol) Ya está maestro.

Mo.: A ver niños, de acuerdo a lo que hemos visto en clase ¿qué es lo que representa la hilaza?

Aos.: Una línea maestro.

Mo.: Y, ¿de qué manera está?

Aos.: Derecha, recta, así.

Mo.: ¿Cuál será la mejor respuesta derecha o recta?

Aos.: Recta.

Mo.: Cuando iniciamos el trabajo, lo hicimos partiendo del árbol - para llegar al asta bandera, ahora pregunto; ¿qué es lo que - existe entre el árbol y el asta?

Aos.: Caminos, rayas, líneas, no una distancia.

Mo.: A ver niños vamos a precisar, ¿qué es lo que hay?

Aos.: Líneas, distancia.

Mo.: Líneas o distancia.

Aos.: Distancia.

Mo.: Entonces, ¿cómo es la distancia que está en la hilaza si la - comparamos con las otras que están pintadas en la tierra?

Aa.: Más chiquita.

Mo.: Que dicen los demás.

Aos.: Cerquita, pequeña, corta.

Mo.: Vamos a precisar lo que dicen. Veamos la hilaza y comparémos- la con las demás. La distancia estará chiquita, cerquita, pe- queña o corta.

Aos.: Corta.

Aa.: Sí, la distancia es la más corta, porque las otras dan más -- vuelta.

Mo.: Muy bien Susana. Es la distancia más corta. Niños, ¿qué vie-- nen a ser el árbol y el asta en este espacio, de acuerdo a lo que ya hemos visto?

Ao.: (Nacho) Pos lugares maestro.

Ao.: (Miguel) No puntos.

Mo.: Niños, lugares o puntos.

Aos.: Puntos.

Mo.: Bien niños, Vamos a recordar lo que ustedes ya dijeron. ¿Qué es lo que representa la hilaza?

Aos.: Una línea recta.

Mo.: Bien, y ¿qué es lo que hay entre el árbol y el asta?

Aos.: Una distancia.

Mo.: Y, ¿cómo me dijeron que es la distancia?

Aos.: Corta.

Mo.: Y esa distancia en dónde está.

Aa.: (Natalia) Entre el árbol y el asta.

Aa.: (Irene interrumpe) No, entre dos puntos. Acuérdate que ya le habíamos dicho.

Mo.: Con quién están de acuerdo con Natalia o con Irene.

Aos.: Con Irene.

Mo.: Con todo lo que acaban de decir, ¿qué es la línea recta?

Aos.: Una distancia corta entre dos puntos.

Mo.: Una distancia corta entre dos puntos o "la" distancia más corta entre dos puntos.

Aos.: La distancia más corta entre dos puntos.

Mo.: Muy bien, y ahora, ¿qué es lo que deben de hacer?

Aos.: Apuntarla en el cuaderno para que no se nos olvide.

Evaluación de la actividad: En esta se pudo ver que la actitud que tuvo el alumno fue activo, se le apoyó para que reflexionara,

pudo observar, analizar, comparar y conceptualizar un término. Si esto se compara con el trabajo realizado hace cuatro años, existe una diferencia considerable, ya que en aquel tiempo solo se le daba el concepto y que lo memorizara, pero no lo entendía y se le olvidaba con facilidad. En cambio, con la forma de trabajo que se propone, el aprendizaje se logró en un 90% y quedó bien comprendido y apoyó para que otras reflexiones se realizaran con más facilidad y en un menor tiempo. El 10% restante no lo asimiló por que en el momento de realizar las actividades unos estaban distraídos, pero después de que se les pidió buscar la información en diccionarios y libros, y al preguntar a algunos compañeros cómo hicieron el trabajo, comprendieron el contenido.

La investigación y la conceptualización de la información.

(Ejemplo)

Después de que los alumnos eligieron un tema a estudiar o cuando se requería aclarar un término, era primordial que la conceptualización fuera lo más exhaustiva posible, para que de este modo se tuviera un sentido amplio y con un lenguaje que fuera accesible para el niño. Sin que éste se apartara de lo que realmente es la esencia del concepto.

Para ello, primeramente se le preguntaba al estudiante qué es lo que sabía acerca del tema o término. La concepción que tuviera cada niño se anotaba en el pizarrón; enseguida se cuestionaba a los miembros del grupo, en dónde se podría encontrar información -

para saber si las respuestas de los compañeros eran correctas. La mayoría de las veces ellos sugerían que se buscaran en diccionarios, libros o preguntando a personas que supieran acerca del tema.

