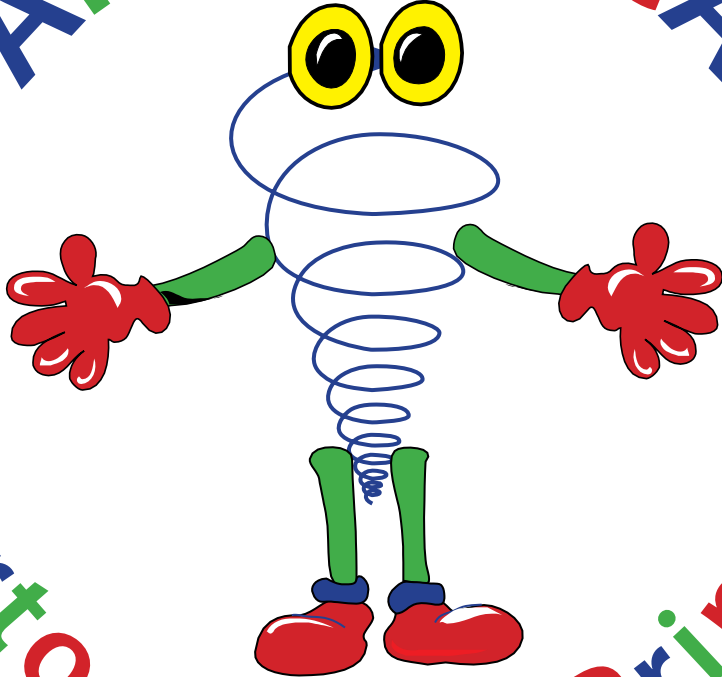


Aritmética



MORENO

ARITMÉTICA



Cuarto Año de Primaria

José Luis Moreno Aranda



Aritmética 4
Cuarto Año de Primaria
José Luis Moreno Aranda

Grupo Mathematiké, SA de CV
Prohibido Reproducir
Todos los Derechos Reservados
Impreso en México
2011

ISBN 978-970-93600-5-9
Segunda Edición

Contenido

Introducción

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

Capítulo 1

Dinámica Básica del Sistema de Numeración Decimal

La cantidad de números que podemos crear es infinita	11
Las columnas numéricas	11

Capítulo 2

Ábaco Tipo Japonés

Escribir números en el ábaco	31
------------------------------	----

Propiedades de los Números Naturales

Números pares	34
Números impares	35
Tabla de números pares e impares	36
Propiedades de los números pares e impares	36
Propiedades de la suma, resta y multiplicación de números pares e impares	37
Los factores de un número natural	40
Los múltiplos de un número	41
Multiplicar un número por 10	42
Multiplicar un número en notación decimal por 10	44
Dividir un número entre 10	47
Dividir un número en notación decimal entre 10	49
Resumen de la multiplicación y división por 10	52

Divisibilidad de los Números Naturales

División exacta de un número entre otro	53
Números divisibles entre 2	53
Números divisibles entre 5	54
Números divisibles entre 10	55
Números divisibles entre 3	56
Números divisibles entre 4	57
Números divisibles entre 6	57

Números divisibles entre 9	59
Resumen de la divisibilidad de números	60
Conclusión importante de la divisibilidad de números	60
Números primos	62
Definición de número primo	62
Tabla de números primos	62
El número cero	64
El número uno	64
Clasificación de los números naturales	64
Teorema Fundamental de la Aritmética	
Enunciado del teorema fundamental de la aritmética	67
Descomponer un número no primo en sus factores primos	68
Algoritmo para descomponer un número no primo en sus factores primos	68
Capítulo 3	
Desarrollo del Algoritmo de la Suma y la Resta	
Décimo Primer Paso	
Sumas y restas utilizando el ábaco	73
Desarrollo del Algoritmo de la Suma y la Resta	
Décimo Segundo y Tercer Pasos	
Sumas de cualquier número natural	84
Restas de cualquier número natural	90
Sumas y restas de números naturales y decimales	93
Capítulo 4	
Desarrollo del Algoritmo de la Multiplicación	
Sexto, Séptimo y Octavo Pasos	
La multiplicación con cuadrícula, sin cuadrícula y en notación compacta	101
Multiplicaciones en notación compacta	109
Multiplicaciones de números en notación decimal	118
Capítulo 5	
Desarrollo del Algoritmo de la División	
Cuarto, Quinto, Sexto y Séptimo Pasos	
La división utilizando notación de fracción y la casita	131
La notación decimal	142
Expresar el residuo en notación decimal	148
División de dos números expresados en notación decimal	149
División de dos números haciendo las restas mentalmente	157
Capítulo 6	
Desarrollo del Algoritmo de la Suma y Resta de Fracciones.	
Tercer, Cuarto y Quinto Pasos	
Sumar y restar fracciones utilizando el método tradicional	167
Los factores primos de un número no primo	173
El mínimo común múltiplo	175
Algoritmo para encontrar el mínimo común múltiplo	176
El mínimo común denominador	178
Problemas de aplicación de fracciones	190

