



UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL

UNIVERSIDAD

UNIDAD UPN 041

*El geoplano, recurso didáctico para
la enseñanza de perímetros y áreas
de cuadriláteros regulares*

MARÍA DEL CARMEN CHAC CU

Propuesta pedagógica presentada para obtener
el título de Licenciada en Educación Primaria

Campeche, Cam., México, 1995

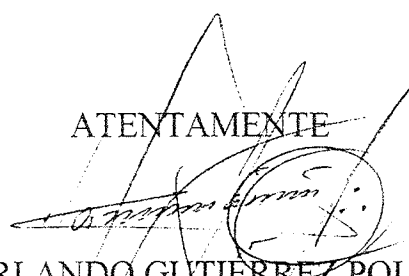
Campeche, Cam., enero 12 de 1995.

C. PROFRA.
MARÍA DEL CARMEN CHAC CU
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 "EL GEOPLANO: RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE PERÍMETROS Y ÁREAS DE CUADRILÁTEROS REGULARES", opción: PROPUESTA PEDAGÓGICA, asesorado por el C. Profr. Mario Orlando Martín Pech, manifiesto a Ud., que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE



LIC. ORLANDO GUTIERREZ POLANCO
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN 041

¿Qué mejor legado de
nuestra Alma Máter
que el de educar para
transformar?

A mis dos grandes
amigas: Analine y
Dinorha, mis hijas.

ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN, 7

- II. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO
 - A. Definición del objeto de estudio, 9
 - B. Delimitación, 13
 - C. Justificación, 13
 - D. Objetivos, 14

- III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y REFERENCIAS CONTEXTUALES
 - A. Fundamentos teóricos, 15
 - 1. La escuela activa, 15
 - 2. Aspectos psicológicos del niño, 17
 - 3. Aspectos prácticos y teóricos de la geometría, 21
 - 4. La geometría plana, 23
 - B. Referencias contextuales, 30
 - 1. La comunidad, 30
 - 2. La escuela, 30
 - 3. El grupo escolar, 31

- IV. ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y SU METODOLOGÍA
 - A. Consideraciones sobre la estrategia didáctica, 33

B. Los recursos didácticos, 35

C. La estrategia didáctica, 36

V. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

A. Análisis de la propuesta, 40

B. Perspectivas, 41

CONCLUSIONES, 42

BIBLIOGRAFÍA, 43

I. INTRODUCCIÓN

El propósito general de la presente propuesta es servir de apoyo al profesorado, que en algún momento se encierra entre cuatro paredes y hace uso únicamente del gis y el pizarrón como recursos didácticos.

Por esta razón las sugerencias que se presentan, son una mínima aportación, ante el avance que día a día tienen las matemáticas, que se convierten en un reto para quien las enseña y para quienes tienen la necesidad de aprenderlas. Éste es el motivo por el cual la estrategia didáctica elaborada se orienta hacia la construcción del conocimiento matemático por el alumno.

La presentación por capítulos de esta obra, esclarece y organiza la misma. El primer capítulo comprende la introducción. El segundo, la construcción del objeto de estudio que consiste en presentar la situación observada mediante la problematización de la práctica docente.

El tercer apartado aborda los fundamentos teóricos y referencias contextuales; el cuarto, la estrategia didáctica, punto medular de la presente propuesta.

El quinto rubro se encarga del análisis del trabajo y de las perspectivas del mismo. Por último se presentan las conclusiones y la bibliografía.

II. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Definición del objeto de estudio.

En el quehacer docente, el profesor debe crear condiciones que le permitan al alumno recrear los conocimientos; alternativas que faciliten la apropiación de los contenidos escolares.

Es propio del discente manifestar inquietudes respecto a los contenidos; en muchas ocasiones el maestro, con el afán de abarcar el mayor número de éstos, sólo transmite información de manera mecánica y hace que el niño se convierta en simple receptor de conocimientos.

Tal situación se presenta en la educación primaria cuando el docente aborda contenidos propios de la geometría sin propiciar que el alumno participe activamente y pueda recrear sus conocimientos.

El profesor piensa que basta con dibujar las figuras geométricas en el pizarrón para que el educando comprenda las dimensiones de las mismas, concretándose éste a despejar las fórmulas como fin último de la formalización del concepto matemático.

En la actualidad el niño vive entre todo género de juguetes, de objetos reales. La idea de plano la maneja en forma intuitiva y la asocia

con superficies, como son: pisos, campos de fútbol, canchas de basquetbol, etc. Éste es un concepto que ha construido el hombre en su devenir histórico; no es una idea fortuita y menos casual; por tal motivo, el trabajo escolar debe ser bien planeado y crear situaciones de aprendizaje que lleven al alumno a ser constructor de su conocimiento geométrico a partir de observar, analizar, reflexionar, confrontar y comparar sus ideas y pensamientos con la realidad que lo circunda.

Para el profesional de la educación, fundamentalmente el de la escuela primaria, siempre ha sido y seguirá siendo un reto presentar alternativas de enseñanza-aprendizaje que faciliten al alumno la comprensión y apropiación de los contenidos curriculares de las matemáticas.

Uno de los conceptos básicos de la geometría, rama de las matemáticas, es el de área, que aunque el niño la incorpora de una u otra forma en sus juegos, y la relaciona con ciertas figuras como el círculo, el triángulo y el cuadrado, etc., e incluso algunas veces sabe cuáles son de mayor o menor dimensión, se le dificulta comprenderla.

Para que el alumno comprenda lo que es un área, es importante que participe en la construcción de la misma, de tal forma que las medidas de la superficie no surjan como algo mágico, o de una fórmula que desconoce de dónde se origina; él debe construir el área y deducir las relaciones que lo llevan a establecer el principio para calcular la misma.