Luego se les pedía que realizaran la actividad que ellos habían propuesto. Cuando ya tenían la información se empleaba la técnica "lluvia de ideas", con ella se daba a conocer para todos y se anotaba en el pizarrón, se intentaba que no fuera repetitiva. Una vez recabada se procedía a seleccionar la información más precisa y entendible para todos. Cuando los conceptos tenían parte que no era comprensible para los alumnos, se realizaba nuevamente una búsqueda en los diccionarios y poco a poco mediante la reflexión se realizaba la conceptualización con la participación de los estudiantes.

La acción del profesor se limitaba a orientar el trabajo mediante las preguntas antes expuestas y otras que iban surgiendo durante la clase. Una vez terminada la actividad, los niños anotaban en el cuaderno la conclusión o el concepto. Luego en la evaluación el estudiante explicaba para todos el término o identificaba las partes que se describían en la definición.

Redescubriendo las fórmulas

(Ejemplo)

Para redescubrir las fórmulas para encontrar el área del pentágono, hexágono, heptágono y octágono (regulares). Se comenzó por distribuir al grupo en equipos, después se les pidió que trazaran un pentágono regular. (Los alumnos ya sabían lo que es el apotema,

que es lo mismo que la altura del triángulo pero dentro de un polígono.

Mo.: ¿Saben ustedes que procedimiento se debe seguir para encontrar el área del pentágono?

Aos.: (Guillermo) Yo me acuerdo que hay una fórmula pero no como es.

Mo.: ¿Quieren que la descubramos juntos?

Aos.: Si maestro, ayúdenos.

Mo.: Bueno tracen líneas rectas que unan cada vértice del pentágono con el centro de la figura. Después de unos instantes: ---
¿Qué figuras se formaron dentro del pentágono?

Aos.: Triángulos.

Mo.: Vean si todos los triángulos están de la misma medida.

Aa.: Sí están todos de la misma medida.

Mo.: ¿Creen ustedes que ahora ya se pueda obtener el área del pentágono?

Aos.: Quien sabe, si, no.

Mo.: A ver Ana Lilia, ¿nos puedes decir cómo encontrar el área?

Aa.: Pues fácil maestro, se le saca el área a cada triángulo y se suman todos los resultados.

Ao.: Sí es cierto maestro, así es más fácil.

Aos.: Sí es cierto.

Mo.: Bien. Sonia ¿recuerdas cuál es la fórmula para encontrar el triángulo?

Aa.: Si, es base por altura.

Mo.: ¿Están de acuerdo con lo que dijo Sonia?

Aa.: No maestro, es base por altura entre dos.

Mo.: Con quien están de acuerdo, con Sonia o con Paty.

Aos.: Con lo que dijo Paty.

Mo.: Pues adelante, a trabajar.

(después de unos minutos)

Ao.: Eh maestro, pos todos son iguales, yo nomás lo voy a multipli-
car por cinco.

(Una vez que todos terminaron)

Mo.: A ver niños, parece que Guillermo descubrió algo importante.
¿Quieres pasar al pizarrón y decirnos lo que dijiste hace un
momento?

Ao.: Si maestro, cuando iba a sacar área del tercer triángulo, vi
que era la misma base y la misma altura y para no hacer las -
mismas cuentas, yo nomás agarré una de las áreas y la multi--
pliqué por cinco.

Mo.: Muy bien, que les pareció.

Aos.: Si es cierto.

Mo.: Ahora niños vamos a ver una de las fórmulas que encontré para
encontrar el área del pentágono. (La anota en el pizarrón, á-
rea igual a base por apotema entre dos por cinco y pregunta -
cubriendo la multiplicación por cinco). Esta parte, ¿de qué -
fórmula se trata?

Aos.: De la del triángulo.

Mo.: (Luego cubre la parte base por apotema entre dos y pregunta).
¿Qué es lo que indica el cinco dentro del paréntesis y junto
a la otra parte de la fórmula?

Aos.: Multiplicar por cinco.

Ao.: Sí, lo que se sacó de lo primero.

Mo.: Y, si recordamos lo que dijeron Ana Lilia y Guillermo.

Ao.: (Nacho interrumpe) Ya entendí, pos es igual a la fórmula.

Mo.: Y los demás que dicen.

Aa.: Lo que dice la fórmula es lo mismo que dijeron Ana Lilia y --
Guillermo.

Aos.: Si es cierto.

Mo.: Muy bien, ahora vamos a descubrir la fórmula del hexágono, --
tracen un hexágono regular, luego unan los vértices al centro
de la figura con líneas rectas. (Minutos después).

Aa.: (Natalia) Maestro, maestro, va hacer lo mismo que en la del -
pentágono.

Mo.: Niños, ¿será cierto?

