

MATEMÁTICAS

A



B



saber
SABER

”

C

π

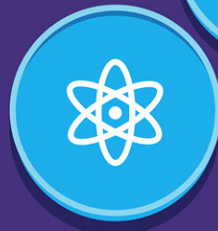
D

Ignacio Abdón Montenegro Aldana
William Enrique Barraza Burgos

Guía

teórica-práctica para acompañar la labor del
profesor en la preparación de las pruebas SABER

MATEMÁTICAS



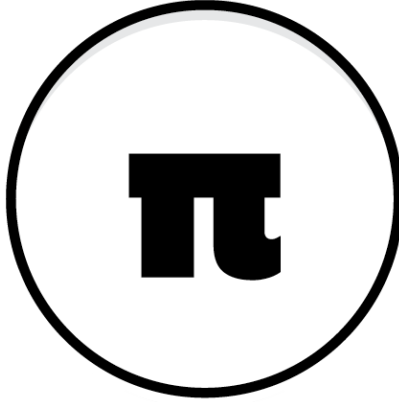
saber
SABER



Ignacio Abdón Montenegro Aldana
William Enrique Barraza Burgos

Guía
teórica-práctica para acompañar la labor del
profesor en la preparación de las pruebas SABER

 **MAGISTERIO**
EDITORIAL



Colección saber SABER

Matemáticas

© Ignacio Abdón Montenegro Aldana

© William Enrique Barraza Burgos

© Cooperativa Editorial Magisterio

www.magisterio.com.co

info@magisterio.com.co

ISBN: 978-958-20-1388-2

Primera edición 2021

Este libro no podrá ser reproducido en todo o en parte por ningún medio sin permiso escrito del editor.

IMPRESO EN COLOMBIA

Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso escrito del editor.

saber **SABER**

Matemáticas

Guía del maestro

Ignacio Abdón Montenegro Aldana

William Enrique Barraza Burgos

Cooperativa Editorial Magisterio

Contenido

Presentación

Unidad 1. Las matemáticas en el desarrollo humano

Naturaleza de las matemáticas

Carácter histórico de las matemáticas

Enfoques epistemológicos

Características de las matemáticas

Aportes de las matemáticas al desarrollo humano

Concepción de desarrollo humano

Desarrollo del pensamiento matemático

Estructura del área

Estructura conceptual

Competencias matemáticas

Relación entre la estructura temática y las competencias

Unidad 2. Didáctica de las matemáticas

Estrategias metodológicas

Estrategias generales

Estrategias específicas

Evaluación de competencias en matemáticas

Sentido de la evaluación en el área

Tipos de evaluación

Medios para la evaluación

Las pruebas como medio de evaluación

Las Pruebas Saber en matemáticas

Actividades de aprendizaje y de evaluación

Educación preescolar

Educación básica

Educación media: grados 10 y 11

Los recursos didácticos

Tipos de recursos

Epílogo

Perfil del docente de matemáticas

Referencias

Presentación

La labor educativa de los docentes busca transformar la cultura, es un conjunto de cambios progresivos y cualitativos orientados a sentir, pensar y actuar de la mejor manera posible. En este sentido, es un proceso de formación integral de la persona y de la sociedad en su conjunto. Para lograrlo, el diseño del currículo que se realiza en las instituciones educativas es el marco de referencia para crear experiencias de aprendizaje que permitan apropiarse del conocimiento y desarrollar las competencias de los estudiantes. La estructura y la forma como se plantean esas experiencias y la manera como se evalúa el desempeño de los alumnos son un punto crítico para el éxito o el fracaso escolar.

En este contexto se inscribe el presente libro, cuyo propósito es permitir a los docentes mejorar las bases conceptuales, metodológicas y tecnológicas relacionadas con las matemáticas, para que, a partir de los conocimientos y competencias que exige la sociedad actual en dicha área, les sea posible contribuir de manera significativa a la formación de los estudiantes como personas y a su preparación adecuada para las Pruebas Saber.