Al trabajar con áreas, es imposible hacer a un lado el perímetro de las figuras, ya que éste delimita a aquélla, es decir, demarca una

superficie. Se puede definir de manera muy elemental e intuitiva como perímetro. a la línea real o imaginaria que limita la parte interna de una figura.

Al preparar una alternativa didáctica para desarrollar el proceso E-A del área, necesariamente se estará enseñando el perímetro, ya que no se puede concebir un área sin que antes el alumno se haya apropiado del concepto de perímetro.

La geometría es indiscutiblemente, una parte de las matemáticas que surge de necesidades prácticas con los egipcios; la formalizan los griegos e inclusive se puede afirmar que ellos son los que le dan a esta rama del conocimiento el estatuto de ciencia, pues es Euclides quien con su libro *Los Elementos*, aborda y deduce los principios más importantes de la geometría plana.

Por este motivo la forma de enseñar geometría, debe ser aquella que acerque al alumno con la realidad, que le permita manipular figuras, construirlas, compararlas, descubrir sus dimensiones, por último construir el concepto de área y medir ésta.

Emplear una didáctica en la cual el niño sea protagonista de su propio aprendizaje, obliga al docente a propiciar situaciones por medio de las cuales, el alumno interactúe directamente con el objeto de conocimiento, para descubrir sus propiedades.

Para que el alumno pueda comprender el concepto de área y perímetro, el docente debe proponer alternativas didácticas que sean lo suficientemente versátiles; mostrar figuras regulares de cuatro lados que

se puedan mover, de tal manera que se observe la constancia del área y del perímetro en las figuras.

A partir de lo que se plantea anteriormente, se puede definir el objeto de estudio de la presente propuesta pedagógica, el cual consiste en la enseñanza-aprendizaje de áreas y perímetros. Presentar el objeto de estudio no es suficiente para construir una estrategia didáctica; para lograr ésta, es necesario problematizar la práctica docente del profesor en servicio; de no ser así, la didáctica implementada puede ser inadecuada o simplemente no ser acorde con las expectativas y necesidades del alumno.

Con base en esta reflexión, se puede afirmar que uno de los recursos didácticos que sirven en forma ágil y amena y por medio del cual el alumno puede ponerse en contacto directo con el objeto de conocimiento geométrico (figuras regulares de cuatro lados) es el geoplano.

Presentado el objeto de estudio en este caso como la E-A de áreas y perímetros en figuras regulares de cuatro lados; y seleccionado el medio a través del cual se pone este conocimiento al alcance de los alumnos, ya se está en posibilidades de plantear el problema que será el eje orientador del presente trabajo y que se redacta en los siguientes términos:

¿Cómo favorecer el aprendizaje de áreas y perímetros de figuras regulares de cuatro lados a través del geoplano, en el quinto grado de Educación Primaria?

B. Delimitación

El problema se presenta deliberadamente y en atención a los muchos aspectos comunes que presenta la práctica docente, por lo que este trabajo puede ser de interés para todo aquel profesionista que pretenda enseñar el tema que se aborda.

El problema se desarrolla en el quinto grado de la Escuela Primaria Rural "Aguiles Serdán" del ejido homónimo del municipio de Champotón, Campeche; en el período escolar 93-94.

C. Justificación

Presentar alternativas didácticas que le faciliten a los educadores de la escuela primaria la conducción del proceso E-A valida el trabajo, pero elaborar estrategias para la enseñanza de las matemáticas, materia cuyo grado de dificultad es manifiesta, lo justifica aún más.

Se pretende enseñar figuras geométricas con recursos prácticos y sencillos.

Este propósito subyace en el presente trabajo: enseñar geometría a partir de las experiencias que tiene el alumno con su medio, para lograr aprendizajes significativos; para ello se utiliza el geoplano, un instrumento sencillo, que sirve para que el estudiante construya las distintas figuras geométricas, analice sus dimensiones, sus propiedades, y pueda estructurar sus conceptos de área y perímetro.

Quizás lo más importante es que el geoplano es un recurso didáctico económico que los discentes pueden construir por sí mismos, con los materiales de la comunidad, y bastante redituable en términos de aprendizaje.

El geoplano es un recurso didáctico que motiva al alumno desde su construcción. Su uso facilita la representación de figuras geométricas, y la aprehensión de los conceptos de área y perímetro.

D. Objetivos

- Enseñar el área y el perímetro de figuras geométricas regulares de cuatro lados a través del geoplano.
- Presentar el geoplano como un recurso didáctico para la enseñanza de la geometría.
- Propiciar que los alumnos participen en la construcción de los recursos didácticos para la clase.
- Propiciar situaciones de aprendizaje en donde el alumno construya el conocimiento.

III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y REFERENCIAS CONTEXTUALES

A. Fundamentos teóricos

Para conformar este capítulo es importante abordar temas como: la escuela activa, las estructuras psicológicas del alumno, los aspectos prácticos y teóricos de la geometría, la geometría plana y sus recursos didácticos, etc.

1. La escuela activa

La expresión escuela activa se refiere al contenido general de las posiciones pedagógicas que han surgido frente a los principios y métodos autoritarios tradicionales, al memorismo, al verbalismo, al dogmatismo y al mecanicismo en la enseñanza.

En México la aparición de la escuela activa puede relacionarse con la obra de Gabino Barreda (1820-1891) quien asistió a los cursos dominicales de Augusto Comte en París, la influencia de los cuales se hizo presente en México en la Ley de Instrucción Pública de 1867, que aquél redactó.

En nuestros días los principios que la caracterizan son: que la educación debe servir a los intereses de los alumnos; ésta ha de ser a través de una dinámica en la que se motive al alumno a participar activamente en el proceso enseñanza-aprendizaje; y que en las actividades exista relación estrecha entre la teoría y la práctica.