Ao.: Si maestro, nomás se multiplica por seis.

Mo.: Y cuál sería la fórmula.

Aos.: Base por apotema entre dos por seis.

Mo.: ¿Y por qué por seis?

Aa.: Porque son seis triángulos los que se hacen en la figura.

Mo.: Exacto. A ver si es cierto que ya entendieron. ¿Y cuál sería
la fórmula para encontrar el área del heptágono? A ver Irene.

Aa.: (Pasa al pizarrón y escribe con literales) Area igual a base
por apotema entre dos por siete.

Mo.: ¿Están de acuerdo?

Aos.: ¡Siiií!

Mo.: Muy bien. Ahora quien de ustedes quiere pasar a escribir la -
del octágono. Pásale Susana.

Aa.: (Escribe) Area igual a base por apotema entre dos por ocho.

Mo.: Muy bien, ahora anótenlas en su cuaderno para no olvidarlas.

Trazo de un triángulo rectángulo

(ejemplo)

Después de que los alumnos comprendieron como realizar los trazos de la perpendicular, realizándolos con diferentes criterios, se conceptualizó el término "triángulo rectángulo". Al concluir la actividad se les pidió a los estudiantes que usaran el juego de geometría para trazarlo. Al realizar la evaluación del trabajo se observó que los chicos emplearon distintos procedimientos para hacer un triángulo rectángulo. Unos emplearon el transportador, otros la regla y el compás pero trazaron diferentes perpendiculares: unos al centro del segmento, otros al extremo del segmento, en un punto fuera del segmento y en un punto del segmento. De esto se deduce que cada quien usó el procedimiento que mejor dominaba y que no se vieron presionados en decidir cuál de ellos era mejor usar o que tenía que trazarse con uno en especial.

El uso de los materiales audiovisuales

(Ejemplo)

Al observar que era difícil la comprensión visual y la explicación acerca del uso del transportador, se sugirió a los alumnos -- que una de las opciones para poder entender el tema era mediante el uso de los materiales audiovisuales (cámara de video, reproductora de video, la televisión y otros apoyos). La propuesta en principio la analizaron con cierto temor, pero después de algunas ex--

plicaciones fue aceptada por todos. El procedimiento que se llevó a cabo fue:

- 1.- Búsqueda de la información.
- 2.- Conceptualización de la información. Considerando el concepto, partes del instrumento, su aplicación práctica y cómo se usa.
- 3.- Elaboración del guión.
- 4.- Grabación del video.
- 5.- Exhibición del video.
- 6.- Evaluación del aprendizaje.

El guión fue elaborado por todos los integrantes del grupo y quedó de la siguiente manera:

Soy Ana Lilia Cortés y vivo en "El Rincón del Mezquite" Mpio. - de Ixtlán Mich.. Estudio en la escuela primaria rural estatal "Niños Héros" y estoy en sexto grado.

Yo les hablaré un poco de lo que aprendí acerca del transportador.

El transportador es un semicírculo graduado que sirve para medir o trazar ángulos de la medida que uno quiera. Es un instrumento que geométrico que representa la mitad de una circunferencia y la unidad de medida en que está dividido es el grado. El transportador que viene en los juegos de geometría consta de 180 grados.

Recuerdo cuando el maestro nos dejó que midiéramos un ángulo pero no había entendido lo que nos dijo. Así que me puse a ver lo que tenían los compañeros de mi alrededor. A uno de ellos le vi el

transportador de esta manera (tiempo para enseñarlo), pero cuando vi a Irene lo tenía así (tiempo para enseñarlo) y al ver a Nacho - lo tenía diferente a los otros (tiempo para enseñarlo). Luego me puse a pensar ¿quien será el que lo tenga bien? La verdad me esperé a que terminaran todos y me acerqué al maestro cuando estaba revisando y me di cuenta que ninguno de mis amigos tenía bien el trabajo.

Fue hasta entonces cuando aprendí a usar el transportador. Debemos poner esta parte (la muestra) en el vértice, luego una de los lados donde está el cero (lo muestra) y por último contar los grados, que tiene la abertura del ángulo, hasta encontrar el otro lado.

Y se hace casi lo mismo cuando se va a trazar un ángulo. Se hace un segmento, se pone la perpendicular (la muestra) en uno de los extremos del segmento y después se buscan los grados que debe tener la abertura del ángulo y se marca con una pequeña línea, luego con una línea recta se une la marca y el punto geométrico donde se puso la perpendicular.

Espero que esta pequeña plástica pueda servirles. Hasta luego.

Luego se eligió a un miembro para que éste diera la información y con ella se grabara el video. En esta actividad participaron todos unos en la clase, otros apoyando con la musicalización, el guión, los materiales y la ayuda de un maestro en la grabación del video.

