



Secretaría de Educación Pública
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Unidad U. P. N. 311



888881

La enseñanza del concepto de Areas
en el sexto grado de Educación
Primaria



Alfredo de Jesús Pérez Cervantes

Propuesta Pedagógica Presentada
para obtener el Título de
Licenciado en Educación Primaria

Mérida, Yucatán 1991.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc., Mayo 16 de 19 91.

C. PROFR. (A)
ALFREDO DE JESUS PEREZ CERVANTES.
P R E S E N T E :

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

"LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE AREAS EN EL SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA"

opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del asesor C. Profr.(a)
ZANONI AMEZCUA GOMEZ, manifiesto a usted que reúne los re--
quisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE


PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 311
PROFR. ENRIQUE YANUARIO D. G. ORTIZ ALONZO
(OIAE-500712)

/mjcp.
26/v/88

P R O L O G O

Correspondiendo al objetivo de "Elevar la calidad de la enseñanza en todos los niveles. a partir de la formación integral de los docentes" - propuesto en el Programa Nacional de Educación - Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988, participo de la oportunidad, de los beneficios que nos brinda la Universidad Pedagógica Nacional a través de las licenciaturas en Educación Primaria - Plan 85, de la cual soy maestro-alumno, con el propósito de superarme y con el deseo de aportar de que las nuevas generaciones a las que va dirigido este sencillo trabajo, conozcan y se les facilite el manejo de planes y programas, dentro del proceso de Enseñanza-aprendizaje, en beneficio de la niñez mexicana que son el futuro de nuestra Patria.

P R E S E N T A C I O N

Después de haber concluido el área básica y el área terminal de la Licenciatura en Educación Primaria - U. P. N. plan 85 referente a la "Matemática en la escuela creo tener los conocimientos necesarios sobre este campo en el que se mencionan los elementos conceptuales y metodológicos, como maestro creo tener los conocimientos necesarios para poder formular Propuestas Pedagógicas.

En la elaboración de este trabajo se pretende que el docente logre integrar las áreas básica y terminal por medio de reflexiones y conceptualizaciones y sobre todo con la experiencia real de la labor cotidiana.

La Propuesta Pedagógica es un recurso realmente muy útil porque en ella el maestro socializa sus experiencias y se capacita para probar ideas y alternativas referentes al proceso de la Enseñanza-aprendizaje.

El propósito de este documento es presentar formalizada mi Propuesta Pedagógica, como una alternativa teórica y metodológica acerca de la realidad Educativa.

DEDICATORIA

Con todo respeto y cariño dedico este trabajo a mi esposa Rosalinda Zapata de Pérez, quién sacrificando parte de su tiempo, en todo momento me brindó su apoyo.

A mis hermanos Jorge, Margerita, Yolanda y Norma, y en especial a mi madre doña Zoila Cervantes - Vda. de Pérez.

Así como también a los asesores del módulo Tekax, quienes me orientaron y apoyaron durante mis estudios.

A mis asesores José Novelo Montalvo y Zanoni Amezcua Gómez - quienes me guiaron hacia la culminación de mis propósitos.

A los asesores de la U. P. N. 311

A mis compañeros de Trabajo

A todos mi sincero agradecimiento.

Alfredo.

I N D I C E

		Páginas
	PROLOGO	
	PRESENTACION	
I	INTRODUCCION	1
II	LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE AREAS Y SUS DIFI- CULTADES EN EL 6o. GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.	
	Planteamiento y Delimitación	4
	Justificación	8
	Objetivos	9
III	REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES	
	Conceptualización del contenido	11
	Conceptualización de los sujetos en el proceso de la Enseñanza-Aprendizaje.	17
	Ubicación Contextual	25
IV	ESTRATEGIAS DIDACTICAS.	
	Con su explicación teórica sobre la Metodología y la práctica, y... ..	30
	Las Actividades, recursos y evaluación	31
	Primera Sesión	33
	Segunda Sesión	36
	Tercera Sesión	38
	Cuarta Sesión	40
	Quinta Sesión	43
V	ANALISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA	
	PEDAGOGICA	46
VI	CONCLUSIONES	54
	GLOSARIO	55
	BIBLIOGRAFIA	56
	ANEXOS	57

I INTRODUCCION

Después de conocer el contenido de las diferentes antologías que estructuran el programa de estudios de la Universidad Pedagógica Nacional, L E P y L E P E P del plan 85, como maestro en servicio y reflexionando sobre la labor cotidiana que se desempeña ante un grupo escolar y para favorecer el desarrollo integral del alumno, considero necesario planificar y evaluar actividades que esten de acuerdo con la realidad del niño, con el propósito de lograr los objetivos propuestos en los programas de Educación Primaria.

El maestro debe conocer realmente a sus alumnos sobre el entorno físico y social en que se desenvuelve, sus inquietudes, sus intereses, así como tener conocimiento sobre las diferentes corrientes teóricas, las técnicas o dinámicas, el uso correcto y adecuado de los materiales y recursos que están a su alcance para así tener alumnos críticos y reflexivos.

En la elaboración de este trabajo se tomó en cuenta los factores genéticos, psíquicos, pedagógicos y sociales, a los cuales se enfrenta el niño en su desarrollo integral, creándole habilidades, destrezas y capacidades para comprender y entender lo que se le enseña. Las actividades están de acuerdo y en función de las habilidades lógico-matemáticas del mismo.

En el desarrollo de mi labor cotidiana, se me presentó un problema en el área de las Matemáticas, en el aspecto de la Geometría y este es; "Cómo apoyar a los alumnos del 6o. grado de Educación Primaria para que comprendan y apliquen las fórmulas para hallar el área de polígonos regulares y la circunferencia!"

Este problema lo seleccioné porque aún teneindo los conceptos básicos sobre el tema, no logro que los alumnos del 6o. grado resuelvan de una manera satisfactoria los problemas como lo indica el programa de Educación Primaria.

La estructura de este trabajo teórico-práctico está dividido en capítulos para la mejor organización de los elementos que de una u otra manera están implícitos en el problema a tratar.

El primer capítulo lo constituye la introducción, en el que se dá un panorama general de este sencillo trabajo, En el segundo -- capítulo "La enseñanza del concepto de áreas y sus dificultades - en el 6o. grado de Educación Primaria;" a partir de la experiencia docente, se dan a conocer las dificultades que presentan los alumnos en la adquisición del concepto de áreas, como un conocimiento escolar de ese grado.

Se explica el planteamiento, la delimitación, la justificación, los objetivos y la necesidad de convertirlo en objeto de estudio y así, formularlo como problema de la presente Propuesta Pedagógica y tratar de encontrar posibles alternativas de solución a través de estrategias didácticas.

En el tercer capítulo denominado "Referencias Teóricas y Contextuales" se explica teóricamente el contenido curricular, los elementos y los sujetos que interactúan en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Este a su vez consta de varios apartados, en el primero se habla de los antecedentes históricos de las matemáticas, en especial de la Geometría; en el segundo se menciona en forma general las características del sujeto o sea del alumno -- principal elemento de la Enseñanza-Aprendizaje, se explica qué es

la práctica docente, qué es el desarrollo y los factores que intervienen en él y qué es el aprendizaje. En el siguiente se habla sobre la preparación y el rol del maestro, así como también de las estructuras didácticas en donde el maestro y sus alumnos se relacionan con el contenido, los objetivos y las estrategias.

Por último se mencionan algunas teorías, se hace un comentario sobre los sujetos y se describe el contexto social e institucional que enmarca esta Propuesta Pedagógica.

En el cuarto capítulo denominado Estrategia Metodológica-didáctica, se proponen cinco sesiones organizadas con los objetivos, las actividades y la explicación metodológica, así como los recursos, las sugerencias y la evaluación; todo esto en congruencia con el contenido del contexto social e institucional y desde luego de acuerdo con el nivel de desarrollo del sujeto del aprendizaje. El tiempo de aplicación podrá decidirse sobre los hechos ya que siempre debe existir flexibilidad en toda propuesta, sin embargo considero que en dos semanas podrá realizarse este trabajo. El quinto capítulo es un análisis personal respecto a la elaboración de esta propuesta, así como las perspectivas que expresan las posibilidades y condiciones de aplicación, alcances que podrían lograrse y sus limitaciones.

En el último capítulo se presentan las conclusiones generales el Glosario, y la Bibliografía básica en que se sustentó este trabajo. Finalmente los Anexos, que ilustran y clarifican aspectos de la propuesta.

EL AUTOR.

II LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE AREAS Y SUS DIFI- CULTADES EN EL 6o. GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

A. Planteamiento y Delimitación.

Después de haber revisado y analizado críticamente mi práctica docente en lo que respecta al Area de las Matemáticas, en particular de la Geometría, por su gran importancia en el nivel de Educación Primaria, seleccioné uno de tantos problemas que se me han presentado.

"Cómo apoyar a los alumnos del 6o. grado de Educación Primaria - para que comprendan y apliquen las fórmulas para hallar el área de polígonos regulares y la circunferencia".

El contenido de referencia se ubica dentro del programa del 6o grado y está relacionado con las áreas de Español, Ciencias Naturales y Sociales, así como de otras.

Los fundamentos teóricos que se plasman en este programa son de la línea psicogénética de JEAN PIAGET, pues dentro de las actividades que se sugieren tienen en cuenta los conocimientos previos, la deducción y la experiencia del alumno, lo que se aprovecha para conocer el grado de asimilación de los conocimientos - para luego ir a su análisis.

En el desempeño de mi labor docente en el grado antes mencionado, al analizar las actividades de mis alumnos observé ciertas - dificultades en el proceso de la enseñanza del concepto de áreas.

Generalmente a los alumnos se les dificulta tomar conciencia - de la superficie que ocupa una figura plana, sea triángulo, polígono regular o circunferencia, y que tienen determinado número de lados y que existe un procedimiento para hallar sus áreas; en su

mayoría los alumnos carecen de operaciones lógico-matemáticos necesarios para llegar al concepto de áreas.

El problema planteado como objeto de estudio de esta propuesta pedagógica, es la dificultad que tienen los alumnos del 6o. grado para adquirir los conocimientos necesarios sobre el concepto de áreas de polígonos regulares y la circunferencia.

Estas dificultades relacionadas con el conocimiento, en la mayoría de los casos son el resultado de una interacción escasa o nula en las relaciones sociales, familiares y pedagógicas a los que hace frente diariamente el educando.

En este caso muchas veces al niño en sus relaciones familiares no le hacen caso, sus padres no se preocupan ni están pendientes de sus estudios y si el niño pertenece a una posición económica media no le dan la debida importancia a su aprendizaje.

Dentro de mi labor cotidiana he comprobado que muchas veces - no cumplen con sus tareas, prefieren andar libres por las calles y ser ociosos, engañando a sus padres. Tal vez hayan algunos padres o familiares que quisieran ayudar a sus hijos, pero por falta de conocimientos no pueden brindarle ese apoyo sobre la importancia de la matemática en la escuela primaria.

Creo que estos aspectos mencionados limitan al alumno en el desempeño de sus habilidades críticas, reflexivas y analíticas - que son básicas para la apropiación de los conocimientos del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Estas dificultades sobre el aprendizaje para la aplicación de las fórmulas para calcular áreas las han tenido desde los grados anteriores y es en el sexto grado donde se reflejan esos conoci-

mientos y se evidencia su difícil comprensión.

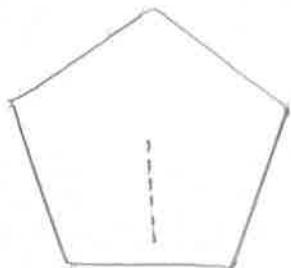
Muchas veces me he puesto a pensar que el maestro no favorece el pensamiento lógico matemático del educando, ya que su práctica se vuelve rutinaria, tradicionalista, no se actualiza sobre los nuevos procedimientos teórico-metodológicos relacionados con el proceso de la enseñanza-aprendizaje.

Para que el niño analice, reflexione y sintetice lógicamente sobre el concepto de áreas, el maestro deberá utilizar toda clase de estrategias incluyendo errores, como un medio para que este contenido sea comprendido y asimilado por los alumnos.

Tengo que reconocer que en muchas ocasiones dentro de mi labor cotidiana, he actuado como tradicionalista, pues ante la desesperación por el corto tiempo dedicado al logro de los objetivos, me originan angustias por llegar al concepto de áreas y empiezo a enseñar el manejo de las fórmulas. Cuando esto sucede el alumno se vuelve pasivo, inactivo y mecanicista y en muchas ocasiones, esto resulta negativo. También el ser autoritario acrecenta las dificultades para la solución del problema; esta actitud menosprecia las acciones naturales, espontáneas y creativas del niño limitando sus reflexiones lógico matemáticas en el desarrollo de las actividades que se realizan en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para que el alumno aprenda y aplique las fórmulas de las áreas de polígonos y la circunferencia; los niños tomarán en cuenta las formas, el número de lados que tengan, por ejemplo para hallar el área de un polígono hay que conocer la medida de los lados y la medida de su apotema, datos necesarios para hallar el el pe-

perímetro y el área de la figura propuesta y que puede ser de la siguiente manera:



Datos: Teniendo los datos se procederá
l = 5 cm. a la aplicación de la fórmula -
a = 4 cm. para hallar el perímetro, después
aplicará la del área.

$$P = l \times n \qquad A = \frac{P \times a}{2}$$

Aplicando estas fórmulas y sustituyéndolas por los valores correspondientes, obtendremos el área; con los ejemplos que se presentan en este trabajo, el alumno establecerá relaciones con las diferentes figuras y aplicará los modelos como lo sugiere el programa de 6o. grado de matemáticas en el aspecto de Geometría.

Para conocer el concepto de áreas de polígonos regulares y de la circunferencia, y así propiciar la construcción de los conocimientos del alumno mediante un proceso claro y sin obstáculos en la relación del problema planteado.

un análisis más cuidadoso de todas las actividades que se realicen será necesario para demostrar que el concepto de áreas es un contenido que no debe enseñarse a través de la didáctica tradicional si no por el camino del razonamiento lógico.

Por todas las razones expuestas en este trabajo seleccioné el problema planteado para que esa motivo de estudio en la elaboración de mi propuesta pedagógica con el propósito de superarme y obtener el título de Licenciado en Educación Primaria Plan 85, que nos brinda la Universidad Pedagógica Nacional.