Se entiende por práctica educativa la tarea específica del maestro y de los alumnos en el salón de clases y fuera de él, en las actividades vinculadas al aprendizaje y a la adquisición de conocimientos. Son actividades prácticas las tareas organizativas, el uso de medios e instrumentos, del material didáctico y de los objetos de trabajo.

El valor de la práctica se expresa en resultados objetivos concretos, que son los productos del trabajo, pero lo fundamental es el desarrollo de habilidades, la formación de hábitos y la manifestación de aptitudes, sobre cuya base se irán formando capacidades. La práctica se expresa también en la asimilación de conocimientos mediante una adecuada vinculación con la teoría; la interacción entre estos dos elementos, es necesaria para una actuación eficiente.

En la escuela activa la organización del trabajo considera como recurso básico de aprendizaje la participación activa y espontánea del alumno, la cual le permite ejercitar su iniciativa y construir sus propios saberes.

La asimilación de conocimientos por los alumnos se verifica en un proceso de intensa labor activa. Estimular a los alumnos hacia el trabajo es de suma trascendencia; el alentar a los escolares, incitándolos a estudiar constituye una faceta interna del proceso didáctico; el empleo

de la lógica en la enseñanza, el cultivo del afán de nuevos conocimientos de los alumnos y la incorporación de los mismos a las labores didácticas es todo un proceso en el que participan todos los actores propios del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los procedimientos y métodos de estudio, resultan de interés para los alumnos cuando éstos logran establecer vínculos estrechos con aquéllos y perciben sus beneficios.

La mejor técnica didáctica requiere de ciertos factores para que pueda tener éxito, y quizás el más importante de ellos sea el grado de desarrollo evolutivo del niño, circunstancia que de alguna manera determina el nivel de apropiación del conocimiento por parte del alumno. Por tal motivo es importante considerar en todo proceso E-A, los aspectos psicológicos del educando.

2. Aspectos psicológicos del niño

a. La edad escolar del niño de quinto grado. En esta edad los niños atraviesan por un período de unidad armónica. Lo que el medio ambiente les exige, corresponde a lo que ellos están en aptitud de hacer; sus intereses en esta etapa se dirigen hacia el exterior y están determinados objetivamente. Aceptan las obligaciones escolares porque corresponden a sus necesidades vitales y al interés en las cosas propias de la edad.

En esta etapa, el aprendizaje es la actividad más importante del niño, en la que aprender es adquirir experiencias; la capacidad de percibir y comprender está directamente relacionada con el grado de

desarrollo del infante. Se advierte que el educando siente necesidad de observar y demostrar para formularse un razonamiento hipotético-deductivo.

La edad de los niños de quinto grado es entre diez y trece años, característica que también se observa en la comunidad donde se implementa la presente propuesta.

El niño va aprendiendo paulatinamente y adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar los diferentes objetos de conocimiento.

El desarrollo psicológico está íntimamente relacionado con el crecimiento fisiológico. Estos conceptos abarcan la ampliación de las habilidades individuales para aprender mediante sus percepciones, para lograr juicios basados en su experiencia y para pensar por sí mismos en formas imaginativas, creadoras o explorativas.¹

La importancia de la maduración neurológica en la evolución cognitiva consiste en no separarla de otros factores que intervienen por igual; de esta manera en el caso de alumnos que se desenvuelven en el medio rural el proceso constructivo del conocimiento debe responder a las condiciones del medio en que el niño se encuentra, por lo que es necesario crear recursos didácticos con los que el educando esté familiarizado, que formen parte de su entorno natural y de su vida cotidiana y que el maestro y el alumno construyan juntos el material de trabajo, como es el caso del geoplano para enseñar geometría.

b. Aspectos psicoevolutivos del niño en el aprendizaje de la geometría. El conocimiento que proporciona la psicología genética acerca de las etapas del desarrollo del niño debe ser tomado en cuenta

¹ M. L. Bigge. Bases psicológicas de la educación. p. 209.

cuando se quieren fijar los contenidos de enseñanza de la matemática y hacer hipótesis sobre las posibilidades de su adquisición por parte de los alumnos.

En efecto, para Piaget, desde el punto de vista epistemológico los conocimientos matemáticos tienen su origen en coordinaciones de acciones y en las operaciones que el sujeto realiza.

En esta etapa que corresponde a la de las operaciones formales, el niño empieza a ver conclusiones y consecuencias en donde antes sólo las percibía de manera parcial.

A esta edad, el niño no puede establecer, ni comprender leyes universales aplicables a todos y cada uno de los casos concretos que analiza.

Si se le presentan conceptos abstractos y complicados o explicaciones demasiado teóricas que no se apoyan sobre acciones concretas, automáticamente el niño las rechaza y tiende a volver a un nivel prelógico en sus procesos intelectuales.

A partir de esta edad, el niño puede iniciar la representación de sistemas de movimiento que ha efectuado y experimentado, es capaz de usar los vectores como representación de un modelo de movimiento; la traslación.

Claro está, que siempre este nivel de movimiento tendrá un sentido físico, pero la representación de traslaciones y sobre todo los trabajos que el niño realice con los vectores, lo prepararán para entender posteriormente dicho movimiento en sentido geométrico.

Por otro lado, operar con traslaciones y con composiciones de traslaciones, es un ejercicio de reversibilidad operatoria.

Anular una traslación con otra --la de vector opuesto a la primera--, es una situación de la geometría que ayuda a la afirmación de reversibilidad, el niño es capaz de objetivar las experiencias, integrar las observaciones realizadas por él, incluso iniciar una interiorización de los procesos y de transformarlos en razonamientos inductivos.²

Las nociones que en sí es capaz de adquirir el escolar son: la noción de peso con independencia de la forma de los cuerpos con los cuales realiza sus experiencias. El cálculo de la distancia que coordina las nociones de antes-después en relación al espacio.