En la exhibición del video, se notó el entusiasmo de todos por verlo, hubo mucha atención y se logró la captación visual y la comprensión del tema. Esto se pudo corroborar al realizar los ejercicios correspondientes y el aprendizaje se logró en 85%, por que hubo algunos niños que requirieron una explicación personal.

EVALUACION GENERAL DE LA PROPUESTA

Para realizar una evaluación global del aprendizaje adquirido por los niños se consideró llevarlo a cabo en dos fases:

1.- Trazos.

2.- Aspectos teóricos.

Ambas aplicadas a situaciones reales.

En la primer fase, se realizó lo siguiente.

El problema fue: Con los conocimientos que aprendimos ¿podremos trazar la cancha de basket-bol en una hoja del cuaderno?

Para resolverlo, los muchachos realizaron una rápida investigación en diccionarios y libros de la biblioteca. Una vez obtenida la información se procedió a compararla. Luego el profesor sugirió que se expusieran los trabajos, esto fue aceptado por ellos. Ense-

guida El profesor comentó: "Saben que nos han dejado una tarea al grupo de sexto y ésta consiste en trazar y pintar la cancha de --- basket de la escuela.

Ao.: Sí maestro hay que pintarla, ya ve que siempre que jugamos no sabemos ni cual es la media cancha ni dónde está la línea de 'salida'.

Mo.: ¿Qué dicen los demás?

Aa.: Si maestro, hay que pintarla.

Aos.: Hay que pintarla, hay que pintarla.

Mo.: Y...¿saben qué es lo que se debe hacer?

Ao.: Si acuérdense cómo nos dijo Don Luis el papá de María, con las hilazas y el metro; y luego lo que nos dijo usted después que de donde salían las medidas que el señor usaba.

Ao.: Sí maestro, así podemos hacerle.

Mo.: Bueno entonces para mañana se traen todo el material que se ocupa.

Aa.: Si las hilazas los clavos, la pintura, el metro, las brochas gises y cal.

Mo.: ¿No faltará nada?

Ao.: Con eso maestro.

Al día siguiente los alumnos empezaron a medir las dimensiones del lugar destinado para la cancha, las compararon con las que investigaron y constataron que si podrían hacerlo. Luego se enfrentaron a un problema, ¿qué hacer para que quede bien ubicada la cancha?. Interviene el profesor: ¿En qué lugar deben estar los table-

ros de acuerdo con el plano que hicieron ayer?; los alumnos dijeron que a la mitad de la línea más corta del rectángulo. Enseguida el docente cuestionó: Entonces ¿qué lugar se debe tomar en cuenta para iniciar con el trazo?. los niños respondieron: Las bases de los tableros.

Lo que hicieron fue tender una hilaza de tablero a tablero, después de pensar y discutir un poco extendieron otra hilaza para determinar la línea bajo el tablero, midiendo la distancia que debe tener el tablero con la línea. Aquí fue donde emplearon el teorema de Pitágoras para dejar los ángulos de 90 grados y lo mismo hicieron para cada una de las esquinas, después de haber medido las dimensiones de esas líneas, empleando también las hilazas y fijándolas con clavos. Para determinar la media cancha únicamente dividieron entre dos la medida de cada una de las líneas laterales. Para trazar los círculos y semicírculos fijaron un clavo al que le amarraron una hilaza en el otro extremo y después de marcar la medida reglamentaria ataron un gis en el otro extremo y con esto los trazaron en los lugares correspondientes. Para la zona de los tiros libres, partieron del punto medio de la línea que se encuentra bajo el tablero y marcaron la medida, luego en las laterales midieron la distancia a la que debe ir la línea de tiros y marcaron el punto medio. Enseguida fijaron las hilazas.

Tendieron todas las hilazas, se hizo un preparado con cal y con ello pintaron las líneas de la cancha.

2a. fase de evaluación.

A la segunda fase de la evaluación asistieron 18 alumnos de 27 y se realizó de la siguiente manera. Un día antes se pidió permiso para ir a trabajar en una casa en construcción, obteniéndolo, se llevó a los estudiantes los cuales formaron equipos por afinidad, luego cada grupo tomó un sobre cerrado el cual contenía el plano de la casa y el lugar específico para realizar la actividad.

La evaluación consistía en poder interpretar un plano, encontrar el área de ese lugar marcado y obtener la capacidad en litros que podía almacenar la pileta, para esto tenían que medirlos. Por último saber que cantidad en metros cuadrados que se ocuparán de piso.