Tomando en cuenta que el alumno es el principal actor en el pro

ceso de Enseñanza-Aprendizaje en la relación sujeto-objeto y favoreciendo el concepto de áreas en él, ésta propuesta tiene como referencia institucional la Escuela "Venustiano Carranza" de carácter semiurbana, del turno matutino y de organización completa donde tengo a mi cargo el sexto grado grupo "B".

La aplicación de las estrategias didácticas de la propuesta que aquí se presentan se llevará a la práctica con una inscripción de 32 alumnos, de los cuales 10 son varones y 22 niñas cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años.

B Justificación.

"Considero que una Propuesta Pedagógica es una modalidad de investigación ya que cualquier dificultad que no se pueda resolver automáticamente, con la sola acción de nuestros reflejos instintivos y condicionados o mediante el recuerdo de lo que hemos aprendido anteriormente, o mediante el simple sentido común es un problema de investigación!" (1).

En ese sentido, cobra importancia el trabajo que se está desarrollando, en donde considero que para la solución del problema relacionado con áreas, buscaré favorecer las habilidades del alumno, descubrir sus características comunes, ordenar y clasificar hechos, sistematizar el trabajo cotidiano, en otras palabras, propiciar el desarrollo integral del alumno.

Desde el punto de vista psicogenético se procura que la meta

(1) Andión Mauricio. Ant. T R I. I Méx. U. P. N. p. 213

del estudiante sea el desarrollo general de capacidades y actitudes basados en el presente, propiciando así un futuro para su vida diaria. Para hacer posible lo anterior es necesario conocer este concepto ampliamente.

El concepto de área es un conocimiento que el alumno necesita para la asimilación de sus conocimientos y pueda utilizar su pensamiento lógico-matemático en su desarrollo cognitivo.

Mi interés se basa principalmente en estimular el pensamiento lógico-matemático del alumno y para ello creo necesario tomar conciencia al planificar las actividades sobre el concepto de áreas, para que el aprendizaje pueda repercutir en el educando.

Otro de los motivos que me indujeron a llevar a cabo la presente propuesta, es reconocer que los contenidos matemáticos son objeto de estudio, porque al analizarlos comprendí su importancia en el desarrollo de los conocimientos que debe adquirir el alumno, dando así un paso positivo en la enseñanza de las matemáticas a través del conocimiento lógico.

C Objetivos.

El objetivo general de la presente Propuesta Pedagógica es:

Dar a conocer a los maestros de los diferentes grados de Educación Primaria la importancia que tiene la enseñanza del concepto de áreas de los polígonos y la circunferencia en el desarrollo de los conocimientos de sus alumnos.

En cuanto a los objetivos particulares:

Elaborar una estrategia didáctica que esté de acuerdo con el tema, con las actividades necesarias, utilizando todos los recur-

sos disponibles del entorno social donde se labora.

Mejorar las relaciones mediante alguna alternativa entre el maestro-alumno, en la enseñanza de los contenidos matemáticos.

En el desarrollo de la labor cotidiana, propiciar que el alumno reflexione e interactúe en forma grupal para que tenga oportunidad de ampliar sus conocimientos sobre áreas.

Exortar a mis compañeros para que realicen un análisis teórico-metodológico de su labor cotidiana respecto a los problemas que se le presenten y propongan alternativas para su posible solución.

Reconocer la importancia de los contenidos matemáticos dentro de la práctica docente para que redunden en el mejoramiento del proceso de la Enseñanza-Aprendizaje.

III REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES

Conceptualización del Contenido

Considero que la Matemática está relacionada con otras ciencias por su importancia en su aplicación y por su utilidad en la vida diaria.

"La Matemática es la ciencia que desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico" (2).

de acuerdo a esta determinación, el contenido de las matemáticas a través del tiempo ha cambiado y se ha ampliado, pero este razonamiento como método sigue siendo el mismo. Por ejemplo para los griegos la Matemática comprendía: La Geometría que abarcaba el estudio de figuras formadas de planos y rectas, círculos, esferas curvas y algunas superficies planas simples, y la aritmética que comprendía el estudio de los números naturales. Para mediados del siglo XIX su estudio se refería al análisis y a sus aplicaciones geométricas y mecánicas. Actualmente la Matemática estudia El Algebra y la Topología.

El Algebra concebida como la teoría de las operaciones en general y que es una importante rama de las Matemáticas, la cual se encarga de la resolución de ecuaciones algebraicas, así como de los medios abstractos necesarios para la resolución de problemas. Todo conjunto en el cual están definidos dos o varias operaciones se le llama Algebra o estructura algebraica. (3)

(2) Kuntman & Quees la matemática? ant. La Matemática en la Esc. I México U. P. N. 88 pp. 85 87

(3) A.D. Aleksandrov et al Visión Gral. de la Mat. Op cit. p 35.

y la topología como una teoría abstracta de la continuidad, que se refiere al estudio de las propiedades geométricas del espacio que permanecen invariantes bajo deformaciones continuas, describe relaciones espaciales de una manera cualitativa.

Son rasgos característicos de la matemática, su abstracción - su precisión, su rigor lógico, el irrefutable carácter de sus conclusiones, y finalmente el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones.

La Geometría es una rama de la matemática cuyo origen pertenece a los tiempos prehistóricos y son consecuencia de las actividades prácticas en las que se forman conceptos geométricos. Por medio de la observación de la naturaleza, como la luna llena y el cuarto creciente, un rayo de luz, es así como los primeros hombres llegaron a las formas geométricas, luego al darle forma a los materiales que utilizaron tomando en cuenta que de ellos surgirían las abstracciones, En nuestros días el niño aprende pronto a dibujar una línea o una figura plana debido al entorno que lo rodea y así adquiere la noción de magnitudes geométricas de longitud, áreas y volúmen que son las actividades que surgen en el transcurso de la labor cotidiana. Es así como descubrieron las primeras relaciones geométricas, por ejemplo: el área rectangular es igual al producto de las longitudes de los lados. con estas relaciones un milpero puede conocer el área que desea sembrar y por consiguiente calcular la cosecha que pueda esperar, aplicando así la utilidad de la geometría en la vida V. anexo 1

Tomando en cuenta que el origen de la Geometría surgió en las actividades prácticas y de la labor cotidiana, el sabio griego

Eugenio de Rodas escribió:

" La Geometría fué descubierta por los egipcios como resultado de las medidas de sus tierras y éstas medidas eran necesarias debido a las inundaciones del río Nilo que constantemente borraba las fronteras" (4).

El término geometría significa "medida de tierras" según el autor, pero en griego antiguo "Geo" es tierra y "Metrón" medida.

Los egipcios y los babilónicos sabían determinar las áreas y los volúmenes más sencillos con exactitud como el cociente de la longitud de una circunferencia a su diámetro, incluso supieron calcular el área o superficie de una circunferencia. Para ellos los problemas geométricos eran al mismo tiempo de cálculo aritmético, pues utilizaban los procedimientos de razonamiento inductivo y la demostración deductiva de origen griego.

Las explosiones sistemáticas de la geometría aparecieron en el siglo V A. C. pero fueron suplantadas por los elementos de Euclides, quien presentó a la Matemática como una ciencia teórica independiente, es decir, con esencia como hoy la conocemos.

De esta manera vemos cómo la Geometría surge de la vida práctica y que su transformación en Matemática fué gradual y requirió de mucho tiempo.

"La Geometría tiene como objeto de estudio las formas espaciales y las relaciones de los cuerpos reales, eliminando de ellas las restantes propiedades y considerándolos desde un punto de vista puramente abstracto".

(4) Ibid. p. p. 151-152

Es justamente este alto nivel de sustracción que distingue a la Geometría de las otras ciencias. (5).

Por lo que se menciona anteriormente, puede desprenderse que el método geométrico es teórico y al no poder realizar experimentos con líneas o formas puras, un teorema geométrico, debe ser comprobado mediante razonamientos lógicos, porque si no se opera con formas puras y únicamente con razonamientos, entonces no se encuentra en el campo de la Geometría. Observemos que la fuerza principal a través de la historia de la geometría es la que actúa en el desarrollo de la misma, es la influencia mutua de la vida práctica y del pensamiento abstracto.

Históricamente la Geometría Científica comenzó con la geometría Euclidiana, luego vinieron la geometría proyectiva y al final la Topología. Teóricamente, por el contrario la Topología constituye un fundamento general del que se puede sacar paralelamente el espacio proyectivo y la métrica general, de las que se precede de la Euclidiana. (6)

La Matemática se vale del sistema lógico por su afirmación sobre su utilidad en la explicación exacta y su objetivo es la creación de los objetivos.

La Matemática es un lenguaje cuyos signos orales y escritos requieren estar cargados de significado para el sujeto que los emplea, esto es, lenguaje y pensamiento se desarrollan en interdependencia.

(5) Ibid. p. 153

(6) Piaget e Inhelder, Psicología del niño en la misma antología. p.p. 245 - 250.

Dentro de la Geometría, se encuentra los términos Perímetro y Area, cuya relación longitudinal es la de proporcionar el contorno de una figura plana y la de señalar el espacio o superficie que ocupa la misma, como el triángulo, el polígono, la circunferencia, actualmente su estudio se inicia en el 4o. grado de Educación Primaria, concluyendo en el 6o. grado, en la resolución de diversos problemas,

Los alumnos están siempre en contacto con la naturaleza y la cultura, pues antes de asistir a la escuela por curiosidad ya traen algo, ya tienen nociones acerca de las diferentes figuras planas, tales como el triángulo, polígono, circunferencia, etc., esto es sin conocer los procedimientos que se utilizan para la asimilación de los mismos, formando hipótesis, sin embargo resulta útil para su desarrollo cognoscitivo que el tema sea estudiado en la escuela, para que así pueda tomar conciencia de sí mismo y redescubrir otros términos.

Cuando el niño tiene oportunidades para reflexionar y analizar a conciencia los conceptos de Perímetros y Areas requiere conocimientos que apoyan su realidad y así su desarrollo cognoscitivo se ve favorecido puesto que va experimentado una serie de transformaciones que serán básicos para el período de sus operaciones concretas que favorecerán a la estructuración de su sistema lógico-matemático.

César Rodríguez afirma que la utilización de ese sistema depende de la manera en que se relacione con los objetos, de la forma en que se enfrente a nuevos conflictos y los acomode a su sistema individual, pero siempre centrado en sus propias acciones

(7) Rodríguez César. Desarrollo cognoscitivo del niño rural
Antología Mat. I 88 p. 27.

CONCEPTUALIZACION DE LOS SUJETOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Considero muy importante la práctica docente, por ser un -- proceso social de interacción educativa que se lleva a cabo dentro del aula escolar, pues en ella se encuentran inmersas las actividades y características de los alumnos, la preparación y experiencia del maestro, las normas institucionales y el contexto social en que se realiza.

El sujeto activo en este caso es el niño (alumno) que se relaciona con los conocimientos desde luego tomando en cuenta su nivel de desarrollo.

Por desarrollo del niño entiendo aquel proceso mediante el cual él se estructura física, psíquica y socialmente, a través de su crecimiento físico, de sus propiedades genéticas, de su medio familiar y social, de la maduración de su sistema nervioso y de su educación va adquiriendo, con actividades, habilidades, hábitos, destrezas, conocimientos, coordinaciones, etc., -- que le hacen interactuar. Con transformaciones o modificaciones se manifiesta la relación entre personalidad social y personalización,

Durante el desarrollo del niño intervienen unos factores -- muy importantes, como son la estructura genética, la edad, la -- alimentación y la salud como factores biológicos. También influye el factor educativo, familiar y las relaciones interpersonales como sociales, la experiencia, la comunicación y la maduración nerviosa como factores biológicos, También influyen otros elementos complementarios como: la higiene, el metabolismo, el

sueño, el lenguaje, el descanso, las costumbres, etc., todos estos factores que en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del niño influyen en él, quien acorde a su contexto social se desenvuelve en su casa, en la escuela, en su comunidad, en su estado.

Desde el enfoque constructivista de la teoría de Piaget, de acuerdo a esta propuesta, el aprendizaje se manifiesta como un proceso mental a través del cual el niño descubre y constituye sus conocimientos, cuando este actúa y reflexiona, sobre todo con los objetos que despiertan su interés.

El niño observa, explora e investiga su mundo, pone a prueba su hipótesis, realiza su aprendizaje. Este sujeto es el alumno cognoscente que participa en el proceso del aprendizaje de todo lo que ha vivido. Por esta razón la didáctica crítica aporta en el aprendizaje un proceso dinámico, caracterizado por sus saltos, avances, generalizaciones, crisis, miedo etc. (8).

Todo esto es en el que el niño constituye su marco referencial.

En la teoría psicogenética de Piaget el aprendizaje se expresa como un proceso de adquisición de conocimientos, que se diferencia del desarrollo cognitivo por ser un proceso espontáneo.

Según Carmen Gómez, los factores más importantes que intervienen en el proceso del aprendizaje son: madurez, experiencia, transmisión social y expresión. Los conocimientos sobre áreas, como todo contenido curricular deben tener congruencia con el desarrollo psicológico.

(8) Orán Oviedo Porfirio. Propuesta de Elaboración Ant. Planificación de las actividades docentes.

(9) Gómez Carmen y Libori. Inventar, descubrir...es posible en mat. Ant. Matemáticas II Mex. U. P. N. p.192.

Jean Brun (10), sostiene que no basta comprender el origen de -- las estructuras lógico-matemáticas se requiere, una teoría didáctica en la que los contenidos y la acción pedagógica se interrelacionan con la psicología genética. para que los alumnos adquieran sus conocimientos sobre áreas, hay que analizar algunas características psicoevolutivas y sociales de los alumnos del sexto grado que son los que están a micargo.

En este grado el alumno normalmente fluctúa entre los 11 y 12 años de edad. En este contexto específico se encuentran características de diferente grado de maduración, pero en general, mejora la capacidad de abstracción, aumenta la actividad, puede haber extroversión y autonomía efectiva en relación con sus padres. Por otra parte bajo los efectos de la crisis de la pubertad, puede encerrarse en sí mismo, ampliar su mundo subjetivo, así como perder espontaneidad y estabilidad psicológica, busca el sentido de la vida (11).

La Geometría es una rama importante de la Matemática que favorece el desarrollo intelectual del niño. su centro de interés lo -- constituyen las formas geométricas que por medio de la observación y la intuición el niño abstrae al relacionarlos con los objetos físicos de su entorno, luego en interacción con el profesor, formula conceptos y definiciones, efectúa representaciones y descubre tanto sus propiedades como sus relaciones, que en esencia son el ob-

-
- (10) Brun Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología. Antología . La Matemática en la Escuela II Méx 88 p. 135.
(11) Secretaría de Educación Pública. Libro del Maestro 6o. grado p. p. 12 ed. 84.

jeto de estudio de la Geometría. (12).