Puede comprender sencillas demostraciones geométricas, si se le representan de manera objetiva.

Es capaz de objetivar las experiencias; adquiere una mayor habilidad respecto de la expresión gráfico-simbólica, pudiendo realizar algunos dibujos en el espacio tridimensional, sin confundirlo con los conceptos de perspectiva del ciclo inmediato superior.

Es interesante tener esto presente para desarrollar el proceso E-A, y considerar que el niño de quinto año todavía necesita hacer referencia a aspectos objetivos de la realidad para poder abstraer sus propiedades; en este sentido, si él quiere apropiarse de la idea de plano, o figura geométrica, tendrá necesariamente que manipular superficies y figuras que le den en forma intuitiva la idea de qué es un plano o figura geométrica, y con base en esto, abstraer sus propiedades.

² P. Cela y T. Cabello. Aprendizaje de la matemática en el ciclo medio. p. 100.

3. Aspectos prácticos y teóricos de la geometría

La dificultad que ofrece la enseñanza de la geometría se debe a la confrontación entre teoría y práctica; tal debate surge del hecho de que los problemas prácticos son tan antiguos como la humanidad, mientras que la sistematización teórica es relativamente reciente y fruto de investigaciones críticas.

La geometría como ciencia se origina de la necesidad de formalizar ese saber práctico, mediante principios universales que den cuenta de las propiedades y características de las diferentes figuras y cuerpos geométricos.

Los problemas de áreas, surgen de la necesidad cotidiana de delimitar ciertas superficies planas, y son problemas de la vida cotidiana que exigen soluciones aplicables y prácticas; razón por la cual el área no puede ni debe enseñarse como un concepto vacío, a partir de la simple expresión de una fórmula matemática; el alumno debe descubrir lo que es un área y concebirla como una superficie delimitada por cierto perímetro, lo cual es la causa de que ésta tenga ciertas características que se pueden expresar en una expresión matemática que permite medir la cantidad de superficie contenida en el perímetro, como es el caso del trapecio, cuya área puede ser expresada como

$$A = \frac{(b + B) \times h}{2}$$

Y son precisamente las interpretaciones de la realidad, las que conducen a las concepciones fundamentales del área de figuras,

exhibiendo cómo lo abstracto es una consecuencia natural de lo concreto; en razón de esto se puede afirmar:

El ente geométrico se forma en la mente humana por abstracción, a partir de observaciones de objetos reales y de experiencias sobre éstos.

Es razonable basarse en un estudio de geometría intuitiva a través del cual el alumno tenga oportunidad de interaccionar con situaciones de su medio en las que entren en juego su capacidad de abstracción; el valor de la geometría tomada en este sentido remite al estudio intuitivo con objetos concretos para adquirir la abstracción y lograr una formalización a partir de la realidad observada; un ejemplo es que el simple dibujo no es suficiente para que el niño llegue a una total comprensión.

Si se traza una figura en el pizarrón o si el niño hace el dibujo, su atención se centra sobre el trazo dibujado sobre el contorno de la figura, no sobre el interior. Por esta razón el dibujo es insuficiente y entonces es necesario recurrir a los objetos concretos, conceptualizándolos; los recursos de los que dispone el docente, y los materiales didácticos del entorno, deberán tener el doble fin de ejercitar las facultades para descubrir las propiedades del objeto y propiciar la formalización de las mismas.

En lo referente a la facultad de analizar, la atención del niño se detiene sobre un modelo, y para que éste le sea interesante, es necesario que sea movable; entonces no es el material en sí el motivo de

la atención, sino más bien la movilidad del objeto que le permite abstraer las propiedades del modelo.

En cuanto a la capacidad de sintetizar, el material tendrá como fin ser manejable y poder construir con él, y el alumno descubre, a través de una serie continua de tentativas, cuáles son las condiciones independientes que ligan los elementos de una figura, y obtiene así el objeto geométrico.

4. La geometría plana

La geometría es una disciplina que para su estudio se divide en dos áreas; una que se vincula con el análisis de la forma y la otra que se relaciona con el estudio de la medición. En la escuela primaria se aborda el análisis de la forma y sus características, cuando el niño inicia el reconocimiento de líneas y planos y entra en contacto con ellos de manera objetiva, así va entendiendo sus propiedades. Esto le permite integrar explicaciones y reflexiones que refuerzan y complementan su conocimiento matemático.

Al emprender el trabajo con figuras geométricas el educando reconstruye en gran parte la evolución de la matemática, desde un proceso de visualización de objetos hasta la adquisición de conceptos; se sabe que la geometría tuvo su origen en las actividades prácticas y en los problemas de la vida cotidiana.

El ambiente escolar brinda al niño la oportunidad de identificar las características similares que tienen objetos como el pizarrón, la puerta,

el borrador o sus libros, y torna accesible el proceso de abstracción de la cualidad común en todos ellos: la forma rectangular.

Al igual que en el conteo, los niños repiten el nombre de los números, sin hacer una asociación entre el símbolo y lo que éste representa; en el campo de la geometría sucede algo similar, cuando el alumno enuncia el nombre de una figura en muchas ocasiones no identifica plenamente las características de su forma.

Para el estudio de la geometría se recomienda realizar el reconocimiento de las cualidades de las formas por medio de la observación de los objetos. Posteriormente se lleva al niño a realizar actividades manuales con diferentes materiales para que elabore figuras y explore sus propiedades. Con la representación gráfica de la figura se complementa la concepción y abstracción de este acercamiento a la forma.