Los muchachos se mostraron seguros en la actividad que realizaban, en ocasiones hubo ciertas dudas, pero que en el momento fueron superadas. Se observó que el 100% de los educandos pudo ubicarse en el lugar que le correspondía y con lo cual se vió superada la interpretación de planos. También se vió que el 100% tomó las medidas con habilidad; al aplicar las fórmulas para saber el área, el 84% los aplicó con destreza y el otro 16% confundió el perímetro con el área, pero con una intervención del profesor lograron centrarse en la actividades. Después cada equipo expuso los resultados y la manera como le hicieron para obtenerlos y solo un 16% los tuvo incorrectos porque tenían deficiencias al multiplicar y que minutos después se vió superada. Para obtener el volumen el 100% lo realizó con eficiencia y no hubo problemas; lo mismo sucedió al

momento de obtener el área que se ocupará de piso.

Con lo anterior se puede decir que el aprendizaje y la aplicación de la propuesta fue satisfactorio y que se lograron los objetivos que en ésta se propusieron.

CONCLUSIONES

- +++ La geometría en una materia concreta que tiende a lo abstracto cuando se buscan teoremas corolarios (que requieren demostración) y la manera en la que esta se aborde puede atraer en el alumno la atención o la aberración hacia ella.

- +++ Cuando el alumno no está acostumbrado a participar en clase, es difícil que éste lo haga, pero brindándole confianza y prestando importancia a lo que dice y anotando esas opiniones en el pizarrón, se logra paulatinamente un cambio positivo en él. Aunque en ocasiones haya cierta reserva de sus parte, no hay que desfallecer en el intento y se debe pedir la participación de los estudiantes, pero sin que el profesor sea insistente. De modo contrario el chico no lo hará y/o se abstendrá de hacerlo en clases posteriores.

- +++ El tomar en cuenta la opinión del educando en la elección de la currícula y posteriormente del tema a tratar, facilitó el estudio, atrajo el interés y el gusto por la geometría.

- +++ Al adaptar los temas que los niños aun no logran dominar a los que deben tratarse y que propone la S. E. P., da como resultado una currícula más completa y que al aplicarla el estudiante no tiene tropiezos para adquirir los conocimientos.

+++ Es un hecho que, cuando el aprendizaje escolar se vincula con la realidad que se vive, el alumno se interesa por el estudio, trata de indagar y profundizar por su cuenta el o los temas -- que se relacionan con los anteriores.

+++ Con esta forma de trabajo los chicos lograron ser más críticos y se les facilitó interpretar los problemas a los que se enfrentaron.

+++ Se logra un avance significativo en los temas planeados al trabajar con alumnos del estadio de las operaciones formales.

BIBLIOGRAFIA

AIZPUN López, Alberto Et. al. En Diccionario de las ciencias de la educación. Ed. Santillana. España 1994.

BALDOR, J. A. Geometría plana y del espacio con una introducción a la trigonometría. Ed. Publicaciones culturales. U. S. A. 1992.

BERGAMINI, David Et. al. Matemáticas. De la colección científica - de Time-Life. Ed. Time-Life International de México. 2a. edición - México 1981.

GARCIA-PELAYO Y GROSS, Ramón. Enciclopedia de las ciencias Larousse Vol. I. Ed. Larousse. México, 1980.

LANDAVERDE, Felipe de Jesús. Curso de geometría. Ed. Progreso. México, 1985.

MANZANILLA R., Alvaro Diccionario Matemáticas en primaria. Nova -- rupo editorial. México, 1987.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Geometría informal. - Vol. 14. De la colección Temas de matemáticas. Ed Trillas. México, 1979.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Medida. Vol. 15. De -

la colección Temas de matemáticas. Ed. Trillas, México, 1979.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Simetría, Congruencia y semejanza. Vol. 18. De la colección Temas de matemáticas. Ed. -- Trillas. México, 1979.

PEREZ C. Habacúc. Matemáticas tercer curso. Ed. Herrero. México -- 1977.

PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Ed. Ariel. México 1994.

ROZAN, José E. Aritmética y nociones de geometría. Ed. Progreso. - México, 1972.

ROZAN, José E. Nociones de geometría práctica. Ed. Progreso. México, decimo quinta edición 1979.

S. E. P. Avance programático sexto grado. S. E. P. México, 1994.

S. E. P. Telesecundaria primer grado conceptos básicos Vol. III. - S. E. P. México, 1995 Primera reimpresión.

STROBOL, Walter. Matemática. De la colección Diccionarios Rioduero. Ediciones Rioduero. Madrid, 1977.