Los niños forman nociones matemáticas sobre una base cualitativa y lógica. El descubrimiento de relaciones lógicas es un requisito a la construcción de conceptos geométricos.

En cuanto a la formación del maestro, debe integrar ámbitos personales como la familia, la religión, los amigos, los medios de comunicación, así como los profesionales, la institución, los sindicatos, los centros de trabajo, programas formativos, cursos de actualización, etc. todo esto debe contribuir a la adaptación de los ámbitos sociales que intervienen en su formación.

En la relación maestro-alumno surgen interacciones al combinarse el tiempo y los recursos para participar, esto es una acción conjunta hacia la apropiación de los conocimientos. esta relación dependerá mucho, como dice Mauco "De lo que es el maestro inconcientemente de su grado de madurez afectiva, de sus reacciones ante el comportamiento inconciente del niño surgirá la índole del diálogo entre ambos". (13).

En la construcción de la estructura didáctica el maestro sus alumnos son los sujetos que se relacionean con el contenido, los objetivos y las estrategias.

La práctica didáctica se centra en el alumno, es el sujeto que construye sus estructuras lógico-matemáticas, desde luego, de acuerdo con su grado de desarrollo infantil y el entorno que lo rodea; de esta manera podemos decir que el rol del alumno es partici

(12) La Geometría en la Escuela. U.P.N. Apénd. Mat. II 1988

(13) Ajuria Guerra. Antología. Desarrollo del niño y Aprendizaje escolar. U.P.N. México 86 p.p. 316.

par activamente tratando de construir su aprendizaje.

De la labor del maestro surge la educación formal que comprende todas las interacciones que se dan en el proceso de la Enseñanza-Aprendizaje, dentro del ámbito escolar, en donde se dan elementos implícitos y explícitos, concientes e inconcientes. Así como también la educación informal que surge a través de observaciones, reflexiones, comparaciones y juicios críticos, por ejemplo: por el lenguaje, la forma de vestir, las reacciones, el rol, los hábitos, las conductas de toda índole en la que se puede analizar la influencia educativa extraescolar.

Respecto a las aportaciones teóricas de Piaget, en este caso el sujeto del aprendizaje de esta propuesta finaliza el subperíodo de las operaciones concretas y se inicia el período de las operaciones formales.

Piaget ha aportado datos sobre el funcionamiento cognitivo, referente a las operaciones concretas, indica que en ese nivel se alcanza la reversibilidad completa, aparecen coordinadas entre sí las estructuras definidas como clasificaciones, correspondencias, sensaciones y otras.

Así para que el niño solucione problemas necesita experiencias concretas, o sea accionar sobre los objetos de la naturaleza.

En cuanto las operaciones concretas afectan directamente a los objetos y no a la hipótesis verbales. El alumno llega a ser capaz de introducir relaciones, clasificar, manejar conceptos como longitudes, áreas, volúmenes, pero limitándose a organizarlos en su forma real.

El razonamiento hipotético deductivo no aparece sino hasta el siguiente estadio, el de las operaciones formales en el que el razonamiento intelectual no se logra comprender.

En cuanto a los alumnos del sexto grado todavía no alcanzan el nivel operatorio formal en su totalidad, porque éste aparece entre los 12 y 15 años. En el ser humano la lógica es innata éste se presenta en el niño como una necesidad de estructuras mentales cuyo equilibrio final va hacia los 14 y 15 años, aparece por generalización gradual la "lógica de las proposiciones". (14). que pueden referirse a enunciados verbales o hipótesis. La lógica formal es aplicable a cualquier contenido porque se constituye con el razonamiento hipotético-deductivo.

En esta etapa el alumno va tomando conciencia de su ambiente. Entiende que es necesario pertenecer al grupo, buscarse amigos. En su desarrollo psicomotor mejora sus relaciones espaciotemporales, así como las destrezas, le gustan los deportes y recibe mucha influencia de su contexto social.

Retornando nuevamente al papel del maestro, considero que éste debe planificar su tarea educativa, dar oportunidad para que el niño participe, intervenga, interactúe con su grupo a través de sus observaciones, análisis, así como de su razonamiento lógico que lo ayudará a estructurar sus conocimientos.

BROUSSEAU dice "El problema de los niños que fracasan en las matemáticas es el tipo de relaciones que se establecen con el conocimiento y no en sus aptitudes o características permanentes. (15)

(14) Piaget. Antología. Las Matemáticas en la Escuela I. U.P.N. - 88 p. 25.

En lo personal es el maestro quién debe contribuir al establecimiento de un clima de confianza, una interacción agradable en relación con los intereses del niño.

BUISSON afirma con respecto a la pedagogía el método más sencillo que dice "El que logra hacer pensar al alumno, es porque lo deja pensar a su manera, en vez de obligarlo a pensar a nuestra manera" (16).

El maestro no constituye el personaje prepotente del proceso didáctico, si no que su rol tiene sentido en tanto que afronta el desarrollo del aprendizaje concreto del grupo de alumnos que tiene entre sí.

También debemos tener en cuenta y en lo particular que la persona más capacitada para guiar, dirigir, orientar, conducir, así como sistematizar la educación del niño en el proceso de la Enseñanza-Aprendizaje, es el maestro de primaria. Es la persona cuyas cualidades deben ser: la vocación, el amor a su trabajo, el espíritu de superación, la preparación profesional, estar actualizado ser responsable, creativo, hábil y listo para tomar decisiones ante cualquier situación que se le presente en su labor cotidiana, así como ser justo y alegre, sobre todo ser entusiasta en la conducción del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

En cuanto el alumno es el sujeto que interactúa dentro y fuera

(15) Gálvez Grecia. Elementos para el análisis de p. Esc. Mat. II p. 16.

(16) Ibid. p. 53-56.

del salón de clase para ir formando su propia personalidad, es un ser inocente que trata de comprender y entender su mundo y el entorno que lo rodea, en la mayoría de los casos es activo, inquieto, travieso, juguetón, curioso, creativo, servicial, cariñoso, - etc. Todo esto redundando en él ante los deseos de conocer y aprender,

Hago constar que el rol del maestro en esta propuesta se manifiesta en la elaboración de un programa personal, partiendo de la interpretación y aceptación de teorías.

UBICACION CONTEXTUAL

Para dar solución al problema planteado sobre las dificultades que tienen los alumnos para aplicar las fórmulas sobre Perímetros y Areas de diferentes figuras planas, considero necesario hacer referencia sobre las condiciones del contexto social e institucional en donde desarrollo mi práctica docente.

El grado que atiendo es el 6o. del grupo "B" de la Escuela Primaria Estatal No. 184 "Venustiano Carranza" ubicado en la calle - 25 No. 226 entre 30 y 32 con Código Postal 97860 de la ciudad de Ticul, Yucatán y cuya clave federal es 31EPR0159N del turno matutino y de organización completa. En el curso escolar 1989-1990 la inscripción de mi grupo fue:

E D A D	H	M	T	
10 años	2	9	11	Nivel de las operacio--
11 "	3	5	8	nes generales.
12 "	1	5	6	
13 "	2	2	4	Nivel de las operacio--
14 "	2	1	3	nes formales.
S U M A S	10	22	32	

Como se podrá observar 25 alumnos corresponden por edad a la etapa de las operaciones concretas y 7 ya se inician en la etapa de las operaciones formales. (hasta los 15 años).

La comunidad donde laboro es la ciudad de Ticul, situada a 82 km. de la capital del Estado de Yucatán; colinda al norte con los municipios de Sacalum y Chapab; al oriente, con Dzan y Maní; al sur, con Oxxutzcab y al oeste con Muna y Santa Elena; Tiene dos comisarías Pustunich y Yotholín, cuenta aproximadamente 60000 ha-

bitantes. En esta región se cultivan leguminosas, frijol, espelón y variedades de maíz, también la jícama y el camote. Hay árboles frutales como el nancen, el zapote, mamey, huaya, ciruela, limón, naranja dulce y agria, mandarina, papaya, plátanos, melón y sandía

Pero también hay diferentes actividades como la albañilería, la zapatería, los obreros de diferentes ramas, empleados de diferentes dependencias, taxistas, profesores, médicos, etc. , esto contribuye a que la situación no sea precaria, pues la comunidad tiene vida propia.

En lo referente a vías y medios de comunicación, el municipio - está conectado con la capital a través del ferrocarril de Peto y con una carretera pavimentada, también cuenta con caminos rurales - como el acceso al plan chaac y carreteras vecinales que llegan a - los municipios aledaños. Tiene servicio telefónico urbano y de larga distancia, oficina de correos y telégrafos, hay torres de microondas por las que llegan los programas de T. V. nacional. Se recibe la prensa diaria y periódicos editados en la capital del Estado y de otros lugares del país, libros, folletos, etc. También existe una línea de autobuses foráneos con estación propia y servicios de coches de alquiler (taxi) que prestan el servicio de Mérida a Ticul y viceversa, como rasgo peculiar la gente suele usar unos "colectivos de alquiler a base de triciclos popularmente llamados "Tricitaxi. También hay empresas locales de transporte de carga y descarga de diferentes productos.

En lo que respecta a Educación existen servicios educativos que van desde la educación básica, preescolar, primaria y secundaria, hasta la educación terminal, elemental, media terminal y media su-

perior, la educación superior se concentra en la capital, la mayoría de la población municipal sabe leer y escribir. Los centros educacionales son: tres jardines de niños, ocho escuelas primarias, cuatro secundarias, dos academias comerciales, dos preparatorias, una escuela normal experimental y un centro de bachillerato tecnológico industrial y de servicios (CBTIS), la planta educativa tiene en su cargo laboratorios y bibliotecas y está integrado por veintidós edificios, que reciben mantenimiento continuo.

Existe una biblioteca pública que forma parte de la red estatal de bibliotecas municipales del gobierno del Estado. Para la práctica deportiva existen áreas y canchas tanto públicas como escolares. Dentro de este contexto social se desenvuelve la escuela o -- contexto institucional.

La escuela es un interactuar humano organizado que comprende una serie de acciones y divergentes de quienes se congregan en un edificio escolar y que proyectan una imagen,,generan acciones, provocan reacciones, así como reciben influencias externas que reafirman o modifican su práctica cotidiana y la explican de diferente manera. (17).

La escuela es una institución que cumple con una función social, en ella se relacionan diferentes actividades, tanto sociales como históricas y políticas.

El plantel educativo donde presto mis servicios lleva por nombre "Venustiano Carranza" del turno matutino, ubicado en la calle 25 - No. 226 entre 30 y 32, pertenece al sistema estatal, consta de 14

(17) U. P. N. Guía de Trabajo. Escuela y Comunidad. LEPEP 85 Méx. p. 34.

grupos atendidos por 14 maestros (as), una secretaria administrativa, una directora efectiva, un maestro de educación física, una de artísticas y dos intendentes.

El grado que atiendo es el sexto "B", es allí donde surgió el problema, cuento con 32 alumnos 22 niñas y 10 varones, casi todos asisten regularmente y colaboran en todo lo que respecta a la educación.

Existe gran interacción con los padres de familia en su mayoría responden cuando hay algún asunto a tratar.

Existen elementos institucionales, administrativos y sociales que interfieren el proceso de la Enseñanza-Aprendizaje, influyen en la labor del maestro y de los alumnos para el tratamiento del problema seleccionado.

Entre los factores y elementos internos que se manifiestan en la escuela para interactuar con historia en la labor cotidiana se encuentran: la personalidad del alumno, los docentes, los padres de familia, autoridades administrativas y sindicales, los libros de texto, los planes y programas institucionales, la organización grupal, las relaciones entre maestro-alumno, alumno-objetivo, la forma de evaluar, las técnicas y procedimientos metodológicos, -- los horarios, el ambiente de trabajo entre los compañeros (as), -- la preparación del maestro, las ceremonias y festivales, la ubicación de la escuela, etc.

Y como elementos y factores externos tenemos: el nivel económico, cultural y social, la ocupación de los padres de familia, la religión, las creencias, las fiestas tradicionales, los valores ideológicos, los sistemas de información, la responsabilidad de --

las autoridades municipales, etc.

El contexto social, el momento histórico y los lineamientos políticos determinan el tipo de interacción entre las personas que intervienen en la escuela, quienes a su vez son capaces de generar cambios para apoyar la evolución cultural.

La escuela, como institución, intenta seguir los lineamientos políticos implícitos en los planes y programas aunque en algunos aspectos surjan cambios.

La escuela es producto del contexto social, histórico y político de la comunidad.

IV ESTRATEGIAS DIDACTICAS
METODOLOGIA Y PRACTICA

El método científico y adaptado a los objetivos de enseñanza en forma práctica ofrece al alumno la oportunidad de apropiarse del conocimiento. Para su aplicación el maestro conducirá al grupo - para su empleo sistemático y solo de ésta manera adquirirá su científica. Para éste método como cualquier otro es necesario emplear técnicas tales como: la observación, registro de lo abservado, elaboración y comprobación.

El control sistemático y empleo de estas técnicas estarán garantizadas, pues el mal empleo de las mismas conducirán a errores no deseados. La observación debe ser profunda, no es solo ver, si no que es tocar, palpar, trazar, doldear, analizar, en fin aplicar - todos los sentidos, como no todo lo que se vé queda grabado, es - necesario hacer un registro, pues al elaborar hipótesis se está - en el proceso de análisis de datos que conducirán a la síntesis o conclusión que es la comprobación. Estas técnicas son acompaña--das por el clima del salón de clases, es decir, el interés creado (depende de lo profundo de la motivación), y del poco conocimien--to previo al caso u objetivo, que conducirán al educando a apro--piarse del conocimiento.

OBJETIVO.

El objetivo general de la estrategia didáctica es propiciar si--tuaciones de Enseñanza-Aprendizaje que permitan al alumno comprender la conceptualización y la utilidad de contenidos sobre el concepto de Areas, de polígonos regulares y la circunferencia, para tratar de resolver problemas cotidianos.