En la actualidad las matemáticas son un eje esencial en cualquier grupo humano, pues su propio desarrollo a través de la historia ha

contribuido al progreso de las diversas culturas y disciplinas de las ciencias sociales y naturales; por ello es evidente la necesidad de ofrecer a los estudiantes una cultura matemática básica, para que sean ciudadanos bien informados, capaces de leer e interpretar información, de aplicar los conceptos del área a problemas de la vida cotidiana, de abordar comprensivamente los desarrollos de la ciencia y la tecnología, y de conectarse con la vida social como resultado de una dinámica cultural en la que el conocimiento juega un papel preponderante.

Al tiempo, también se trata de obtener buenos resultados en las pruebas nacionales e internacionales, lo cual significa que los profesores desarrollen las competencias matemáticas, planeadas, trabajadas y evaluadas a la luz de los *Lineamientos Curriculares* (MEN, 1998a), los *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (MEN, 2003) y los *Derechos Básicos de Aprendizaje* (MEN, 2015). En ese sentido, cabe destacar que los estándares articulan los contenidos con las competencias:

Los estándares de calidad tienen como objeto que todos los niños y jóvenes, independientemente de sus condiciones socioeconómicas y culturales, alcancen los objetivos propuestos en el sistema educativo y realicen aprendizajes útiles para su vida y para la sociedad (MEN, 2003).

En consecuencia, *El libro del profesor* se constituye en una herramienta para reflexionar sobre lo importante y esencial en la enseñanza y el aprendizaje del área. No obstante los múltiples factores asociados, siempre es posible incrementar los resultados académicos, si existe en los maestros la intención de mejorar la acción de enseñanza y lograr mejores aprendizajes.

Las pruebas de evaluación al interior y exterior de la institución son un espejo para que el estudiante vea reflejados sus logros, sus dificultades, sus intereses cognitivos y sus debilidades. Una buena prueba le permite comprender la dinámica de su proceso formativo. Las pruebas que se realizan al interior de la institución educativa permiten valorar al estudiante, el currículo y el desempeño de los docentes.

Las Pruebas Saber son valoraciones externas que parten de parámetros nacionales contemplados en los lineamientos específicos del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), los cuales están basados en los Lineamientos Curriculares y en los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Así, buscan contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación en el país mediante la evaluación de las competencias básicas de los estudiantes y del análisis de los factores que inciden en sus logros (ICFES, 2012, p. 9).

Asumir que una de la metas es contribuir con la mejora de la calidad educativa a través de las competencias, implica reconocer aquellas asociadas a la educación integral y la formación de seres críticos, capaces de reflexionar sobre su quehacer. En este sentido, es importante considerar algunos referentes históricos como los señalados por la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo: "Hay la necesidad de formar personas y grupos competentes para ser ciudadanos integrales en su núcleo familiar, en su cultura y en el planeta" (Aldana, E., et al., 1996). Los profesores de Matemáticas tienen aquí una oportunidad para apoyar este propósito.

1

Las matemáticas en el desarrollo humano

Comprender la función de las matemáticas en el desarrollo humano es la columna vertebral que permite a los educadores de esta área otorgar sentido a su labor y ejercerla con calidad y pertinencia. Para lograrlo, en primer lugar es importante dilucidar la naturaleza de esta disciplina, y esto se hará a través de una síntesis histórica, algunos enfoques epistemológicos y una presentación de los rasgos propios de la matemática como ciencia formal.

Un segundo apartado hará evidente la importancia de la educación matemática para el desarrollo cognitivo, social, afectivo y de las demás dimensiones de un ser humano integral. Entendiendo que estos aspectos se relacionan fundamentalmente con el proceso de desarrollo del pensamiento matemático.

En tercer lugar, se presenta la estructura del área en términos de componentes temáticos y las competencias a desarrollar por parte de los estudiantes. Tal estructura temática es la forma sistémica como se organizan los objetos de estudio de la matemática y de los principales problemas que aborda. El estudio de los objetos de la matemática desarrolla en los estudiantes competencias genéricas y específicas, en las cuales se distinguen componentes que los docentes pueden afectar deliberadamente.