U. P. N. Corrientes pedagógicas contemporáneas. Antología básica. U. P. N. México 1995.

U. P. N. La matemática en la escuela I. U. P. N.. México 1988.

U. P. N. Matemáticas y educación indígena II. Antología básica.

U. P. N. México 1993.

WADE, Tomas L y Tailor, Howard E. Fundamental Mathematics. Second edition (International student edition) Ed. Novaro. México, 1975.

A N E X O S

I N D I C E

ANEXO A	ENCUESTA PARA LA POBLACION.....	1
ANEXO B	ENCUESTA PARA PROFESORES.....	2
ANEXO C	EXAMEN DE DIAGNOSTICO (1ra. Parte).....	4
ANEXO D	EXAMEN DE DIAGNOSTICO (2da. Parte).....	7
ANEXO E	PROGRAMA DE GEOMETRIA (S. E. P.).....	9
ANEXO F	TEMARIO DE GEOMETRIA.....	11
ANEXO G	RUTAS DE ESTUDIO.....	12

ANEXO A

ESCUELA PRIMARIA RURAL ESTATAL
"NIÑOS HEROES"
EL RINCON DEL MEZQUITE, MPIO. DE IXTLAN MICH.

DATOS FAMILIARES

NOMBRE DEL PADRE _____ EDAD _____
SABE LEER Y ESCRIBIR SI NO ESCOLARIDAD _____
EN QUE TRABAJA _____

NOMBRE DE LA MADRE _____ EDAD _____
SABE LEER Y ESCRIBIR SI NO ESCOLARIDAD _____
A QUE SE DEDICA _____

NUMERO DE MIEMBROS DE LA FAMILIA _____
CUANTOS TRABAJAN _____ ESTUDIAN _____ NO HACEN NADA _____
INGRESOS POR FAMILIA _____
TIENE HIJOS EN ESTADOS UNIDOS SI NO CUANTOS _____

DIETA BASICA QUE CONSUME:

DESAYUNO: _____
COMIDA: _____
CENA: _____

CONDICIONES DE LA CASA HABITACION:

LA CASA ES PROPIA SI NO NO. DE PIEZAS _____
EXCUSADO SI NO LETRINA SI NO
EL AGUA QUE CONSUME ES DE: POZO POTABLE

SUBRAYE Y CONTESTE LO QUE SE LE PIDE A CONTINUACION.

1.- ¿ En su clase de matemáticas imparte geometría?

SI NO

2.- ¿ Considera importante el que los alumnos adquieran este conocimiento?

SI NO

3.- ¿ Emplea algún método para enseñarla?

(de ser afirmativa la respuesta enúncielo)

SI _____ NO

4.- ¿ Participan activamente sus alumnos cuando usted la imparte?

SI NO

5.- Los alumnos la consideran...

SENCILLA

DIFICIL

COMPLEJA

6.- Los ejercicios de geometría que se proponen en el libro de matemáticas, usted los considera:

SENCILLOS

DIFICILES

COMPLEJOS

7.- ¿ Los temas de geometría que se abordan en los libros de texto, los considera importantes para la vida de sus estudiantes?

SI NO

8.- Enliste los instrumentos que utiliza para impartir la clase de geometría.

OTRO _____

9.- Anote los niveles por los que pasa un alumno para aprender geometría.

10.- ¿ Qué importancia tiene para usted la geometría?

PARA SEXTO GRADO

Nombre del alumno: _____ No. Res. _____

Escuela: _____ Población _____

I.- CONTESTA LAS PREGUNTAS.

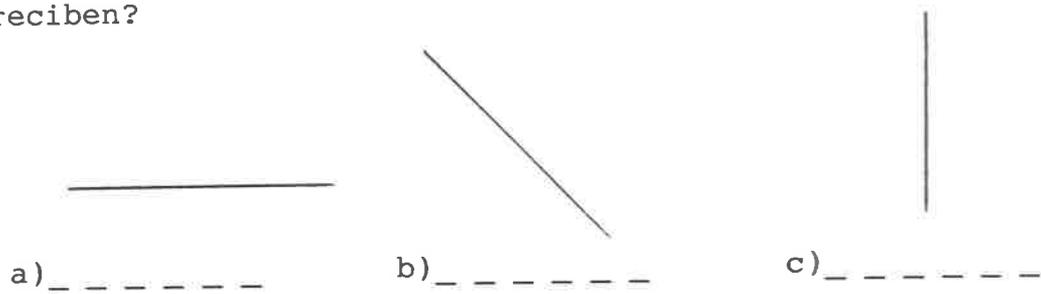
1.- ¿ Qué entiendes por geometría? _____

2.- ¿ Para qué sirve la geometría? _____

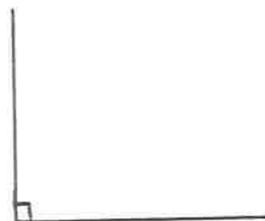
3.- Escribe después del inciso el nombre de cada línea.