Para fortalecer el desarrollo de la imaginación espacial y la intuición geométrica del niño, las actividades deben favorecer el desarrollo del pensamiento lógico del niño a fin de que éste sea capaz de integrar los conocimientos que le permitan desenvolverse eficazmente en su vida práctica

a. Concepto de superficie - área. Uno de los conceptos que resultan poco comprensibles a los niños y aun a las personas adultas, es el de superficie o área; pues aunque frecuentemente se trabaja con estos conceptos, en muchas ocasiones se confunde el área con el perímetro de una figura plana.

Según el diccionario de la Real Academia, área significa superficie comprendida dentro de un perímetro; y perímetro, contorno de una figura geométrica, de un espacio cualquiera.

El área del rectángulo se encuentra multiplicando la base por la altura, por lo que es posible imaginar que la base se mueve paralelamente a sí misma por toda la longitud de la altura, despejando así la superficie. Las líneas se describen no mediante adición de partes, sino por movimientos continuos de puntos; las superficies por movimientos de líneas, los sólidos por movimiento de superficies.

b. Los cuadriláteros. Se entiende por cuadrilátero toda figura plana limitada por cuatro lados.

Según sus características específicas los cuadriláteros se dividen en:

Cuadrados, que son figuras con cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos, la diagonal del cuadrado bisecta a los ángulos opuestos; es decir: toda diagonal en el cuadrado es bisectriz de un par de ángulos opuestos.

Rectángulo, figura de lados paralelos dos a dos, cuyos cuatro ángulos son rectos, cada una de las dos diagonales divide al rectángulo en dos triángulos simétricos; las diagonales del rectángulo se cortan en un punto, que es centro de simetría de la figura; en el rectángulo las mediatrices de los lados son ejes de simetría; por lo tanto, como se ha visto, esta figura tiene simetría central y simetría axial.

El paralelogramo es un cuadrilátero que, como su nombre lo indica, se caracteriza por tener sus lados paralelos dos a dos, los lados

opuestos de todo paralelogramo son iguales por ser segmentos de recta situados entre paralelas, una diagonal divide al paralelogramo en dos triángulos iguales.

Las diagonales del paralelogramo se cortan mutuamente por mitad; los ángulos opuestos de un paralelogramo son iguales. Los ángulos interiores contiguos a un mismo lado son suplementarios, las rectas que unen los puntos medios de los lados opuestos pasan por el centro y son paralelas a los otros lados.

La suma de los cuatro ángulos interiores de un paralelogramo es siempre 360 grados, debido a que todo paralelogramo puede dividirse por una de sus diagonales en dos triángulos iguales, cuyos ángulos interiores de cada uno es de 180 grados.

El rombo se caracteriza por tener sus cuatro lados iguales y paralelos dos a dos, siendo dos de sus ángulos opuestos agudos y los otros dos obtusos; esta última característica lo diferencia del cuadrado, en el que como sabemos, los cuatro son ángulos rectos; las diagonales del rombo se cortan mutuamente por mitad y el punto de intersección es el centro de la figura; las diagonales del rombo se cortan perpendicularmente.

El trapecio es un cuadrilátero que se caracteriza por tener dos lados paralelos; estos dos lados paralelos reciben el nombre de bases, llamándose altura del trapecio a la distancia entre ambas bases; si los ángulos adyacentes a la base del trapecio son iguales el trapecio se llama isósceles. Si uno de los ángulos adyacentes a las bases es recto, se llama trapecio rectángulo; la suma de los ángulos exteriores

formados al prolongar los lados en el mismo sentido en un polígono cualquiera es igual a cuatro rectos, es decir a 360 grados, por tanto, la suma de los cuatro ángulos exteriores de un cuadrilátero cualquiera es de cuatro rectos.

c. Recursos didácticos en la geometría. Los materiales adecuados para la enseñanza constructiva de la geometría, deben ser antes que nada operativos, para facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto. Por sus finalidades, pueden ser individuales o colectivos. En los del primer tipo el alumno trabaja por sí mismo, hace y deshace, compone y descompone para volver a componer de nuevo y explica por escrito una y otra vez sus experiencias. En los materiales colectivos se le permite al alumno interactuar con el grupo por medio de equipos, para realizar figuras determinadas.

Tal material tiene como fin ejercitar las facultades sintéticas del alumno; pone en evidencia las dificultades que encuentra un sujeto en su formación operativa y conceptual, las que han inducido a sustituir el dibujo por un material.

El instrumento que se utiliza individual o colectivamente de manera movable, como es el caso de palillos, despierta la atención de los niños y los conduce a construir el conocimiento matemático acorde con su desarrollo evolutivo; es a través de la manipulación de un material movable por los que ellos son llevados a pasar de observaciones cualitativas a observaciones cuantitativas y conducidos de lo concreto a lo abstracto.

Haciendo trabajar al alumno con diversos materiales, el docente propicia que aquél desarrolle una serie de operaciones que le permitan trascender de la observación del objeto concreto a la abstracción fundamental de las propiedades de la figura geométrica.

d. El geoplano como recurso didáctico. El geoplano es un material ideado por el matemático inglés C. Gattegno, se trata de una tabla de cualquier medida en la que a distancias determinadas, por ejemplo de cinco centímetros, se fijan unos clavos a modo de tablero de ajedrez, con los que se forma un cuadrado de 25 clavos; entre clavo y clavo se puede colocar ligas para formar polígonos regulares de cuatro lados.

Las figuras se hacen y deshacen con bastante simplicidad; con el geoplano el alumno se ejercita en la construcción de un polígono que satisface determinadas condiciones; se ejercita la comprensión de áreas de polígonos regulares.