ACTIVIDADES RECURSOS EVALUACION

Al conjunto de actividades que se realicen de acuerdo a las técnicas que se apliquen en forma sistemática conducirán al alumno a lograr apropiarse de las características del objeto cognitivo en donde emplearé todas las herramientas o recursos de uqw se disponga, (cuaderno, lápiz, gis, ligas de colores, cartoncillo, útiles de geometría, tinacos, edificio, areas verdes, terraza etc). todo esto en forma arteficial o natural.

La satisfacción que el alumno demuestre en su quehacer es una antesala que señala el buen camino que conduce al logro de los -- propósitos. Explico detalladamente en las sesiones a desarrollar las actividades, recursos y objetivos, como una sugerencia a partir de la pág. 34 a 46.

Para evaluar lo haré de acuerdo a la escala valorativa, emplearé lo especificado en el acuerdo 17 en donde se emplean los números, del 5 al 10. También cabe mencionar que la evaluación tiene tres momentos: La inicial que sirve para valorar los conocimientos prevoos, luego continuá a través de múltiples ejercicios y (mediano - plazo) y por último la final que resume el grado de aprovechamiento aproximado.

Hay que recordar que la evaluación es dicotómica pues por una parte su valoración es cualitativa y por otra es cuantitativa.

La primera es aquella que nos refleja al comportamiento que demuestra el alumno en su quehacer y nos sugiere a los maestros con siderarlos hacia una determinada calificación y la segunda es aquella que refleja el ejercicio escrito o ejecutado que através de un parámetro (número de aciertos) que se hace acreedor de una ca-

lificación.

La Evaluación también puede ser parcial, desde un punto de vista que cada objetivo y cada área están desligados o apartados de los demás, y es en general cuando se cuantifica en forma global - los conocimientos adquiridos de todas la áreas en un momento dado.

Asó como también se puede convertir en evaluación final, cuando se sanciona al alumno al final del curso o año escolar, esto - es aprobando o reprobandolo.

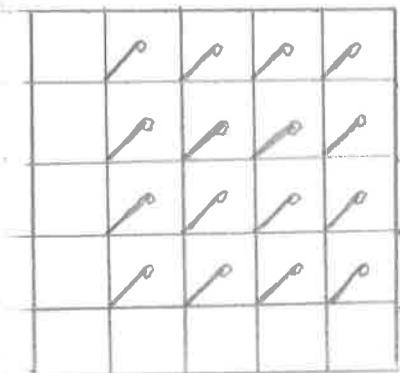
PRIMERA SESION

Para el desarrollo de las actividades se utilizará materiales como madera, clavos, ligas de colores, cartulinas, plumones, carteles, gises, pizarra, libros de texto y todo lo que esté al alcance del entorno físico del alumno.

Objetivo.-El alumno recordará sobre el concepto de perímetros y áreas.

Actividades 1.-Construir en el aula cuatro geo-planos, llevarán ligas de colores, de manera informal pedirle a los niños que formen figuras planas, previa explicación sobre el manejo de los mismos.

Explicación.-El geo-plano es un recurso didáctico con el que se puede despertar el interés del niño mediante actividades de manipulación, reflexión y creatividad. El geo-plano consiste en una madera cuadrada de 21x21 y 2 cm. de espesor, en él se traza un cuadrado de 1 cm. por lado y en cada intersección se coloca un clavo, sus dimensiones pueden ser variables, como se indica en la antología de matemáticas III del último curso, en donde está la información más detallada.



Para formar figuras se utilizan ligas de diferentes colores que enganchan en los clavos, de allí surgirá la creatividad espontánea del niño, con una multitud de figuras planas.

Actividades 2.-Organizar a los alumnos por equipos y proporcionar les los geo-planos para proponer la invención de figuras mediante juegos donde el niño adquiera experiencias interesantes a los cuales se podrá recurrir posteriormente para sistematizar los conocimientos.

Explicación.-De esta manera propiciará la interacción grupal, la participación amena y creadora, utilizando la observación que recomienda Freinet y la libertad de acción - que defiende Decroly, encauzar un ambiente de confianza, una relación agradable y educativa como aconseja Brosseau.

Actividades 3.-Trazar una cuadrícula en el pizarrón y en sus cuadros de acuerdo al geo-plano é invitar a algún niño pase a trazar una figura plana, como por ejemplo el rectángulo o el cuadrado y observen cuantos cuadritos abarcan a lo largo, a lo ancho y dentro de la misma figura.

Explicación.-Los equipos que formen serán 4 de 8 elementos cada uno y colocando sus sillas en círculo. Al pedirles que observen el número de cuadritos que abarca cada figura se desencadenará una discusión en cada equipo y posiblemente en todo el grupo, lo cual favorecerá el proceso de la Enseñanza-Aprendizaje. En esta interacción grupal podrán evaluarse los conocimientos o las abstracciones que sobre el tema y la situación problemática posean los alumnos de acuerdo a la propuesta.

Hay que tomar en cuenta el nivel de operaciones concretas, pues los niños de 12 años aunque han desarrollado considerablemente las operaciones deductivas necesitan utilizar las manipulaciones.

SEGUNDA SESION

Objetivo.-Que el alumno reflexione y comprenda el concepto de Perímetro y de Area.

Actividad 1.-El alumno trazará cuadrículas en su cuaderno y recordando los ejercicios de la sesión anterior, los alumnos siempre por equipos utilizarán los geo-planos formando polígonos y trazándolos en su cuaderno utilizando una regla midan cuántos cm. tiene por lado para hallar el perímetro. Luego usando la cuadrícula que trazó tome como unidad de medida cada cuadrado equivalente a 1 cm^2 , deducirá cuántos cm^2 tiene la figura en cuestión.

Explicación.-Al niño se le presentarán algunos problemas para resolver utilizando la idea del perímetro y la del área. Procurando que reflexione y llegue al objetivo deseado dejándolo actuar a su manera.

Actividad 2.-Los alumnos reconocerán las diferentes figuras planas que formen utilizando el geo-plano y trazándolas en su cuaderno, observen sus formas, cuántos lados tienen, cuánto mide cada uno, cual es apotema, cual es su entorno, el espacio que ocupan para que así vayan comprendiendo qué es el Perímetro y qué es el Area.

Explicación.-Se tratará de que el alumno observe y así comprenda sobre las diferentes figuras planas con respecto a su forma, al espacio que ocupan, al contorno de las mismas. En este caso el maestro sólo deberá orientar, dirigir y conducir a los alumnos para que ellos mismos -

encuentren y usen el Perímetro en los casos necesarios para obtener conclusiones sobre el concepto de Areas, de acuerdo a sus propios registros que es el problema en cuestión.

Actividad 3.-Como tarea el alumno trazará tres figuras planas, utilizando cuadrículas y después calculará su perímetro y su área, poniendo en práctica sus conocimientos.

TERCERA SESION

Objetivo.-El alumno ante una situación problemática calculará perímetros y áreas de diferentes figuras planas.

Actividad 1.-Continuando con los ejercicios antes vistos los alumnos formarán en el g^o-plano varias figuras, así como en sus cuadernos y con una de ellas, calcular el perímetro, tratando de inducirlo a manejar la fórmula que es $l \times nl$ (lado por número de lados) comenzando con el cuadrado, el triángulo, el pentágono, etc., poniendo como ejemplo, un terreno a cercar con alambre, utilizando el cm. lineal, pero habrá uso de la escala en metros, de allí que se plantea la situación problemática, conocer cuántos metros de alambre se van a necesitar y desde luego calcular el área que se va a ocupar, de esta manera se le inducirá al alumno el empleo de sus conocimientos que va adquiriendo y de los que trae de los grados anteriores. Como ejemplo ver anexo núm. 3

Explicación.-Cuando se plantea un problema de esta índole se debe tomar en cuenta la maduración psicogenética y el medio ambiente en que el niño se encuentra para relacionarlo con los elementos que intervienen. Se debe inducir a los alumnos a construir sus deducciones para tratar de desarrollar su pensamiento hipotético-deductivo que caracteriza el período de las operaciones formales que siguen en su desarrollo.

Actividad 2.-Realizar ejercicios con otros problemas para hallar perímetros de algunas figuras que sean necesarios como

los polígonos para llegar al cálculo de Areas, como -
ejemplo ver anexo núm. 2

Explicacion.-Teniendo ya conocimientos sobre perímetros, conoce-
rá el procedimiento para elaborar las fórmulas del --
área de polígonos.

CUARTA SESION

Objetivo.-El alumno utilizará su pensamiento cualitativo y relacional a través de problemas, cuya solución requiere - establecer relaciones de perímetros y áreas aplicando los conocimientos adquiridos respecto a las fórmulas.

Actividad 1.-Haciendo un recordatorio respecto al tema en cuestión, se organizará nuevamente al grupo en 4 equipos y se formarán en círculos; cada uno trazará en su cuaderno varias figuras planas, utilizando el geo-plano contará el número de cuadritos que abarcan, preguntándoles si esa superficie es el área de la figura, proponiendo la aplicación de la fórmula respectiva comenzando con el triángulo que es $\frac{b \times h}{2}$, luego con el cuadrado $L \times L$, llegando hasta los polígonos, como el pentágono que es $\frac{P \times a}{2}$.

Explicación.-Para favorecer el aprendizaje escolar en este caso utilizaremos la discusión en pequeños grupos, el cual es un procedimiento de conversación ordenada, estimulando así el interés sobre el problema. Considero que el rol del alumno, es participar activamente para la asimilación de los conocimientos. De esa manera se le presenta al niño oportunidades para reflexionar y analizar los conceptos geométricos, el alumno en este caso aprende trazando, midiendo, comprobando, observando, etc.

Actividad 2.-Los alumnos formarán otros polígonos utilizando el

geo-plano, observando el número de cuadritos que abarca y utilizando las fórmulas respectivas, que algunos ya traen de los grados anteriores. Pero en este caso se propiciará que identifiquen que con los polígonos regulares, primero tendrá que hallar el perímetro para luego calcular el área.

Explicación.-Se le dará a los niños un tiempo razonable para resolver sus problemas, mientras tanto el maestro irá observando y orientando, mas no resolviendo las cuestiones de cada equipo. Durante ese tiempo, si algún niño desea consultar su libro, lo podrá hacer, pues hay que tomar en cuenta, que la investigación documental es muy importante porque crea los hábitos de estudio y fomenta el autodidactismo.

Actividad 3.-Los alumnos, entre todos formarán un semicírculo, sugiriéndoles que registren por escrito, en forma individual, las actividades realizadas. Expondrán sus resultados y conclusiones respecto a los conocimientos ya adquiridos sobre áreas de las diferentes figuras planas que es el problema planteado. Tratarán de describir los pasos a seguir para la solución del mismo.

Explicación.-Durante el desarrollo de las exposiciones, sobre los resultados y conclusiones se le dará oportunidades a todos los alumnos para opinar, preguntar, deducir, debatir, etc., sobre las respuestas que planteen

Se tomarán en cuenta todas las participaciones, procurando si existe alguna duda, se aclare en el momento -- preciso é inculcarles que se corrijan ellos mismos.

Dentro de este proceso tomaré en cuenta la evaluación - del aprendizaje como parte fundamental del proceso educativo, aplicando unas sencillas pruebas escritas, para conocer el grado de asimilación del conocimiento adquirido, así como el desarrollo de sus habilidades, destrezas y actitudes.

QUINTA SESION

Objetivos.-Acrecentar la creatividad del alumno al solucionar -- problemas, aplicando sus conocimientos sobre áreas de diferentes figuras planas como son los polígonos regulares y la circunferencia.

Actividades 1.-Empezaremos haciendo un recordatorio sobre los -- puntos vistos en la sesión anterior y que los alumnos pongan en práctica el cálculo del área de un polígono cualquiera y después ellos siguiendo los pasos que a continuación se indica:

Primero.-Obtendrán los datos, forma del polígono, medida de sus lados, medida del apotema.

Segundo.-Planteamiento de la fórmula a emplear para hallar el perímetro ($l \times n_l$) cuyo resultado será para aplicar la fórmula del área $\frac{P \times a}{2}$ en su forma literal.

Tercera.-Sustituir la fórmula por su valor o sea por las medidas dadas.

Cuarto.-Efectuar las operaciones y

Quinto.-Conocer los resultados. Por ejemplo.

Datos:	Fórmula	Sustitucion	Operación	Resultado.
--------	---------	-------------	-----------	------------

Fig. Pentágono

$$l = 6 \text{ cm.} \quad \frac{P \times a}{2} \quad \frac{30 \times 4}{2} \quad \frac{30 \times 4 = 120}{2} \quad 60 \text{ cm}^2.$$

$$a = 4 \text{ cm.}$$

De esa manera considero que el alumno podrá hallar el área de diferentes polígonos.

Explicación.-Dentro del grupo, varios niños podrán elaborar con

facilitar sus problemas, otros tendrán dificultades pero, hay que hacerlos reflexionar y razonar pues se debe favorecer el desarrollo integral del niño, ayudando con sus propias representaciones, descubrir sus propias relaciones, tratando de que asimile sus conocimientos mediante una base lógica y cualitativa. Durante el desarrollo de este proceso, el maestro irá observando, para luego formular una evaluación con el que se pueda conocer el grado de conocimientos adquiridos a través del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Actividad 2.-Con base en los conocimientos ya adquiridos el alumno elaborará y aplicará en sus dos formas, la fórmula para obtener el perímetro de una circunferencia. Estas fórmulas son: $C = \pi \times d$ ó $2 \pi \times r$.

Explicación.-En este caso se pretende que el niño comprenda cómo se puede conocer la longitud de una circunferencia aplicando las fórmulas correspondientes. Ver anexo núm. 4

Actividad 3.-Elaborará y aplicará la fórmula para hallar el área de un círculo, tomando en cuenta que puede ser de cualquier tamaño y que también existen dos fórmulas para hallar el área de la circunferencia: $\pi \times r \times r$ ó $\pi \times r^2$. Realizaré varios ejercicios para su afirmación y asimilación. Ver anexo núm. 4

Explicación.-Para el desarrollo de estas sesiones considero necesaria la participación de todos los alumnos, para que el maestro observe el trazo de las figuras para conocer --

los datos, la aplicación de las fórmulas, las operacioones y el resultado. Para conocer el grado de comprensión que el alumno haya adquirido, me basaré en la observación y el cuestionamiento. En cuanto al docente - su propia autoevaluación demostrará la calidad de su práctica docente.

Todas las actividades serán amplias y adecuadas porque me valdré de todos los textos, de todos los ejercicios y de todo lo que esté a mi alcance, adecuándolo al tema a tratar en el momento de su aplicación.