4.- De acuerdo a la posición que tienen las líneas, ¿ qué nombre reciben?

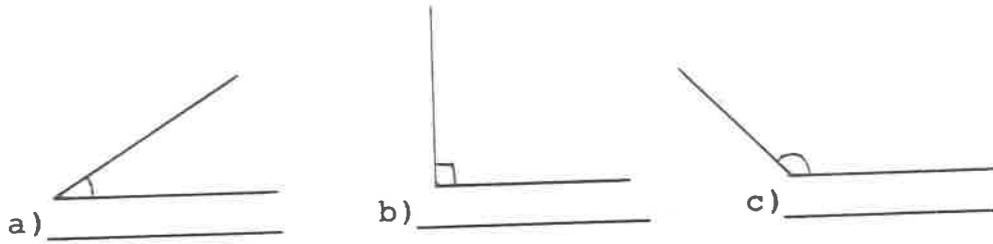


5.- ¿ Cómo se llama el trazo que se presenta a continuación?

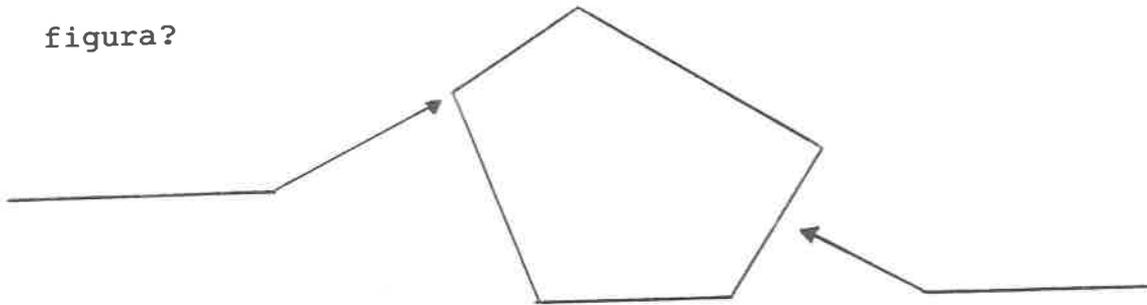


II.- ESCRIBE EN LA LINEA LO QUE SE TE PIDE.

1.- ¿ Qué nombre reciben los ángulos, según la abertura que tienen?



2.- ¿ Cómo se llaman las partes que se señalan en la siguiente figura?



3.- Anota después del nombre de cada figura, la fórmula que se ocparía para encontrar se respectiva área.

TRIANGULO:

RECTANGULO

TRAPECIO:

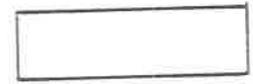
PENTAGONO:

4.- Explica cuáles son las condiciones que debe tener una figura - para que sea un cuadrado.

III.- RELACIONA LAS COLUMNAS, ESCRIBIENDO DENTRO DEL PARENTESIS EL NUMERO QUE CORRESPONDE.

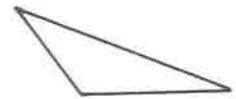
1.- Pentágono.

()



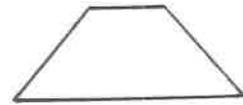
2.- Heptágono.

()



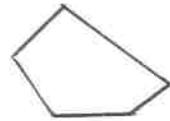
3.- Trapecio.

()



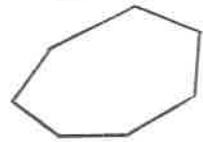
4.- Rombo.

()



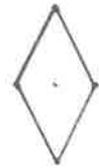
5.- Rectángulo.

()



6.- Triángulo.

()



IV.- UTILIZA TU JUEGO DE GEOMETRIA Y REALIZA LOS TRAZOS QUE SE TE PIDEN.

Triángulo isósceles.

Angulo de 90 grados.

Angulo de 45 grados.

Angulo de 120 grados.

EXAMEN DE DIAGNOSTICO.

PARA SEXTO GRADO.

SEGUNDA PARTE.

Nombre del alumno: _____ Aciertos _____
Escuela: _____ Población: _____

I.- RESUELVE LOS PROBLEMAS.

- 1.- Don Melquiades quiere poner una cerca de alambre de púas a su parcela, las medidas son: 48.5 mts., 162.75 mts., 28 mts., -- 58.22 mts. y 5.85 mts.; ¿cuál es el perímetro del terreno y - cuántos metros de alambre de púas tendrá que comprar, si quiere poner cuatro líneas de alambre en toda la cerca?

