

Matemáticas

Integración del Conocimiento
Geométrico
Séptimo Nivel de Abstracción



MORENO

Integración del Conocimiento Geométrico

Séptimo Nivel de Abstracción

José Luis Moreno Aranda



Integración del Conocimiento Geométrico

Séptimo Nivel de Abstracción

José Luis Moreno Aranda

Grupo Mathematiké, SA de CV

Prohibido Reproducir

Todos los Derechos Reservados

Impreso en México

2011

Contenido

Introducción

La Pedagogía de la Espiral Ascendente Para la Enseñanza de las Matemáticas	vi
Material didáctico Mathematiké	vii
Objetivo del libro	vii
Cómo está organizado el libro	vii
Niveles en la apropiación del conocimiento matemático	vii
Nuestra página de Internet	vii

Capítulo 1

Sistema Métrico Decimal

Característica del sistema métrico decimal	11
El metro	11
Conversión de unidades de longitud en el sistema métrico decimal	12
El kilogramo: unidad convencional de peso del sistema métrico decimal	13
Definición de kilogramo	13
El gramo: unidad básica de peso del sistema métrico decimal	13
El metro cúbico: unidad básica del volumen de poliedros	14
El litro: unidad básica del volumen de un líquido	16
Definición de litro	16
Conversión de unidades de volumen en el sistema métrico decimal	16

Sistema Sexagesimal

Característica del sistema sexagesimal	18
El sistema sexagesimal mide el movimiento circular	18
Horas, minutos y segundos: unidades básicas del sistema sexagesimal	19
Conversión de unidades en el sistema sexagesimal	19

Sistema Inglés

Característica del sistema inglés	21
Unidades de medición lineal	21
La pulgada, el pie y la yarda	21
La milla	21
Conversión de unidades de longitud	22
Unidades de peso	22
Conversión de unidades de peso	22
Unidades de volumen de un líquido	23
Conversión de unidades de peso	23

Conversiones Entre el Sistema Métrico Decimal y el Sistema Inglés

Unidades de longitud	25
Conversiones de unidades de longitud	25
Unidades de peso	26
Conversiones de unidades de peso	26
Unidades de un líquido	26
Conversiones de unidades de peso	26

Capítulo 2

Clasificación de las Figuras Geométricas Planas

Polígonos, el círculo y la elipse	31
Tipos de polígonos de acuerdo al tamaño de sus lados	31
Tipos de polígonos de acuerdo al número de sus lados	31
Clasificación de los cuadriláteros	32
Clasificación de los triángulos de acuerdo al paralelogramo del que proceden	32
Clasificación de los triángulos de acuerdo al tamaño de sus lados	32

Simetría de Figuras Geométricas

Concepto de simetría	33
----------------------	----

Perímetro y Área

Perímetro de un polígono	37
Área de un cuadrado y de un rectángulo	38
Relación de las unidades de longitud dentro del sistema métrico decimal	39
Relación de las unidades de área dentro del sistema métrico decimal	41
Perímetro de un círculo	42
El número π es la relación entre el perímetro y el diámetro de un círculo	42
Fórmula para calcular el perímetro de un círculo	43
Área de un círculo	44
El número π es la relación entre el área y el radio al cuadrado de un círculo	44
Fórmula para calcular el área de un círculo	46

Teorema de Pitágoras

Triángulos rectángulos	47
Elevar un número o una letra al cuadrado	47
Teorema de Pitágoras	48
Aplicación del teorema de Pitágoras	50
Teorema de Pitágoras en tres dimensiones	53

Capítulo 3

Prismas, Poliedros, Cilindros, Pirámides, Conos y Esferas

Prismas	57
Nombre de un prisma	57
Clasificación de los prismas	57
Poliedros	58
Clasificación de los poliedros	58
Cilindros	58
Clasificación de los cilindros	59
Pirámides	59
Clasificación de las pirámides	59
Altura de una pirámide	59
Conos	59
Clasificación de los conos	60
Altura de un cono	60
La esfera	60
Figuras geométricas sólidas	60

Volumen de Figuras Geométricas Sólidas

Definición de volumen	61
Unidad de volumen	61
El metro cúbico es la unidad básica para medir el volumen	61
Relación entre las unidades del sistema métrico para medir volumen	61
Volumen de figuras geométricas sólidas	62
Estrategia para calcular el volumen de figuras geométricas sólidas	63
Primer paso	63
Segundo paso	63
Tercer Paso	64
Cuarto paso	67
Quinto paso	68
Sexto paso	69

Séptimo paso	70
Octavo paso	72
Área de la superficie de un cilindro	72
Área de la superficie de un cono	73
La esfera	74
Área de la superficie de una esfera	74
Volumen de una esfera	74

Apéndice 1

Respuestas de los Ejercicios

Capítulo 1	79
Capítulo 2	80
Capítulo 3	81

Apéndice 2

Material Didáctico

Instrucciones para recortar el material	85
Instrucciones para armar el material	85
Instrucciones para armar los volúmenes que requieren de más de una cartulina	85

Introducción

La Pedagogía de la Espiral Ascendente Para la Enseñanza de las Matemáticas

Este libro de texto ha sido elaborado utilizando la *Pedagogía de la Espiral Ascendente* para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Esta pedagogía tiene como marco filosófico referencial una filosofía humanista, es decir, tiene como único objetivo promover las capacidades que identifican a un ser como humano: la imaginación, la inteligencia, la creatividad, la libertad, etcétera. Por lo cual, el plan estratégico de este libro ha sido diseñado pensando únicamente en la promoción humana de los estudiantes que ahora transitan por los salones de clase.