Naturaleza de las matemáticas

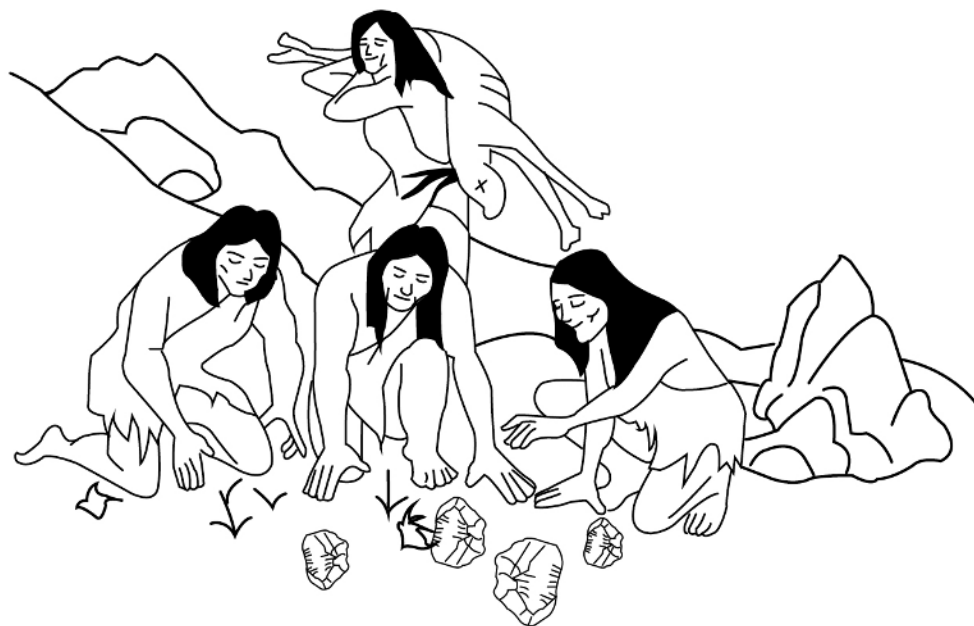
Las matemáticas son consustanciales a la naturaleza humana, producto de su actividad social y cultural. Comprender de mejor manera esta idea supone recorrer una breve síntesis histórica, algunos enfoques epistemológicos y las características propias de las matemáticas como ciencia formal.

Carácter histórico de las matemáticas

La aparición de las matemáticas como expresión de una forma singular de creación humana implicó la aceptación del conocimiento matemático en relación con experiencias sociales y culturales, propias de momentos históricos particulares. Por lo regular, independientemente de esos períodos de la historia, la producción de diversas formas de conocimiento matemático está ligada a experiencias humanas sensibles o racionales. Así es como este conocimiento surge con un propósito esencial: ampliar la aprehensión del mundo y aportar en la construcción de sentido.

En virtud de la experiencia y las relaciones colectivas desarrolladas para la apropiación de la naturaleza y del lenguaje, las matemáticas son tan antiguas como la humanidad. La inteligencia primitiva estuvo orientada a las actividades de supervivencia, como la caza, la pesca, la recolección y las acciones complementarias como las luchas tribales, la construcción de armas, herramientas y la adecuación de hábitats como las cavernas.

Figura 1. La matemática como práctica



En este sentido, se ha aceptado a la matemática "práctica" como área ligada a actividades de supervivencia. A través de estas tareas el cerebro humano desarrolló habilidades relacionadas con el cálculo de distancias, la identificación de formas, el manejo del espacio y operaciones rudimentarias de conteo y cálculos de distribución. En la época primitiva la matemática se caracterizó por su énfasis en lo empírico, entendido como la forma en la que el ser humano aprendió un conjunto de nociones y prácticas que contribuyeron a su supervivencia y propiciaron el desarrollo cerebral.

Las matemáticas en la antigüedad

El surgimiento de la escritura hizo posible el registro de operaciones como el conteo y la representación de formas, muchas de las cuales se conservan en el tiempo. La escritura constituyó un avance significativo para la conservación, reproducción y difusión de la información vinculada con el conocimiento matemático. Un recorrido por la historia antigua permite ubicar el surgimiento del pensamiento matemático a partir de dos capacidades eminentemente humanas: "la percepción de la pluralidad, que casi pertenece al campo de la sensibilidad, y el poder de establecer correspondencias, emparejamientos que, sin duda, es propio de la inteligencia" (Caratini, 1970, p. 10).