Al alumno lo proporcionaré a que se valga de su entorno físico, como las formas del salón, del patio de las áreas verdes, de la cancha, del parque, del campo de fútbol, etc. haciéndole reconocer el espacio o superfiicie de los mismos, tratando de ésta manera de darle solución al problema.

V ANALISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA. ANALISIS DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LA PROPUESTA

Después de haber estudiado los dos últimos tres semestres del Area Terminal LEP. 85. He reflexionado críticamente sobre lo que es una propuesta pedagógica y concidero que es el producto teórico y metodológico de una practica docente, desde luego basado en documentos de diferentes autores que han demostrado su preocupación sobre la adquisición de conocimientos de los niños a través de la Enseñanza-Aprendizaje.

Una propuesta orienta, sugiere, sintetiza la labor cotidiana y la sistematiza hacia una apropiación y transmisión de los conocimientos aplicándose como un proceso experimental de la propia práctica a través de ideas y alternativas, controla las actitudes del docente y lo hace participe en la formulación de otras propuestas, tomando en cuenta los elementos y criterios que la componen.

La situación problemática de esta propuesta es la continua dificultad entre los alumnos de sexto grado de Educación Primaria en lo que respecta a la aplicación del concepto de área o superficie de las diferentes figuras planas como lo son los polígonos regulares y la circunferencia, motivo por el cual me preocupo y me hace pensar ¿Por qué mis alumnos no comprenden el concepto de área?, ¿Qué necesitan para adquirir estos conocimientos? ¿Estaré errando en la aplicación de mi labor cotidiana?, pero con base a mi experiencia docente dentro del nivel básico he podido comprobar que la enseñanza sobre el concepto de áreas se inicia en los grados -

anteriores, lo que sirve como antecedente aminorado un poco la dificultad del aprendizaje, motivo por el cual considero que el estudio de este objeto de conocimiento será de gran utilidad en las operaciones lógico-matemáticas.

El problema sobre el concepto de las áreas de las diferentes figuras planas, objetivo de estudio en esta propuesta, fue analizada teóricamente y metodológicamente en el sexto grado de la Educación Primaria en la escuela "Venustiano Carranza" que se encuentra en el medio semiurbano, cuyo nivel socio-económico no es tan precario; en lo administrativo cuenta con todos los elementos pedagógico-didácticos, así como los materiales necesarios que favorecen el desarrollo del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

El concepto de áreas es un contenido programático que se encuentra en la Geometría, rama del área de las Matemáticas del Programa de Educación Primaria; es un contenido que se localiza en las unidades de los diferentes grados, cuyo estudio, aplicación, análisis y evaluación se podrán llevar a cabo de acuerdo al avance del curso escolar. Hago la aclaración que esta propuesta ha sido elaborada mas no aplicada durante el curso escolar de 1989 - 1990 por lo tanto no se incluyen resultados,

El estudio sobre el concepto de área o superficie de las diferentes figuras planas, es muy importante para el alumno, porque le ha de ser de mucha utilidad en su mundo futuro.

En lo que respecta a la docencia, la enseñanza deberá ser activa y actualizada, no verbalista, ni memorista o mecanizada. Así como también deberá tomarse en cuenta las actividades que realice el educando de acuerdo a las relaciones con los aspectos de -

longitudes y formas de las diferentes figuras planas.

Cabe insistir en que los materiales y recursos para esta cuestión deberán ser seleccionada y explícitos para que sean positivos en la adquisición de los conocimientos.

Autores como Kutzman, Rodríguez César, Horán Oviedo, Ajurriague ra, Skinner, Gálvez Grecia, etc., pero en especial Piaget, todos convergen con el mismo propósito en sus investigaciones, en sus experiencias y en sus resultados, todo ésto plasmado en sus propios conceptos lo que nos allana el camino para la resolución de nuestros problemas, cuyos teorías y metodologías se encuentran en las Antologías de las Matemáticas I, II, III del área Terminal -- LEP 85, así como también el programa oficial y los libros de texto del sexto grado.

En la dinámica de interacción entre el sujeto y el objeto, está fundamentada en la corriente constructivista donde el sujeto de aprendizaje interactúa con su medio ambiente hacia la adquisición del objeto de conocimiento.

Hago constar que en la elaboración de esta propuesta me basé -- también de varios conceptos contenidos en las Antologías como lo son Práctica Docente, Planificación de Actividades, Pedagogía y Evaluación, Análisis de la Práctica Docente, Medios para la Enseñanza, Escuela y Comunidad, cuyas referencias utilicé en la elaboración de esta propuesta. En este trabajo los planteamientos teóricos sobre la adquisición del concepto de áreas, están de acuerdo con las estrategias didácticas, la planificación, su posible aplicación del concepto de áreas, y el análisis de los productos y sobre todo la evaluación de las mismas, para que el docente obser-

ve y anote el grado de asimilación obtenida en forma particular de cada alumno.

En la planificación de este trabajo se consideraron las características de los alumnos, como son la edad cronológica, su conceptualización y sus intereses, las unidades de trabajo, el material apropiado, los medios utilizados, etc.

ANALISIS DE LA METODOLOGIA UTILIZADA

Para conocer qué es una propuesta pedagógica se llevaron a cabo una serie de pasos que se iniciaron a partir del sexto semestre de la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, en donde solamente fue un bosquejo en el Area Terminal. En el séptimo Semestre se comenzó a estructurar de acuerdo a los instructivos que proporcionó la Unidad 311 respecto al plan 85. Fue entonces en el octavo semestre donde se dió una idea más clara que es una propuesta pedagógica, sobre su función, su utilidad y los elementos que la constituyen.

Para su elaboración como antes mencioné fue necesario realizar una reflexión de la práctica docente, de los problemas que surgen hacia la transmisión de un contenido programático a un grupo de alumnos, es allí donde surge el problema, que por medio del análisis y la reflexión, se define y se delimita tratando de formular dicho problema, para así convertirlo en objeto de estudio, el cual se justifica luego, de acuerdo al interés del docente y así poder estudiarlo de acuerdo a los objetivos que se pretenden alcanzar. Ya definido el problema se prosigue a las referencias teóricas contenidas en las Antologías del plan LEP 85 en el cual por medio de fichas se plasman las explicaciones de los diferen-

tes autores acerca del estudio de la propuesta.

Para el análisis del contexto social, ésto se explica en el - Capítulo III de la propuesta.

Para las referencias contextuales de la Escuela "Venustiano - Carranza" tomé en cuenta la organización, las condiciones materiales y administrativas del plantel, así como también consulté en las Antologías de la Escuela y la Comunidad del plan 85.

Las estrategias utilizadas están de acuerdo con las teorías y metodologías de los autores, así como las características del a--lumnado.

Cada uno de estos aspectos que conforman la propuesta fueron revisados y corregidos en sesiones matutinas por el asesor, en -- las cuales, mediante sugerencias me indicaba las dudas con respecto a la estructuración de la misma, llevando a cabo varias eta---pas. La primera etapa fue el trabajo individual de acuerdo a los siguientes pasos.

Reflexión y análisis de la práctica docente.

Elaboración de la propuesta pedagógica.

Investigación socio-económica del medio.

Planificación, aplicación, análisis y evaluación de las es--trategias.

Conclusiones sobre el informe.

Redacción a máquina.

Segunda etapa:

Consulta de asesorías.

Asistencia regular en coordinación con el asesor designado, para aclarar dudas sobre la reflexión de la práctica docen-

te en este caso, personal y respeto a todos los elementos que la estructuran.

Tercera etapa:

La labor cotidiana con los alumnos.

Planificación y metodología didáctica para el desarrollo de las actividades.

El objetivo, la organización del grupo, los recursos.

Materiales, la función del docente y la forma del desarrollo de las actividades, la aplicación de las estrategias a través de la observación de la conducta del alumno, así como -- también de las actividades del grupo.

Tercera etapa. Trabajo grupal con los alumnos.

Planificación metodológico-didáctico de las actividades.

- Objetivos, organización del grupo, selección del material, - organización de las actividades.
- Aplicación y desarrollo de las estrategias didácticas. Observación sobre la conducta y actitudes del alumno, así como -- también del grupo.
- Evaluación y análisis de los productos elaborados para conocer los resultados.
- Interacción del maestro, interacción alumno-alumno, interacción grupo-alumno, interacción con otros contenidos del aprendizaje.

Cuarta etapa. Trabajo final.

- Recopilación de datos.

Formalización de la propuesta pedagógica y supervisión del -- trabajo por el asesor designado y el H. Consejo de Titulación.

RELACIONES, PERSPECTIVAS Y POSIBLES RESULTADO
DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA.

Las relaciones que se presentan con el trabajo planeado están contenidas dentro de las matemáticas a través de la Geometría, en el aspecto de las figuras planas, para conocer el procedimiento que se utiliza y la forma de hallar el área de las mismas.

Para ello el alumno estará relacionado con los aspectos de la medición de longitudes y superficies de las diferentes figuras planas como lo son los polígonos regulares y la circunferencia que ya conoce, es aquí donde pondrá en práctica los conocimientos ya adquiridos, también observará que la Geometría está relacionada con otras áreas del programa oficial de la Escuela Primaria.

Con el propósito de elevar la calidad de la educación en nuestro país, considero que una propuesta pedagógica es un medio que va de acuerdo con nuestra realidad, porque nos indica, nos sugiere cómo sistematizar y sustentar nuestra labor cotidiana, tomando en cuenta las bases pedagógicas y psicológicas para obtener un cambio en el aprendizaje.

Con este trabajo pretendo que todo docente comprenda y entienda que un cambio positivo de actitudes es básico para que nuestros alumnos sean más activos, descubran por sí mismos sus propias necesidades, se enfrenten a sus problemas y traten de resolverlos para que en un futuro no lejano sean críticos y responsables.

Este trabajo va dirigido a los compañeros de Educación Prima

ría como una sugerencia para que realice las actividades que favorezcan a sus alumnos, adecuándolos al grado y al grupo escolar a su cargo, tomando en cuenta el contexto social en que se desenvuelve, o creando otras actividades que considere pertinentes,

Espero que esta propuesta sea leída por los maestros-alumnos de la U.P.N y la tomen como punto de partida y así presenten mejores trabajos de investigación.

En este trabajo se utilizaron los diferentes conceptos teóricos de los distintos autores que en él menciono y que en su mayoría están contenidos en las Antologías de este curso como lo son Kuntzman, Luis Not, Ermel, Gálvez Grecia, en especial Piaget, a Sartre, cuyo concepto teórico dice:

"La concepción y la comprensión de los niños acerca del contenido de las Matemáticas están en relación con el nivel de desarrollo en que el niño se encuentra". (18).

Así como Emilia Ferreiro y otros, todos convergen con el mismo propósito de sus investigaciones y sus experiencias con sus resultados plasmados en sus propios conceptos, no allanan el camino para la resolución de nuestros problemas.

Esta propuesta planeada y estudiada en sus diferentes aspectos, trataré de aplicarla de acuerdo con los pasos indicados en ella. Esperando conocer los resultados a mediano plazo y así poder difundir los resultados que obtengan mediante el desarrollo de la misma.

(18) U.P.N. Antología de las Matemáticas I.

VI CONCLUSIONES

Después de haber llevado a cabo una investigación documental referente al concepto de áreas en la elaboración de este trabajo se plantean alternativas, causas, perspectivas, conceptos, métodos y actividades con un solo fin, mejorar los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, esto me ha llevado a las siguientes conclusiones:

- Conocer el origen de la Geometría, su importancia y su utilidad en la vida práctica. Puede evitar la mecanización de los conocimientos adquiridos y motivar que el alumno comprenda, razone y reflexione sobre los problemas que se le presenten.
- Es importante que el maestro fomente el conocimiento sobre las matemáticas como un aspecto fundamental en la vida del hombre.
- El docente debe conocer la importancia y la utilidad que tienen las matemáticas a través de la Geometría, para interesar al educando y éste responda al proceso de la Enseñanza-Aprendizaje.
- En todo momento el maestro ha de tener presente la reflexión la crítica, la evaluación formativa y la autoevaluación de los alumnos, así como de sí mismo.
- Considero muy importante la elaboración de propuestas pedagógicas, ya que a través de ella, se rescata la experiencia del maestro y la pone al servicio de la comunidad, de sus compañeros, de los alumnos y de sí mismo, transformando de esta manera la práctica docente.