Se llega a un concepto más dinámico de área poniendo en confrontación área y perímetro, es decir, aquellos conceptos que fácilmente se confunden entre sí; se trata de confrontarlos de modo que uno varíe manteniendo fijo el otro.

La confusión que nace entre área y perímetro se debe sobre todo al hecho de que la atención de un niño delante de una figura se fija sobre aquello en que está dibujado el contorno, y no sobre el interior. El uso del geoplano facilita que el niño visualice el cambio de superficie, su transformación, lo que atrae la mirada y el pensamiento infantil haciéndolo intuir el concepto de extensión.

En el uso del geoplano se recomienda primeramente realizar figuras de cuatro lados; esto origina una extensa actividad que el maestro puede guiar por distintas vías; por ejemplo simetría, paralelismo de lados, etc.; en la que los niños inician un proceso de aprehensión de propiedades de las figuras geométricas.

Una forma de conocer y familiarizarse con el material antes de efectuar actividades más complejas puede consistir en un juego en que un niño realice una figura en su geoplano y lo entregue a su compañero, quien trata de reproducirla exactamente igual.

De manera colectiva puede utilizarse el geoplano al juntar dos o más tablitas una al lado de la otra y tener así una mayor superficie de acción.

El geoplano como recurso didáctico, posee una ventaja considerable sobre el material que se utiliza generalmente en geometría, que son lápiz y papel.

El trabajo que se efectúa con ligas permite una gran movilidad; con sólo desplazar la liga a otro clavo se pueden transformar las figuras construidas. La gran movilidad de la figura facilita a los alumnos la exploración y el descubrimiento de relaciones.

B. Referencias contextuales

1. La comunidad

El Ejido Aquiles Serdán se ubica aproximadamente a 52 kilómetros de la ciudad de Campeche, capital del Estado; pertenece al municipio de Champotón.

Su antecedente histórico hace referencias al culto que se le profesa a la virgen de Chuiná, motivo del asentamiento de familias, y que año con año se festeja durante el mes de abril, favoreciendo de alguna manera la economía del lugar, por el comercio que se da durante una semana. La población de Aquiles Serdán se dedica a la agricultura, específicamente a la siembra de maíz.

Como muchas de las comunidades rurales, carece de los medios de comunicación y de transporte necesarios y suficientes; los autobuses no entran al poblado que se encuentra a un kilómetro de la carretera Champotón-Escárcega, teniendo las personas que trasladarse a pie desde el entronque. Los servicios con que cuenta la comunidad son: agua potable, luz eléctrica y un Centro de Salud rural.

2. La escuela.

Existen en el lugar dos centros educativos: el de educación preescolar y el de primaria. La escuela primaria se encuentra situada en el centro de la población. Está conformada por seis salones, de los cuales se utilizan cinco para las clases y uno para la cocina escolar;

complementan la planta física la dirección y dos baños, uno para los niños y otro para las niñas. Cuenta también con una pequeña plaza cívica y un improvisado campo de fútbol.

El personal está integrado por cinco profesores y el director de la escuela.

3. El grupo escolar

El quinto y el sexto grados, están ubicados en un salón; atendidos ambos por un maestro; los alumnos del quinto grado son veinte y sus edades varían entre 10 y 13 años de edad, por lo que es notoria la heterogeneidad predominante en el grupo; lo cual puede ser un factor negativo o positivo, según el enfoque que le dé el docente.

Entre otras cosas es posible observar que existe cierta deficiencia de comprensión en la lectura, lo cual influye en la construcción del proceso enseñanza-aprendizaje de todas las áreas del conocimiento particularmente en matemáticas, porque al darles una indicación escrita, los alumnos no la interpretan.

En este sentido el docente debe siempre favorecer las construcciones reflexivas del conocimiento a través de situaciones dinámicas y evitar el uso de ejercicios mecánicos irreflexivos.

El nivel socioeconómico del que provienen los alumnos de quinto grado es bajo, los padres de los niños que no se dedican a la agricultura temporal, salen fuera a realizar diversos trabajos para obtener el sustento familiar, como albañiles, choferes, policías, etc.

El apoyo que dan los padres tanto moral como económico a sus hijos es muy limitado, lo cual desfavorece el aprovechamiento escolar.

En cuanto a la relación que existe entre coetáneos es un tanto agresiva, ya que con facilidad se faltan al respeto; no puede decirse lo mismo de la relación maestro-alumno, porque de alguna manera los alumnos son respetuosos de las actividades que proponen sus maestros; aunque a veces se muestran renuentes, terminan por obedecer. Por ello se ha optado por realizar actividades que impliquen dinamismo, y faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje.

IV. ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y SU METODOLOGÍA

A. Consideraciones sobre la estrategia didáctica

Se puede concebir la estrategia didáctica, como una serie o secuencia de pasos organizados para desarrollar el proceso E-A.

La descripción anterior se infiere de la definición de estrategia, que dice lo siguiente: "es el arte de dirigir y coordinar las acciones (...) y de obrar para alcanzar un objetivo".³

En cuanto a la metodología de esta alternativa pedagógica, se puede entender como: el conjunto de métodos que se utilizan para realizar la enseñanza-aprendizaje.

En la geometría, el método por excelencia desde la época de los griegos es el deductivo, inclusive el matemático Bertrand Russell, afirma que esta rama de las ciencias exactas, es la historia de la deducción.

El método deductivo es aquel mediante el cual se pretende el aprendizaje del alumno, enseñándole las generalidades de un hecho o fenómeno para que pueda deducir sus particularidades.

Los procedimientos del método suelen clasificarse en grupos.

- Principales (de reducción) como: la síntesis, el resumen, el diagrama y el esquema que conviene a la operación.