- 2.- Don Salvador tiene un terreno de 85.6 mts. de ancho y 128.7 de fondo; ¿cuánto le pagarán por el terreno si lo vende a \$ 30.00 el metro cuadrado?

3.- ¿Cuál es el volumen que tiene la pila de agua que está en el patio de la escuela y que tiene las siguientes medidas: .85 mts. de altura, 1.60 mts. de larga y 1.20 mts. de ancha; ¿cuántos litros podrá almacenar si cada metro cúbico tiene una capacidad de 1000 litros?

PROGRAMA DE GEOMETRIA PARA SEXTO GRADO,
PROPUESTO POR LA S. E. P.

Ubicación espacial

- + Construcción a escala del croquis del entorno.
- + Uso de los ejes de coordenadas.
- + Lectura de mapas.

Cuerpos geométricos

- + Construcción y armado de patrones de prismas, cilindros y pirámides.

Figuras geométricas

- + Construcción de figuras a escala.
- + Reconocimiento de las semejanzas y diferencias entre dos figuras a escala.
- + Construcción de figuras utilizando diversos criterios (por ejemplo: tamaño de sus lados, número de lados, medida de sus ángulos, número de vértices, pares de lados paralelos, diagonales iguales, diagonales diferentes, puntos de intersección de las diagonales, número de ejes de simetría., etc.).

- + Construcción y reproducción de figuras utilizando dos o más ejes de simetría.
- + Trazo y reproducción de figuras utilizando regla y compás.

TEMARIO DE GEOMETRIA PROPUESTO POR EL AUTOR DEL PRESENTE TRABAJO.

+ Conceptos generales.

+ Punto.

+ Líneas.

+ Angulos.

+ Figuras

- Conceptos.
- Clasificación.
- Trazos.
- Perímetro.
- Areas y fórmulas.
- Problemas.

+ Cuerpos

- Conceptos.
- Trazo, construcción y armado.
- Volumen y fórmulas.
- Problemas.

+ Sistema métrico deciamal.

+ El plano cartesiano.

+ Puntos cardinales.

+ Elaboración del plano de la comunidad.

ANEXO G

RUTAS DE ESTUDIO PROPUESTO POR EL AUTOR DEL PRESENTE TRABAJO

El juego de geometría.

Conozca los instrumentos que componen el juego de geometría.

Investigue la utilidad que tiene c/u de ellos.

Indague cómo se usan.

Realice algunas prácticas con ellos.

El punto, las líneas, el segmento, perpendiculares y paralelas.

Conceptualice los términos punto y punto geométrico.

Investigue y diferencie los distintos tipos de líneas de acuerdo a su posición relativa y la forma en la que éstas se trazan.

Realice de igual forma esta actividad para conceptualizar la paralelas, y las perpendiculares.

En una hoja de papel realice una recapitulación, dibujando lo aprendido.

El ángulo.

Conceptualice el término ángulo.

Distinga sus partes.

Diferencie distintos tipos de ángulos e investigue cómo se llaman

cada uno de ellos.

Empleando el juego de geometría, trace los ángulos aprendidos.

Realice un dibujo donde empleé lo aprendido.

La clasificación de los polígonos.

Polígonos regulares e irregulares.

Triángulos	Por la medida de sus lados.
	Por la medida de sus ángulos.

Cuadriláteros	Trapezoide.
	Trapecio.
	Paralelogramos.

Pentágono.

Hexágono.

Heptágono.

Octágono.

El círculo.

Concepto y partes.

¿Qué partes tienen los polígonos?

Lado.

Vértice.

Angulo.

Diagonales.

Trazos con regla y compás.

Segmentos iguales.

Perpendicular		En un extremo de un segmento.
		En un punto del segmento.
		Al centro de un segmento.
		De un punto fuera del segmento.

Angulos iguales.

Bisectriz de un ángulo.

Triángulos		Equilátero, isósceles y escaleno.
		Acutángulo, rectángulo y obtusángulo.

Cuadriláteros		Trapezoide.
		Trapecio.
		Paralelogramos Cuadrado, rectángulo, romboide, Rombo.

Pentágono, hexágono, heptágono y octágono; regulares e irregulares inscritos.

El sistema métrico decimal.

¿ Por qué lineal, por qué cuadrados y por qué cúbicos?

Prismas, pirámides, cono y cilindros.

Conceptos.

Partes.

Trazos.

Cálculo de volumen.

Distinción de cuerpos en la realidad.

Prácticas en la realidad.

¿ Cómo ubicarnos en el espacio?

El plano cartesiano.

Puntos cardinales.

Hagamos un plano.