G L O S A R I O

- ALGEBRA.-Importante rama de la Matemática, la cual se encarga de la resolución de ecuaciones algebraicas, así como de los medios abstractos necesarios para la resolución de problemas.
- CONTENIDO.-Lo que se va a tratar en el proceso educativo, los conocimientos sobre el tema.
- CURRICULUM.-Contenido del programa que proporciona la Secretaría de Educación Pública.
- ESTRUCTURA DIDACTICA.-Conjunto de relaciones que existe entre -- los elementos institucionales del proceso de Enseñanza-Aprendizaje: alumno, contenido, objetivos, maestro, estrategias.
- EXTROVERTIDO.-Dícese del individuo cuyos intereses y preocupaciones se encuentran en el mundo que lo rodea.
- METODOLOGIA.-Forma de organización de la situación educativa.
- PLASMAR.-Figurar, formar, crear.
- ROL.- Conjunto de iniciativas y respuestas que caracteriza a cada miembro del grupo.
- ROL DEL DOCENTE.-Lo que el maestro hace, como sus actividades, acciones y decisiones laborales.
- TOPOLOGIA.-Estudio de las propiedades geométricas del espacio - que permanecen invariantes bajo de fórmulas continuas. Describe relaciones espaciales de manera cualitativa.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- ALEKSANDROV, A.D. et. al. Visión general de las Matemáticas. Antología del curso. "La Matemática en la Escuela I" México. U.P.N. 1988. 38 p.
- BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas relaciones. En la antología del curso: - "La Matemática en la Escuela II". México. U.P.N. -- 1988. 29 p.
- ERMEL. Los problemas en la Escuela Primaria. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela II". -- México. U.P.N. 1988. 34 p.
- GALVEZ, Grecia. Elementos para el análisis del fracaso escolar - en Matemáticas. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela II". México. U.P.N. 1988. ---- 32 p.
- GOMEZ, Carmen y LIBORI, Aurea. Inventar, descubrir... ¿Es posible en Matemáticas? En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela II". México. U.P.N. 1988. 4 p.
- KUNTZMAN. ¿Qué es la Matemática? En la antología del curso: "Matemática en la Escuela I" México. U.P.N. 1988. 3 p.
- NEMIROVSKY, Myriam. La Matemática ¿Es un Lenguaje? En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela I". México. U.P.N. 1988. 2 p.
- NOT, Luis. El conocimiento Matemático. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela II". México. U.P.N. 1988. 49 p.
- PIAGET, Jean. Cómo un niño forma conceptos Matemáticos. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela II". México. U.P.N. 1988. 14 p.
- PIAGET, Jean. Observaciones sobre la Educación Matemática. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela I" México. U.P.N. 1988. 7 p.
- PIAGET, Jean é INHELDER, Barbel. Las operaciones concretas del pensamiento y las relaciones individuales. En la antología del curso: "La Matemática en la Escuela I". México. U.P.N. 1988. 9 p.
- S. E. P. Libro para el Maestro. 6o. grado. México. 1984.
- S. E. P. Matemáticas 6o. grado. Libro del alumno. México. 1979

A N E X O S

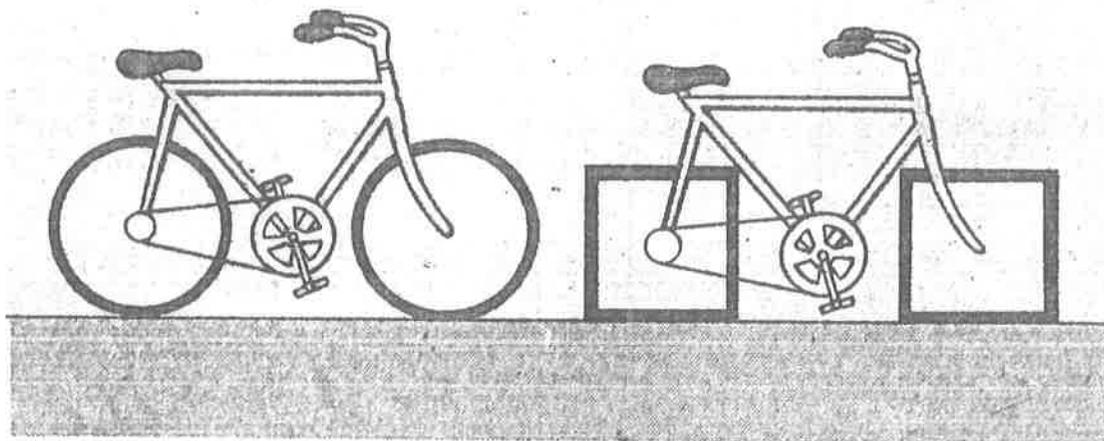
- 1.- S. E. P Geometría
En el libro del alumno.
- 2.- S. E. P. Area de polígonos y área del círculo
En el libro del alumno.
- 3.- S. E. P. Uncorral para borregos.
En el libro del alumno.
- 4.- S. E. P. Circunferencia.
En el libro del alumno.
- 5.- S. E. P. Las Fórmulas.
En el libro del alumno.

Geometría

Desde la prehistoria, el hombre empieza a aprender Geometría observando el mundo que le rodea y a través de las diversas actividades que realiza todos los días. Contigo ha pasado lo mismo, desde antes de ir a la escuela, observaste las diversas formas de los objetos que te rodeaban.

Lo que después llamaste circunferencia te lo encontraste en las ruedas, en las monedas, en las corcholatas y en muchos otros sitios. Otras formas, como los rectángulos, también aparecían constantemente ante tus ojos, en las puertas, en las ventanas, en la forma de las paredes, ¡en todos sitios!

Desde muy pequeño, te diste cuenta que una pelota o una rueda rodaban mejor que una caja o un ladrillo, pero éstos podían acomodarse mejor unos encima de otros; por eso se acostumbra hacer las paredes con materiales que tienen la forma de los ladrillos y las llantas de los camiones y bicicletas son redondas. ¡Imagínate una bicicleta con llantas cuadradas!



No todos los objetos sirven para guardar líquidos; los recipientes han de ser de una forma especial. Los objetos con una forma sirven para unas cosas y otros, con forma distinta, para otras. Para realizar la mayoría de tus actividades usas todos estos conocimientos, que fuiste adquiriendo fuera y dentro de la escuela; con tus maestros, los estudiaste en tu clase de Geometría.

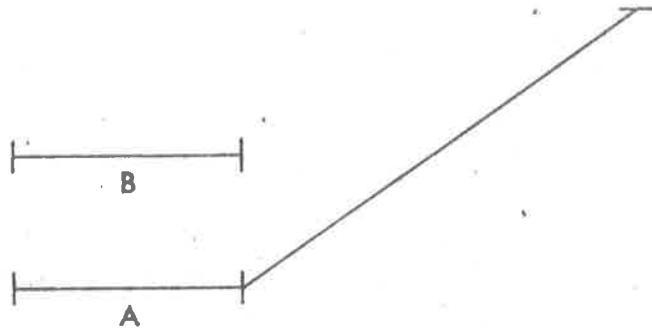
Cuando el hombre empezó a desarrollar la agricultura y, más tarde, el comercio, tuvo la necesidad no sólo de conocer y utilizar las formas: también tuvo que desarrollar algunos métodos que le permitieran comparar los tamaños de distintas cosas; así, empezó a comparar terrenos, recipientes, caminos entre pueblos, etc. Poco a poco fue desarrollando distintas maneras para medir lo que llamamos longi-

tudes, áreas, volúmenes, y ángulos. La medición de terrenos era tan importante que el mismo nombre de la Geometría lo refleja. La palabra Geometría viene de la combinación de las palabras griegas geos, tierra y metron, medida.

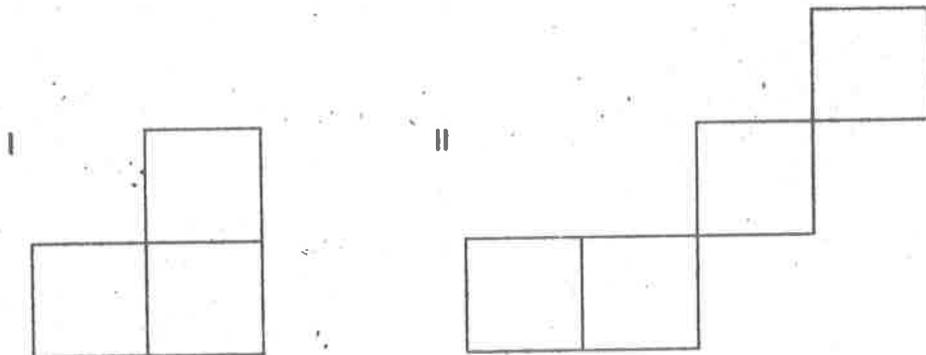
Como puedes ver, la agricultura fue una gran fuerza impulsora del desarrollo de la Geometría, así como de la aritmética, pues para medir, como tú sabes, es necesario usar los números, sumándolos, multiplicándolos, etc.; es decir, es necesario utilizar la aritmética.

A veces es fácil comparar las magnitudes de dos objetos:

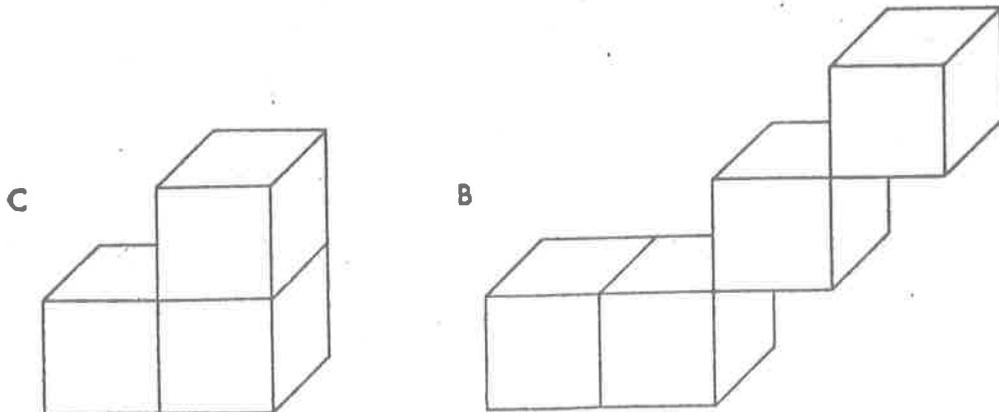
¿Cuál tiene longitud mayor, la línea quebrada A ó el segmento B?



¿Cuál tiene mayor área, I ó II?

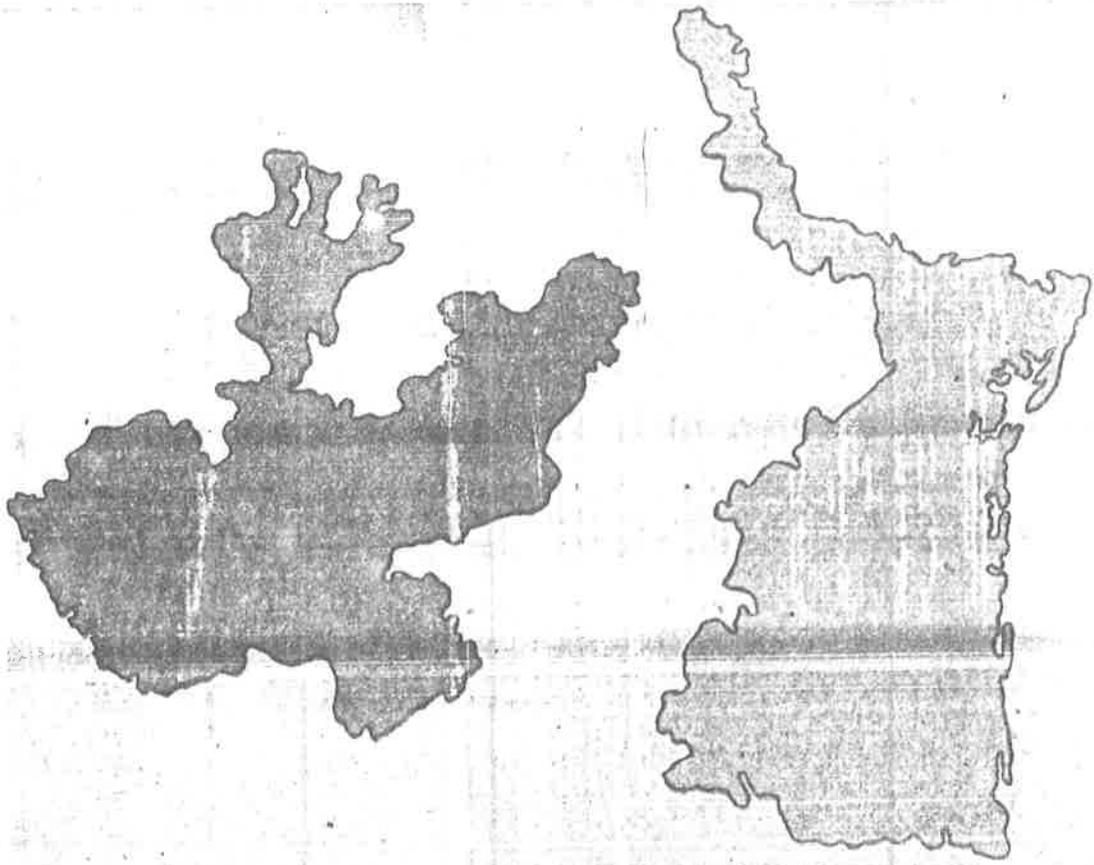


¿Cuál tiene mayor volumen, C ó B?



Pero, otras veces, esto es difícil.

¿Cuál tiene mayor área, la región café o la verde?



¿Te parecen raras estas regiones? Son los dibujos de los Estados de Jalisco y Tamaulipas copiados de un mapa de la República Mexicana.

Para comparar los tamaños de dos regiones, se ha visto que es de gran utilidad primero compararlas ambas con otra región, escogida de antemano, a la que se le llama unidad. Las unidades más importantes que se utilizan hoy en día, tú ya las conoces, son las del Sistema Métrico Decimal.

Lo importante de ellas es que todo el mundo las conoce y así cuando tú dices mi-
do 1.52, lo entiende cualquier otro niño de la tierra y sabe si él mide más o menos
que tú, puede comparar su estatura con la tuya, sin necesidad de que tú estés
presente.

Este método de adoptar una unidad y después comparar cualquier magnitud
con ella es lo que llamamos medir. Para medir una magnitud se escoge una unidad
que haga fácil llevar a cabo la medición. ¿Medirías tu estatura en kilómetros?, o,
¿medirías el área de un estado de la República en milímetros cuadrados?

La manera como se eligió el metro como unidad principal es poco importante,
lo eligió una comisión integrada por representantes de varios países; lo importante
es que desde entonces lo han ido adoptando más y más países como unidad de me-

dida. Se podría haber elegido otra unidad y, si todos hubieran estado de acuerdo en usarla, hubiera sido igual de útil. En los países anglosajones, tradicionalmente, se han usado otras medidas, que no son las del sistema métrico decimal. La de longitud que se parece bastante al metro es la yarda (91 cm.), ésta la eligió el rey Jorge como la distancia que había entre su nariz y su brazo extendido. Esto muestra cuán arbitraria puede ser la elección de una unidad, que incluso actualmente se usa en los Estados Unidos de Norteamérica e Inglaterra.

A últimas fechas, estas dos naciones están tratando de adoptar también el sistema métrico decimal como unidades oficiales de medición de longitudes, áreas y volúmenes.

La ventaja que tiene el sistema métrico decimal es que cuenta con diversas unidades, unas mayores que otras, teniéndose entonces unidades para llevar a cabo cualquier medición que se nos presente en la vida diaria; además, todas esas unidades están relacionadas entre ellas de una manera muy fácil. Tú ya sabes que:

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1\,000 \text{ mm.}$$

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$$

Unas se obtienen de otras al multiplicar o dividir por algún múltiplo de diez, como 10, 100, 1 000, etc., por ello se llama sistema decimal.

Dos propiedades importantes

Hay dos ideas muy simples que se utilizan constantemente para medir longitudes, áreas y volúmenes. La primera la usamos para responder preguntas como: ¿para qué usarás más pintura, para pintar una sola pared de tu salón, o para pintarlo completamente?

Si hemos de llevar un cable de luz desde un extremo del salón hasta el apagador ¿cuándo usaremos más cantidad de cable, cuando el apagador lo ponemos a mitad del salón o cuando está hasta el otro extremo?