³ Reynaldo Suárez Díaz. Diccionario Larousse. p. 20.

- Secundarios (de comprobación) como: el razonamiento y la demostración; estos dos son las herramientas principales para el estudio de la geometría.

Toda estrategia didáctica, debe contener al menos las siguientes fases: presentación del contenido de aprendizaje, desarrollo de éste en la clase y la evaluación del aprendizaje en función de lo tratado.

La presentación del contenido de aprendizaje, se hace a partir del programa, en este caso se trata de la variación del área de una figura de cuatro lados en función de los mismos.

Se debe partir de una actividad diagnóstica, para conocer las limitaciones del grupo antes de presentar el concepto a enseñar.

El desarrollo comienza con las actividades que maestro y alumno realizan para lograr el aprendizaje. En esta fase lograr la relación armoniosa alumno-contenidos de aprendizaje, es el punto medular del trabajo del profesor, porque es el momento en el cual asume una postura como facilitador del conocimiento, creando o generando situaciones de aprendizaje acordes con el grado de desarrollo evolutivo del niño y los contenidos matemáticos a enseñar.

La evaluación, en su sentido literal, significa emitir un juicio de valor; así puede entenderse y aplicarse de manera continua, para tener elementos que permitan corregir las deficiencias que se observan durante el proceso de E-A, además se hace necesaria una evaluación final que permita determinar el grado de avance que los alumnos alcanzaron en el tema estudiado y a partir de los resultados obtenidos planear la retroalimentación.

B. Los recursos didácticos

Son materiales que profesor y alumnos utilizan para que la clase sea más objetiva, estimulante, y se logren aprendizajes significativos.

Cuando los recursos son usados en el proceso E-A con una finalidad, se constituyen como medios de enseñanza; cabe señalar lo que dice Reynaldo Suárez Díaz, que los medios son "el conjunto de recursos materiales a que puede apelar el profesor o la estructura escolar para activar el proceso educativo. Los medios son medios; el fin es el logro de objetivos educacionales".⁴

Los medios para que sean efectivos, deben estar acordes con el tipo de aprendizaje que se pretende lograr, los objetivos del programa, las características de los estudiantes y las condiciones en que se realiza la práctica docente.

Al aplicar los recursos didácticos o medios para la enseñanza hay que tener en cuenta lo que señala Margarita Panza: "El éxito no residirá en lo sofisticado de los medios, sino en lo idóneo de los mismos para la situación particular de la docencia".⁵

También al usar un medio para la enseñanza no hay que perder de vista que el proceso E-A, es un acto didáctico, que contempla la psicología genética de Jean Piaget, en los siguientes términos:

La psicología genética plantea que la intervención activa del sujeto sobre los objetos materiales o sobre las relaciones conceptuales es la base de toda adquisición cognoscitiva coherente, significativa y duradera. En consecuencia un problema abierto a la investigación didáctica y psicológica es la determinación de los procedimientos materiales y contenidos con que

⁴ UPN. Medios para la enseñanza. (Antología) p. 5.

⁵ SEP. Recursos para el aprendizaje. Documento de apoyo para el docente. Antología. p. 22.

conviene trabajar en cada estadio de desarrollo del niño, a fin de provocar la emergencia sucesiva de esquemas lógicos de asimilación".⁶

Con base en los argumentos expuestos, el recurso didáctico o medio para la enseñanza de figuras geométricas debe ser tomado del contexto en el cual el alumno se encuentra inmerso; partir de cosas concretas, que él puede manipular o construir para estudiar el tema propuesto.

En este trabajo el medio o recurso que se ha presentado para el desarrollo de la clase es el geoplano.

C. La estrategia didáctica

Presentación del contenido de aprendizaje: éste se hace por medio del siguiente objetivo:

El alumno relacionará el área y el perímetro de polígonos regulares de cuatro lados.

El método de enseñanza elegido; es el deductivo, es la alternativa por excelencia en geometría.

Desarrollo del contenido de aprendizaje; se realizará a través de seis actividades en 3 sesiones de clase.

Evaluación: se hará durante el proceso; y se aplicará una sumaria para retroalimentar los aspectos que no hayan quedado claros durante el proceso Enseñanza-Aprendizaje.

⁶ Ibidem. p. 274.

PRIMERA SESIÓN

Objetivo: El alumno relacionará el área y el perímetro de polígonos regulares de cuatro lados.

ACTIVIDAD	RECURSOS	ARGUMENTACIÓN
1. Se le pide al alumno observar los diferentes objetos que existen en su medio y las diferentes formas que presentan.	Los que existen en el medio: hojas, lápices, el piso del salón, la cancha de la escuela, etc.	La idea es que el alumno se dé cuenta de que existen diferentes tipos de superficies, unas regulares y otras irregulares.
2. Se le pide que identifique las figuras de las superficies regulares, y las forme con cerillos.	Cerillos, hojas, objetos que tengan formas geométricas.	Se trata de que el alumno identifique las figuras geométricas; se fija la atención en las figuras regulares de 4 lados
3. Use el geoplano para representar las figuras regulares de 4 lados	Ligas y el geoplano	A partir de las figuras representadas en el geoplano, se les pide que se fijen sobre qué características tienen las figuras representadas.

Evaluación de la clase:

Se le pedirá al alumno que identifique de los objetos de uso común, como son el piso del salón, la cancha de basket-ball, el borrador, etc., que señale cuáles son figuras de cuatro lados; diga cuáles son regulares y cuáles no y por qué.