Tabla 1. La matemática en la antigüedad

Énfasis	Línea de tiempo y representantes	Presencia en matemáticas escolares actuales
Geometría y disciplinas afines	III A.C Babilonios: cálculos de superficies	Volúmenes, áreas y perímetros. Unidades de medida. Aproximación del número Pi: $\pi \approx 3$ y su relación con medidas de perímetro, área y volumen.
	550 - 450 A.C Pitágoras: Teorema de Pitágoras	El Teorema de Pitágoras establece que en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa (lado de mayor longitud del triángulo rectángulo y opuesto al ángulo recto) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos (lados que conforman el ángulo recto). $a^2=b^2+c^2$

Geometría y disciplinas afines	<p>315 - 235 A.C Euclides: libro Los Elementos (13 libros)</p>	<p>Geometría Euclidiana (GE): rama de las matemáticas que estudia las propiedades y las características de las figuras en un plano o en el espacio y sus relaciones. Los elementos básicos de la GE se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiciones (punto, línea, segmento, triángulo,...). - Proposiciones ("Libro I. Proposición 12. Trazar una recta perpendicular a una recta por un punto exterior a ella"). - Postulados (Libro I. Postulado 1. "Por dos puntos diferentes pasa una sola línea recta"). - Nociones comunes (Libro I. Noción común 1. "Cosas iguales a una tercera son iguales entre sí").
	<p>262 - 180 A.C Apolonio de Pergamo. Tratado de las cónicas</p>	<p>Trigonometría: Cónicas (curvas planas obtenidas mediante la intersección de un cono con un plano, de acuerdo con el ángulo de inclinación del plano con relación al vértice del cono se originan: circunferencias, elipses, hipérbolas o parábolas).</p>

Énfasis	Línea de tiempo y representantes	Presencia en matemáticas escolares actuales
Aritmética, teoría de números y álgebra	5III A.C Sumerios: numeración sexagesimal	El Sistema Sexagesimal: sistema de numeración desarrollado en la antigua Mesopotamia a partir de la base 60. Se aplica en la actualidad a la medida del tiempo y a la de la amplitud de los ángulos.
	315 - 235 A.C Euclides: teoría de los números irracionales	
	262 - 180 A.C Apolonio de Pergamo. Notación de los grandes números $\pi \approx 3,1416\dots$	Perímetro de la circunferencia de radio R: $C = 2\pi R$ Área del círculo de radio R: $A = \pi R^2$ Volumen de la esfera de radio R: $V = 4/3 \pi R^3$

Las matemáticas en la Edad Media

El pensamiento de la Edad Media tomó sus fuentes especialmente de la lógica aristotélica y la matemática griega y árabe. La matemática era considerada la ciencia modelo de racionalidad, contrario a la diferencia instaurada por Aristóteles, quien consideraba física y matemáticas áreas bien distintas: Las segundas eran la ciencia de la cantidad abstracta, y las causas del cambio había que buscarlas en las cosas materiales.

En efecto, Aristóteles llama a los fenómenos sujetos al cambio (la densidad, el calor, la luz, distancia, velocidad) cualidades o formas y, en el realismo en que se movía, se preocupó por cuestiones como por qué brillan los planetas, por qué sopla el viento, por qué se forma el arco iris o por qué cae la lluvia mientras el fuego sube, tratando de encontrar un modelo de

universo que respondiera a dichas cuestiones (Cotret, 1985, citado en Ruiz, 1998).

Esta estricta demarcación entre la matemática y la física, defendida por el pensamiento aristotélico en la Edad Media, significó un retraso en el desarrollo del pensamiento científico que, para las nociones fundamentales de la matemática y la física, comienza a diseminarse a partir del siglo XIII, cuando la matemática comienza a penetrar progresivamente en el dominio de las ciencias físicas junto con el método experimental.

Sin embargo, en el mundo occidental la Edad Media no solo se caracterizó por el dominio del pensamiento aristotélico; también surgieron nuevos movimientos encabezados, entre otros, por Bruno, Galileo y Copérnico, que enfrentaron el pensamiento dominante centrado en una visión teocéntrica de la naturaleza, a pesar de que, como sucedió, muchos nuevos pensadores terminarían en la hoguera. Entre tanto, en Medio Oriente las matemáticas tuvieron un desarrollo especial, posiblemente porque la ciencia antigua de los babilonios, griegos y egipcios fue mejor conservada por estas culturas.

Tabla 2. Matemática en la Edad Media