Capítulo 7

Polígonos

Definición de un polígono	199
Tipos de polígonos de acuerdo al tamaño de sus lados	199
Tipos de polígonos de acuerdo al número de sus lados	199
Clasificación de los polígonos de tres a ocho lados	200
Perímetro de un polígono	203
Área de un cuadrado y de un rectángulo	204
Altura de un romboide	206
Área de un romboide	206

Triángulos

Clasificación de los triángulos de acuerdo al polígono del que proceden	208
Clasificación de los triángulos de acuerdo al tamaño de sus lados	209
Área de un triángulo	209
Área de cualquier polígono	214

El Círculo

El círculo es una figura especial	216
El diámetro y el radio	216
Dibujar un círculo	217
El número π	218
Cálculo del número π utilizando el perímetro del círculo	218
Fórmula para calcular el perímetro de un círculo	219
Cálculo del número π utilizando el área del círculo	221
Fórmula para calcular el área de un círculo	225

Capítulo 8

Sistema Métrico Decimal

Característica del sistema métrico decimal	231
El metro	232
Conversión de unidades de longitud en el sistema métrico decimal	233
El metro cúbico	236
Conversión de unidades de volumen en el sistema métrico decimal	238
El litro	239
Definición de litro	239
Conversión de unidades de volumen en el sistema métrico decimal	239
El kilogramo	241
Definición de kilogramo	241
El gramo	242
Conversión de unidades de peso en el sistema métrico decimal	243

Sistema Sexagesimal

Característica del sistema sexagesimal	245
Horas, minutos y segundos	245
Conversión de unidades en el sistema sexagesimal	246

Capítulo 9

Volumen de Poliedros y Cilindros

Prismas	253
Poliedro	254
Volumen de un prisma	255

Volumen de un cilindro	255
Volumen de un prisma de base irregular	257

Capítulo 10

Sistema Romano de Numeración

El sistema romano de numeración	263
Símbolos utilizados en los números romanos	263
Procedimiento para escribir números romanos	264

Apéndice

Material Didáctico

Instrucciones para recortar el material	273
Instrucciones para armar el material	273
Instrucciones para armar los volúmenes que requieren de más de una cartulina	273

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 y de trabajo tiene como objetivo ayudar a los niños a apropiarse de los conceptos aritméticos y geométricos, que les permitan crear sus propios algoritmos para resolver las operaciones básicas con números enteros y fraccionarios, y desarrollar la habilidad para hacer operaciones, tanto mentalmente como utilizando los algoritmos que ellos mismos han construido.

Cómo está organizado el libro

Este libro corresponde al cuarto y quinto niveles de abstracción y ha sido organizado por conceptos y no se pretende que el alumno lo recorra en orden, sino que de acuerdo al plan semanal de trabajo, realice simultáneamente ejercicios de diferentes conceptos que el maestro crea convenientes.

La versión electrónica del libro, que ha sido elaborado para el maestro, contiene las respuestas de los ejercicios y problemas.

El apéndice, contiene el material didáctico, que el alumno utiliza a lo largo del curso.

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.

1. Lonergan, Bernard. *Collected works of Bernard Lonergan*. Insight. Volume 3. University of Toronto Press. 1997