SEGUNDA SESIÓN

ACTIVIDAD	RECURSOS	ARGUMENTACIÓN
1. En las figuras representadas en el geoplano, el alumno analizará el contorno y el interior de las mismas (figuras regulares de 4 lados).	Ligas, el geoplano, hojas blancas y juego de geometría.	Tratará de establecer qué relación existe entre los lados de la figura y el geoplano.
2. Que represente una figura en el geoplano, de 6 cm. de base por 4 de lado.	Geoplano, ligas, hojas blancas y juego de geometría.	Se les pide a los alumnos que en el geoplano, construido con separación entre clavo y clavo de un cm, indiquen cuántos de estos cuadritos caben en la figura; y cómo podrían obtener este resultado sin necesidad de contar cuadrito por cuadrito

TERCERA SESIÓN

ACTIVIDAD	RECURSOS	ARGUMENTACIÓN
1. Que los alumnos representen diversas figuras regulares de cuatro lados en el geoplano	Geoplano, ligas, hojas blancas, juego de geometría	Se les pide que observen la longitud de los lados; y el número de cuadritos que hay dentro de la figura.

- | | | |
|--|--|---|
| <p>2. Tracen las figuras representadas y las cuadriculan, como aparecen en el geoplano</p> | <p>Geoplano, ligas, hojas blancas, juego de geometría.</p> | <p>Al trazar las figuras y cuadricularlas, el alumno elegirá una escala igual a la del geoplano de 1 cm., y se dirá que el entorno o perímetro son unidades lineales; y que el área son unidades cuadradas.</p> |
| <p>3. Expliquen qué relación existe entre los lados del contorno (perímetro) y la superficie de la figura (área)</p> | <p>Geoplano, figuras trazadas en la actividad anterior</p> | <p>Se pretende que el alumno se dé cuenta de que la base y la altura que son parte del perímetro, son los que determinan el área de la figura.</p> |

Evaluación de las sesiones dos y tres

Se le pide al alumno que construya varias figuras regulares de 4 lados, que determine el perímetro y que calcule el área de cada una de ellas; posteriormente, se les remite a una actividad práctica por equipos; a un equipo se le pide que calculen el perímetro y el área de la plaza cívica; a otro, del piso del salón; al tercero el campo de fut-bol y al cuarto equipo el piso de la dirección de la escuela.

V. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

A. Análisis de la propuesta

La realización de este trabajo propició la confrontación entre dos saberes; los prácticos, aquellos que se adquieren con el ejercicio de la docencia, en el aula, y los teóricos, elementos fundamentales para entender diversos aspectos de la práctica del profesor, que él muchas veces ya maneja, pero que no los formaliza por desconocer el andamiaje técnico que le da sustento a su quehacer cotidiano.

Cuando la autora ha concluido la carrera y analizado diversos enfoques teóricos, que explican los diferentes aspectos de la práctica del maestro, siente la necesidad de reconstruir la tarea diaria en el salón de clases y aplicar lo aprendido en las aulas de la Universidad Pedagógica Nacional; es decir, hacer el intento por vincular la teoría con la práctica.

Es así como cobra forma esta propuesta pedagógica, que se presenta en forma esquemática y con fines didácticos para hacerla accesible a cualquier lector; y que identifica como objeto de estudio, la enseñanza de áreas y perímetros en figuras regulares de cuatro lados.

A partir de esta idea se problematiza, se argumenta a través de un marco teórico y se contextualiza, para presentar una estrategia didáctica que responda a las características y necesidades del protagonista principal: el alumno.

B. Perspectivas

Este trabajo abre la posibilidad de presentar las matemáticas para la educación primaria con un enfoque práctico, y con material didáctico que debe construirse con la participación de maestros y alumnos; de tal forma que la elaboración del geoplano resulte motivante, y el alumno sienta la necesidad de usarlo como una alternativa para su aprendizaje, tanto de contenidos matemáticos como de otras áreas del conocimiento.

Constituye también un intento serio de la autora por reconstruir su práctica docente con fundamento en una teoría pedagógica sustentable.

Por último queda como un presente, para que cualquier educador pueda usarla en la enseñanza de otros contenidos

CONCLUSIONES

- El trabajo sirve en primer término para ver la necesidad que existe de vincular la teoría pedagógica con la práctica docente; en segundo lugar permite ofrecer alternativas a los docentes, tanto en el aspecto didáctico, como de la ciencia que es objeto de enseñanza.
- Es posible también recrear la práctica docente, con argumentos sólidos, debidamente organizados para explicar la tarea didáctica, que facilite enseñar el perímetro y el área de figuras regulares de cuatro lados a través del geoplano.
- La parte medular de la estrategia didáctica constituye un planteamiento que responde a elementos de teorías psicopedagógicas relacionadas con el quehacer cotidiano; en suma: el trabajo es una respuesta a la formación adquirida durante los ocho semestres de la Licenciatura en Educación Primaria.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLO GÓMEZ, Ángel. Matemáticas, primer curso. México, Trillas. 1964. 533 p.
- BIGGE, M. L. Psicología para la educación. México, Trillas 1982. 735 p.
- CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna. México, Trillas, 1984. 210 p.
- CELA P. y Cabello T. Aprendizaje de la matemática en el ciclo medio. Madrid, Narcea, 1984. 131 p.
- ORTON, Anthony. Didáctica de las matemáticas. Madrid, Morata, 1986. 222 p.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Guía para el maestro de quinto grado de primaria. México, S.E.P. 1992. 22 p.
- Juega y aprende matemáticas. México, S.E.P. 1992 22 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. La matemática en la escuela I. (Antología) México, U.P.N. 1990. 371 p. (LEP y LEP 85, VI semestre).
- La matemática en la escuela II. (Antología). México, U.P.N.; 1985. 330 p. (LEP y LEP 85, VII semestre).
- La matemática en la escuela III. (Antología) . México, U.P.N; 1988. 271 p. (LEP y LEP 85, VIII semestre).