Esta pedagogía ha sido enriquecida utilizando la epistemología de Bernard Lonergan¹.

Esta metodología pedagógica consiste, en un proceso de cinco pasos que se repiten cada vez que introducimos un nuevo concepto matemático. En nuestra página de Internet se encuentra una explicación detallada de esta novedosa metodología.

La estrategia pedagógica consiste de cinco pasos:

1. *Contextualizar el conocimiento.* Explicitar claramente qué concepto matemático vamos a estudiar y colocarlo sobre la espiral ascendente del conocimiento. Verificar que el estudiante ya se ha apropiado de los conceptos previos necesarios y saber con precisión cuál será el siguiente concepto que estudiaremos, ya que los conceptos no son entes aislados que aparecen de repente, sino que son como ladrillos, que para poder formar una barda, se colocan para soportar a los que estarán encima de ellos.
2. *Experimentar una realidad sensible utilizando los sentidos, para permitirle al estudiante entender el concepto.* A través de una estrategia pedagógica adecuada, el estudiante utilizando sus sentidos, debe tocar, ver, oír, oler o gustar el concepto, para que extrayendo datos inquiera e imagine y así pueda captar la unidad inteligible de esos datos y por lo tanto entender.
Usando la geometría como hilo conductor en el estudio de las matemáticas, hemos podido utilizar imágenes y material didáctico manipulable para la apropiación de los principales conceptos de las matemáticas.
3. *Demostrar o verificar que lo entendido es cierto.* Cuando el alumno ha entendido y por lo tanto, ha podido formular con sus propias palabras el concepto, entonces se pregunta si lo que ha entendido es verdadero. El estudiante utilizando el conocimiento matemático que hasta este momento ha adquirido, demuestra el concepto dándose así en él o ella la comprensión total.
4. *Aplicar el conocimiento adquirido y desarrollar la habilidad al usarlo en la solución de diferentes tipos de problemas.* Al aplicar el conocimiento, el alumno desarrolla o crea el algoritmo que le permite realizar operaciones o resolver problemas en forma ordenada y eficiente. Sin embargo, no basta sólo con que el alumno construya el algoritmo correspondiente, sino que también, es indispensable que desarrolle la habilidad y acumule la experiencia necesaria para el planteamiento y resolución de ese tipo de problemas.

5. *Evaluar lo aprendido y la forma como fue aprendido.* La evaluación la hacemos en dos sentidos. Primero, debemos verificar si el estudiante se ha apropiado del concepto matemático estudiado y ha desarrollado la habilidad y acumulado la experiencia necesaria en el planteamiento y resolución de problemas. Después, debemos evaluar la forma en la cual hemos expuesto al alumno al concepto, es decir, nuestro propio trabajo como maestros.

Material didáctico *Mathematiké*

El material didáctico *Mathematiké* ayuda a los estudiantes a aplicar sus sentidos para que en forma sencilla, amena y divertida entiendan y demuestren el concepto que estudian.

El uso continuo de los juegos, posibilita a los alumnos a desarrollar la habilidad en la aplicación de los conceptos.

Objetivo del libro

Este libro de texto contiene un recorrido completo de toda la geometría que un estudiante debe saber, antes de empezar la gran aventura del álgebra.

La estrategia pedagógica utilizada en este libro permite a los estudiantes encontrar el volumen de cualquier cuerpo geométrico, incluyendo poliedros oblicuos de base irregular, sin memorizar complicadas fórmulas. El material didáctico facilita a los alumnos involucrando sus sentidos, entender y demostrar el concepto básico para calcular el volumen de prismas y pirámides rectos y oblicuos.

Cómo está organizado el libro

Este libro corresponde al séptimo nivel de abstracción y ha sido organizado por conceptos y sus aplicaciones. Sugerimos que el libro sea recorrido en el orden en el que aparecen los capítulos. Sin embargo, si el maestro lo cree conveniente, una vez habiendo estudiado la Dinámica Básica del Sistema de Numeración Decimal, se pudieran estudiar varios conceptos simultáneamente.

Niveles en la apropiación del conocimiento matemático

La Pedagogía de la Espiral Ascendente del Conocimiento para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, propone que el alumno vaya consolidando niveles de abstracción y el desarrollo de las habilidades que el nivel requiere. Para que los niños vayan penetrando en el fascinante mundo de la abstracción matemática, sin dar brincos y gozando el conocimiento que van adquiriendo, recomendamos fuertemente, no pasar al octavo nivel de abstracción hasta que el maestro ya ha verificado que los estudiantes están preparados para hacerlo.

Nuestra página de Internet

Con el objeto de tener una vía de comunicación directa entre los maestros, los alumnos y el grupo de investigadores que hacemos esta propuesta educativa, el proyecto de investigación en la enseñanza de las matemáticas *Mathematiké* tiene una página en el internet: www.mathematike.org En este sitio, presentamos con mucho más detalle la Pedagogía de la Espiral Ascendente del Conocimiento, la lista completa y actualizada del material didáctico y de los libros de texto y de trabajo. Es nuestro compromiso mantener siempre al día nuestra propuesta educativa, por lo cual, la comunicación con ustedes los maestros, nos es de vital importancia.