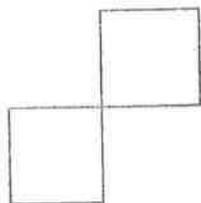
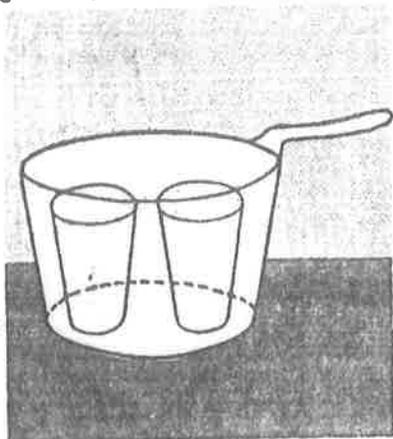
Si un vaso cabe dentro de una olla, ¿en cuál cabe más agua, en el vaso o en la olla?

Estas preguntas, ya lo habrás notado, son muy simples. Sin embargo ilustran la idea de que si hemos de medir dos objetos y uno de ellos es igual a una parte del otro, la medida de este último será mayor que la del que es como una parte suya.

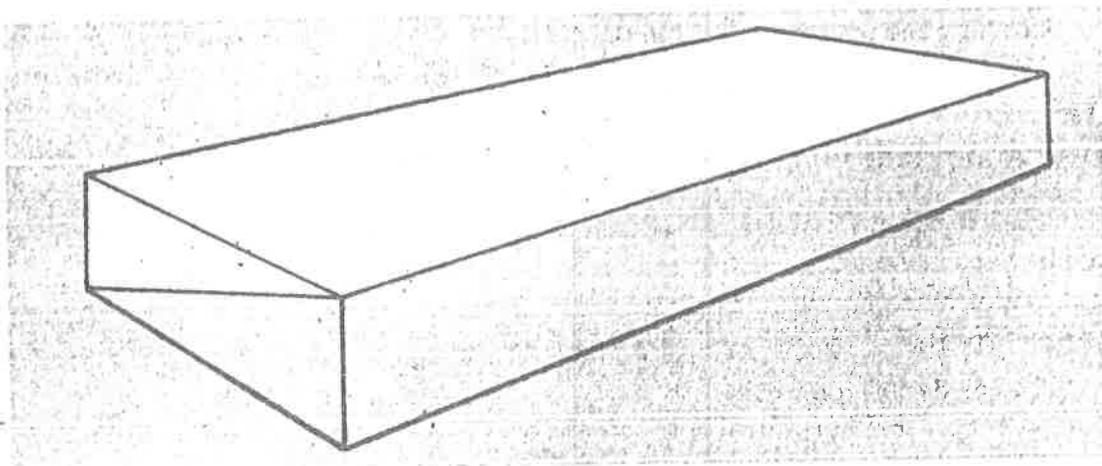
Al elegir la unidad, con la que vamos a llevar a cabo una medición, escogemos generalmente la más grande de las que son iguales a una parte del objeto que deseamos medir, u otra aún más pequeña. Para medir el alto de este libro no escogemos el kilómetro, ¿verdad?, sino podemos empezar viendo que su longitud es mayor que dos decímetros y menor que tres decímetros; después, para mejorar esta medición, utilizamos al centímetro.

La otra propiedad

Ahora, si dentro de una olla caben, sin tocarse, dos vasos, ¿en dónde cabe más agua, en los dos vasos juntos o en la olla? Si todos los cuadrillos son iguales, ¿la región roja mide 3 veces lo que la azul?



¿El volumen del prisma triangular amarillo mide la mitad de lo que mide el prisma rectangular entero?



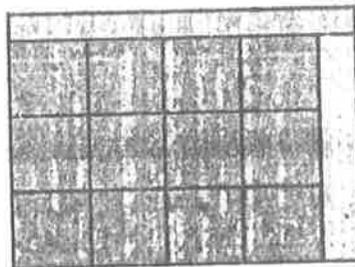
Si una cosa puede descomponerse en varias partes, sin que éstas se encimen, la medida del total es igual a la suma de las medidas de todas esas partes en que hemos descompuesto al total.

En el caso de las regiones roja y azul, como cada cuadrillo mide 1 cm^2 , podemos decir que una mide 2 cm^2 y la otra 6 cm^2 , porque las hemos podido descomponer, la roja en dos partes y la azul en 6 partes, todas ellas iguales a 1 cm^2 .

Antes dijimos que la actividad de medir utilizaba tanto conocimientos de Geometría como de Aritmética, ahora lo estás viendo, se calcula la medida total (un número de unidades) sumando las medidas de sus partes (otro número de unidades). Al mejorar nuestras mediciones, tomamos fracciones de la unidad antes utilizada.

En todo ello se están haciendo operaciones aritméticas. De hecho, así, al hacer mediciones, es como fueron surgiendo las fracciones y las operaciones entre ellas. Ya en el tiempo de los griegos, se conocían y operaba muy bien con las que ahora llamamos fracciones positivas.

Observa el siguiente rectángulo:



Completa:

¿Su área mide más de 12 cm^2 ? _____

¿Cuántos cuadrillos de 1 cm^2 hay dentro del rectángulo? _____

¿La base mide más de 4 cm y menos de 5 cm ? _____

¿La altura mide más de 3 cm y menos de 4 cm ? _____

¿Cabe dentro del rectángulo un cuadrillo de 1 cm^2 que no toque a los cuadrillos rojos? _____

No, ¿verdad?, sin embargo, el área pintada de azul sabemos que mide

$1 \text{ y } \frac{1}{2} \text{ cm}^2$. El área del rectángulo, por tanto, mide

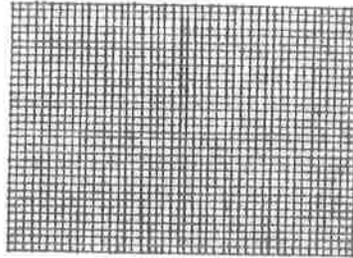
$$\begin{aligned} & \text{Área roja} + \text{área azul} + \text{área amarilla} \\ & = 12 \text{ cm}^2 + 1.5 \text{ cm}^2 + \text{área amarilla} \end{aligned}$$

El área del rectángulo mide más de 13.5 cm^2 .

O sea, que a pesar de que no podemos colocar un cuadrillo de 1 cm^2 sin que se encime sobre los otros, nos damos cuenta de que la diferencia entre el área del rectángulo y 12 cm^2 es mayor que 1.5 cm^2 .

Si quisiéramos medir mejor el rectángulo, tendríamos que medir el área del rectángulo amarillo. Para hacerlo, tenemos que escoger una unidad menor, una que se pueda colocar dentro del rectángulo amarillo, por ejemplo, un milímetro cuadrado.

Aquí dibujamos el rectángulo anterior, pero poniéndole dentro cuadrillos de lado un milímetro, o sea, milímetros cuadrados:



Completa:

La base mide 4.5 cm = _____ mm.

La altura mide más de 3 cm y 3 mm = _____ mm.

La altura mide menos de 3 cm y 4 mm = _____ mm.

¿Cuántos cuadrillos de 1 mm² hay dentro del rectángulo?, ¿necesitas contarlos uno por uno?, o, si sabes que en la base tenemos marcados 45 mm y en la altura 33 mm. ¿puedes hallar el número de cuadrillos multiplicando 33×45 ? Convéncete de que así es. O sea, para medir el área cuadrículada del rectángulo en mm², sólo tenemos que medir, en milímetros la base y la altura y después multiplicar estos dos números y así encontramos el área del rectángulo cuadrículado.

En este momento sabemos que el área cuadrículada mide

$$33 \times 45 \text{ mm}^2 = 1485 \text{ mm}^2$$

¿Cuál se aproxima más al rectángulo, el área cuadrículada de este dibujo, o el área roja y azul del dibujo anterior?

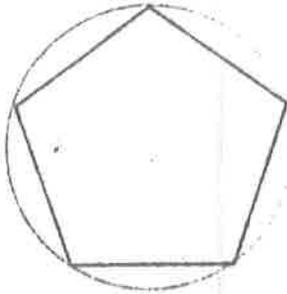
¿Cuál se aproxima más al área del rectángulo, 13.5 cm². ó 1485 mm²? Evidentemente esta última.

Al tomar una unidad de medición menor, hemos logrado aproximarnos más al área del rectángulo que queríamos medir. Si queremos mejorar ahora la medición, tendremos que usar otros aparatos mejores que los que hemos usado hasta ahora. Tendremos que mejorar nuestra vista, utilizando una lupa o un microscopio y además debemos mejorar nuestros lápices, ya que ahora tendremos que hacer marcas que estén separadas por menos de un milímetro, y esto es difícil. Afortunadamente, en la vida diaria no se necesitan hacer mediciones que sean mejores que las hechas con centímetros, en último caso, hay que usar las hechas con milímetros.

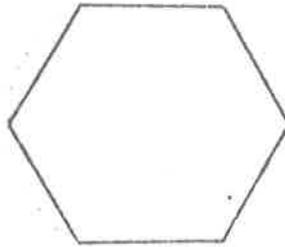
Nota que sólo hemos usado las dos propiedades antes mencionadas, para medir longitudes (los lados del cuadrado) y para medir un área (la del rectángulo);

Área de polígonos y el área del círculo

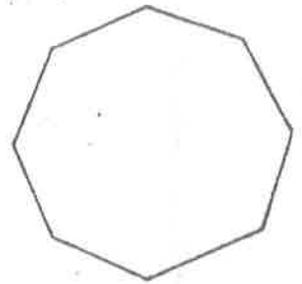
Aquí tienes unos polígonos regulares



5 lados
pentágono



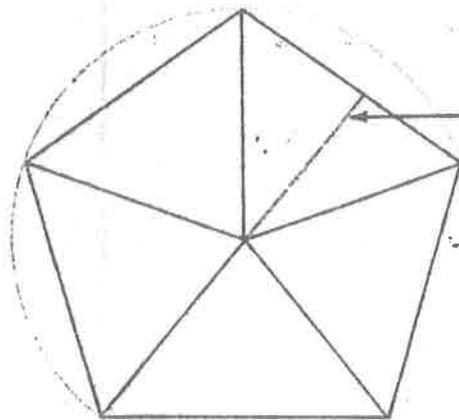
6 lados
hexágono



8 lados
octágono

¿Cómo calcularías el área de uno de estos polígonos? Puedes hacerlo dividiendo en triángulos, como ya has hecho antes. Vamos a hacerlo con el pentágono, de una forma especial.

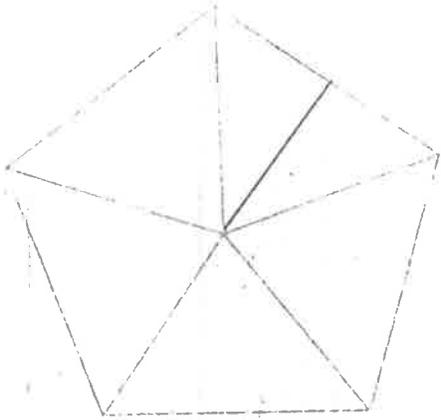
Divide el pentágono en 5 triángulos iguales, usando el centro del polígono.



Apotema del polígono

Para calcular el área de uno de estos triángulos necesitas conocer su altura, la línea roja en la ilustración de arriba te la señala, esta altura se llama apotema del polígono. Necesitas también conocer la base del triángulo que es cualquiera de los lados del polígono.





Vamos a llamarle "a" a la apotema.

Vamos a llamarle l al lado.

¿Cuál es el área de uno de los triángulos?

Es: $\frac{l \times a}{2}$

Utilizando la fórmula que tú ya conoces: $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$

¿Cuál es el área total del polígono?

Como el polígono consiste de 5 triángulos iguales, cada uno con área

$\frac{l \times a}{2}$ el área total del polígono es

$$\frac{5 \times l \times a}{2}$$

Esta fórmula te permite calcular el área de un pentágono.

Con el mismo procedimiento anterior, deduce tú las fórmulas para el hexágono y el octágono.

Viendo estas otras fórmulas que has deducido ¿observas algo común entre ellas?

Escribe, sin hacer ningún cálculo, ¿cuáles serían las fórmulas para un polígono regular de 10 lados, y para uno de 15 lados, y para uno de 1 000 lados?

Escribe las fórmulas:

En cada fórmula aparece un producto como $5 \times l$, $6 \times l$, $10 \times l$, $1\,000 \times l$, etc., dependiendo del número de lados del polígono.

¿Puedes interpretar este producto como una longitud? En el caso del pentágono $5 \times l$ es el perímetro del pentágono.

En el caso del hexágono, $6 \times l$ es _____

En el caso del polígono de 1 000 lados, $1\,000 \times l$ es _____

Entonces si llamamos p al perímetro del polígono hay una sola fórmula para calcular el área de cualquiera de ellos:

$$\text{Área} = \frac{p \times a}{2} = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

Calcula el área de estos polígonos con la fórmula anterior, mide con tu regla.



Área = _____

Área = _____

Observa estas ilustraciones de polígonos inscritos en una circunferencia



¿Qué pasa a medida que aumenta el número de lados? _____

¿Qué pasa con la apotema en relación al radio del círculo? _____

Si el número de lados fuese muy grande, por ejemplo un millón, haz un dibujo de cómo verías el polígono.

¿Crees que la fórmula para calcular el área de un polígono te sirva para calcular el área de un círculo? _____

¿Por qué? _____

Ya viste cómo se calcula el perímetro de un círculo, su circunferencia:

$$\text{perímetro del círculo} = \pi \times \text{diámetro}$$

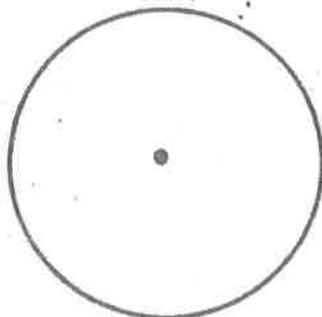
Diámetro = 2 veces el radio.

En un círculo radio = apotema

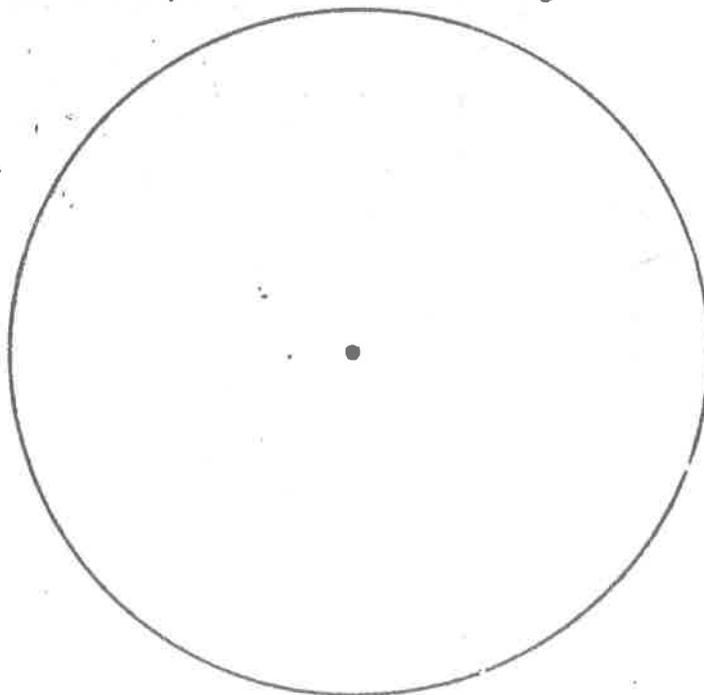
Si llamamos "r" al radio del círculo, entonces:

$$\begin{aligned} \text{Área del círculo} &= \frac{p \times a}{2} = \frac{\pi \times 2r \times r}{2} = \pi \times r \times r \\ &= \pi \times r^2 \end{aligned}$$

Calcula el área de estos círculos, mide el radio con tu regla



Área =



Área =

Un corral para los borregos

Anexo 3

En un poblado del Estado de México, un grupo de campesinos se reunió para construir un corral para borregos. La idea era tener un lugar donde colocar muchos borregos para los días de venta. Los campesinos pensaron hacer el corral con malla de alambre. Decidieron cooperar todos con la misma cantidad de dinero. Con el dinero reunido, compraron 60 metros de malla. Investiga cuánto cuesta el metro de malla y calcula cuánto gastaron _____

Entonces ya pudieron construir un corral cuyo cercado mide en total 60 m de longitud.

—¿Qué forma le damos al corral, para que entren más borregos? preguntó uno de ellos. —Pues le damos cualquier forma —comentó otro—; de todas maneras sólo podemos tener 60 metros de cercado. Como le hagamos, han de caber los mismos animales.

¿Crees que tiene razón quien hizo este comentario? _____

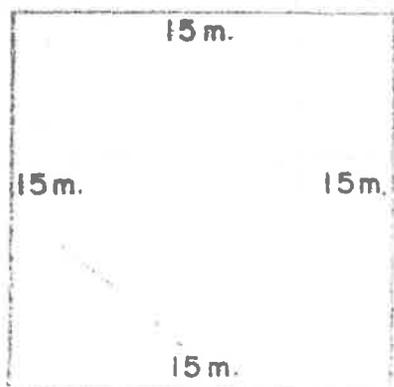
¿Por qué? _____

¿De qué depende el número de borregos que quepan en el corral? _____

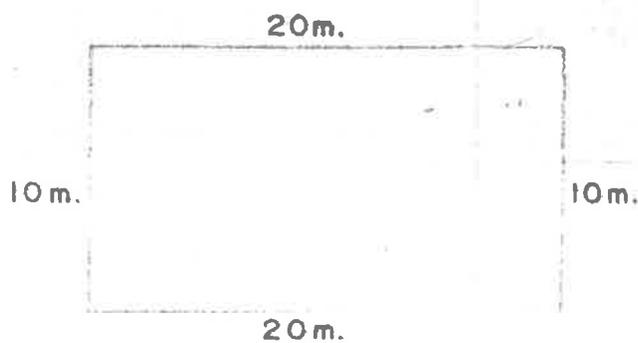
—Vamos haciendo un corral cuadrado, propuso alguien.

—También podemos hacer un corral rectangular con lados de 20 y 10 m —intervino un cuarto.

Los corrales se verían así:



$$\text{Perímetro} = 15 + 15 + 15 + 15 = 60\text{m}$$



$$\text{Perímetro} = 20 + 10 + 20 + 10 = 60\text{m}$$

-¿Cómo sabemos cuál es más ventajoso y en cuál caben más animales?
se preguntaron varios.

-Calculando el área de dentro —respondió alguien que recordaba lo estudiado en la escuela.

En el caso del corral cuadrado, el área sería: $15 \times 15 = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

En el caso del corral rectangular: $20 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

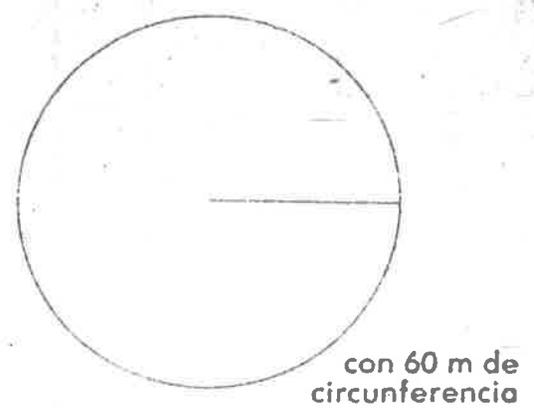
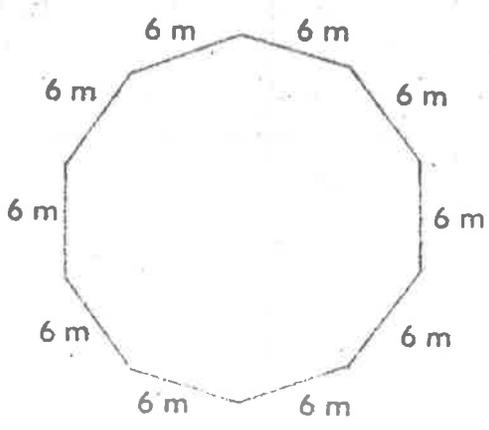
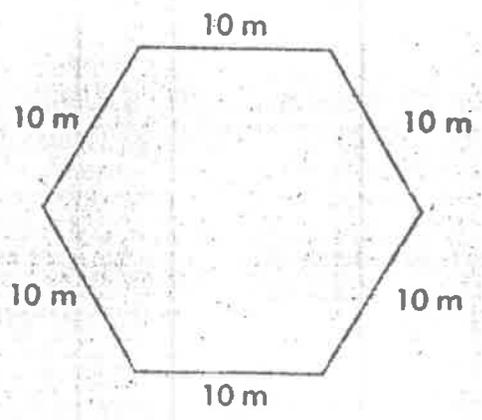
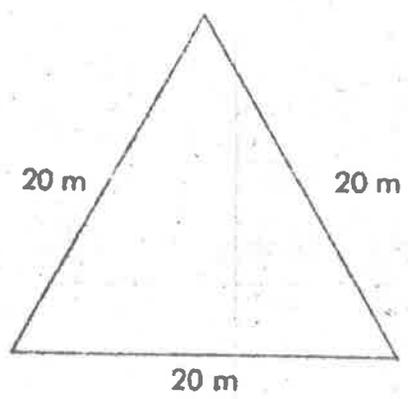
Si suponemos que caben 3 animales por cada m², ¿cuántos animales caben en cada caso?

En el corral cuadrado, caben borregos; en el rectangular

Como vemos, con el mismo material de cercado pueden hacerse corrales con distinta capacidad.

Al darse cuenta de esto, los campesinos decidieron estudiar mejor el problema, pues les convenía sacar el mejor provecho de su material.

Se propusieron los siguientes corrales:



256

Para calcular las áreas encerradas en estos corrales, necesitamos la altura en el caso del triángulo, la apotema en el caso de los polígonos, el radio en el caso circular.

Para conseguir estos datos, puede procederse de dos maneras:

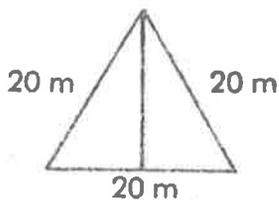
Primera. Dibujar cada caso a una escala conveniente en papel. Por ejemplo, escala 1 a 100, donde 1 cm representa un m. Medir el dato que se necesita y luego multiplicarlo por 100. El caso circular no se puede hacer así, pero sí directamente de la fórmula $C = \pi \times d$, como ya han hecho antes.

Segunda. Conseguir un cordel de 6 m y representar en el patio cada una de las figuras por medio de estaquitas y el cordel con un perímetro de 6 m.

En este caso, la escala sería de 1 a _____. Se hacen las mediciones en el patio y se multiplican por 10. La circunferencia se puede aproximar mejor con muchas estaquitas.

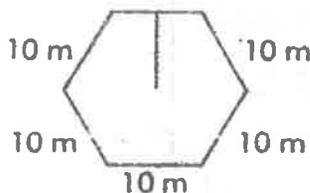
Habiendo obtenido estos datos que les hacen falta, pueden estudiar los otros casos que se propusieron.

Altura:
_____ m



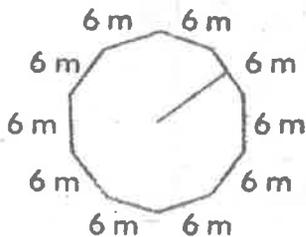
Perímetro = _____ m
 Área = _____ m²
 Borregos que caben = _____

Apotema:
_____ m



Perímetro = _____ m
 Área = _____ m²
 Borregos que caben = _____

Apotema:
_____ m



Perímetro = _____ m
 Área = _____ m²
 Borregos que caben = _____

Radio:
_____ m



Perímetro = 60 m
 Área = _____ m²
 Borregos que caben = _____

No es de extrañarse que los campesinos hicieran su corral en forma

Circunferencia

Consigue una rueda (bastidor de costura, aro, etc.), un cordón o hilo y una regla.



Mide la circunferencia (rededor) de tu rueda con el cordón, ahora mide con una regla el largo marcado en el cordón y anótalo en la columna correspondiente de la tabla de abajo.

Con el mismo cordón o directamente con la regla mide, lo más exactamente posible, el diámetro de tu rueda. Anota el resultado en la segunda columna.

Para saber cuántas veces es más larga la circunferencia que el diámetro, divide el largo de la circunferencia entre el diámetro de la misma, aproximando hasta centésimos y anota el resultado en la última columna.

	Longitud de la circunferencia	Longitud del diámetro	Circunferencia entre diámetro
1a. Rueda			
2a. Rueda			
3a. Rueda			

Consigue entre tus compañeros otras dos ruedas de diferente tamaño y, procediendo de la misma manera, completa la tabla anterior.

¿Qué observas en los números de la tercera columna? _____

Compara los números de tu tercera columna, donde se relaciona la longitud de la circunferencia con la del diámetro, con los números que obtuvieron tus compañeros, a partir de otras ruedas.

¿Qué observas? ¿Hay cierta regularidad en estos números? _____

¿Cuál? _____

¿Crees que se puede concluir que el número de veces que el diámetro cabe en la circunferencia es siempre el mismo, sin importar el tamaño de la rueda? _____

Si crees que sí, ¿cuál sería ese número de acuerdo a los datos obtenidos en el salón? _____

¿Por qué crees que no coinciden todos los números? _____

Efectivamente, se ha comprobado que el número de veces que el diámetro cabe en la circunferencia es el mismo para cualquier circunferencia. Algunos matemáticos lo han calculado y dicen que debe ser, aproximadamente.

3. 141592

¿El número que ustedes obtuvieron en clase, se parece a éste?

Como este número se usa mucho, la gente le ha dado un nombre y un símbolo. El símbolo es una letra griega: π que se llama pi.

Esto es:

$$\pi = 3.141592$$

Por lo visto antes sabemos lo siguiente:

$$\text{longitud de la circunferencia} = \pi \times \text{longitud del diámetro}$$

Que brevemente escribimos:

$$c = \pi \times d$$

c = longitud de la circunferencia

d = diámetro de la circunferencia

$$\pi = 3.141592$$

Para la mayoría de los problemas cotidianos no es necesario usar todas las cifras decimales de π y se usan sólo dos. Esto es, para nuestros cálculos usaremos

$$\pi = 3.14$$

¿Para qué nos sirve saber todo esto?

Su utilidad es que nos permite relacionar circunferencia con diámetro. Si conocemos uno de ellos, podemos determinar el otro.

Por ejemplo, un señor quiere construir una carreta, de tal manera que por una vuelta de la rueda la carreta avance 3 m; ¿de qué diámetro debe construir sus ruedas?

Vamos a resolver este problema. Si por una vuelta de rueda la carreta debe avanzar 3 m, esto quiere decir que la circunferencia de la rueda debe ser de 3 m. Aplica ahora tu relación y obtienes

$$3 = \pi \times d$$

o bien:

$$d = 3 \div \pi = \frac{3}{\pi} = \frac{3}{3.14} = \underline{\hspace{2cm}}$$

y de esta manera se calcula el diámetro.

¿Por qué era conveniente calcular el diámetro si ya conocíamos la circunferencia? Trata de construir una rueda conociendo su circunferencia, pero no su diámetro.

Resuelve tú estos problemas.

Un señor quiere cambiar el tramo averiado de una tubería. Para hacerlo necesita conocer el diámetro. Usando un cordón encuentra que la circunferencia es 4.75 pulgadas. ¿De qué diámetro debe pedir el tubo en la ferretería? _____

Octavio fue comisionado para hacer los aros de los tableros de una cancha de basquet. Se le dijo que el radio del aro debe ser 22.5 cm, ¿qué longitud de alambón utilizará en los dos aros? _____

Si la cuarta parte de un meridiano de la Tierra mide aproximadamente 10,000 km. ¿Aproximadamente cuánto mide el diámetro de nuestro planeta?

Las fórmulas. Como ya te has dado cuenta, hay algunas formas de figuras y cuerpos que, además de ser muy simples, se repiten constantemente. Por ello es conveniente tener procedimientos que nos permitan calcular fácil y rápidamente las longitudes, áreas o volúmenes de tales formas.

La mayoría de las veces estos procedimientos están expresados como fórmulas. Tú ya conoces muchas de estas fórmulas, pues las empezaste a estudiar desde hace algunos años y ahora en este libro, en las páginas 64, 65, 66 y 67, has visto cómo se pueden obtener algunas de ellas.

Las fórmulas son realmente muy cómodas, pues conociendo la forma y las dimensiones de algunos de sus elementos, después de realizar unas cuantas operaciones aritméticas conocemos la longitud, área o volumen que buscamos.

A continuación aparece un formulario que sin duda te será de utilidad.

