

INTRODUCCIÓN



MATEMÁTICA

# 1. Introducción

---

Los currículos, sus objetivos y destrezas con criterios de desempeño deben estar encaminados hacia el aprendizaje y el desarrollo del individuo como ser humano y como ser social. La formación integral del estudiante no puede lograrse solo a través del impulso de sus destrezas de pensamiento; es necesario un balance entre la capacidad de razonar y la de valorar. El currículo de Matemática fomenta los valores éticos, de dignidad y solidaridad, y el fortalecimiento de una conciencia socio-cultural que complemente las capacidades de un buen analista o un buen pensador.

La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. Este conocimiento y dominio de los procesos le dará la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva.

En el nivel de Educación General Básica, en especial en los subniveles de preparatoria y elemental la enseñanza del área está ligada a las actividades lúdicas que fomentan la creatividad, la socialización, la comunicación, la observación, el descubrimiento de regularidades, la investigación y la solución de problemas cotidianos; el aprendizaje es intuitivo, visual y, en especial, se concreta a través de la manipulación de objetos para obtener las propiedades matemáticas deseadas e introducir a su vez nuevos conceptos.

A partir del subnivel medio y superior de EGB se van complejizando de forma sistemática los contenidos y procesos matemáticos, los estudiantes utilizan definiciones, teoremas y demostraciones lo que conlleva al desarrollo de un pensamiento reflexivo y lógico que les permite resolver problemas de la vida real.



## 2. Contribución del área de Matemática al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano

La Matemática, junto con la Física, la Química y la Biología (llamadas ciencias básicas) contribuye al adelanto científico de la sociedad, que implica el desarrollo de la humanidad. Esto, a su vez, redundará en organización y planificación, así como en producción de bienes, como maquinaria, equipos, instrumentos, productos y tecnología, que simplifican tareas y ahorran esfuerzos. La Matemática interviene en casi todas las actividades que desarrolla el hombre, ya sea en forma directa o indirecta, siendo un componente ineludible e imprescindible para mejorar la calidad de vida de las personas, instituciones, sociedades y Estados.

La enseñanza de la Matemática tiene gran importancia para nuestra sociedad, por lo que es uno de los pilares de la educación obligatoria. El aprendizaje de esta asignatura implica un aporte fundamental al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano. Con los insumos que la Matemática provee, el estudiante tiene la oportunidad de convertirse en una persona justa, innovadora y solidaria, por las razones que se describen a continuación.

El conocimiento de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. El desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad. Se busca formar estudiantes respetuosos y responsables en el aula, con ellos mismos, con sus compañeros y con sus profesores; y en sociedad, con la gente y el medio que los rodea.

Con el estudio de la Matemática, los estudiantes logran una formación básica y un nivel cultural que se evidencia en el léxico matemático utilizado como medio de comunicación entre personas, organizaciones, instituciones públicas o privadas. Este aprendizaje les permite comprender las variadas situaciones que se presentan en la vida real, entre ellas los avances científicos y tecnológicos, lo que le posibilita interpretar información proveniente de datos procesados, diagramas, mapas, gráficas de funciones, y reconocer figuras geométricas. Por lo tanto, el estudiante aprende a comunicarse en su lengua y en lenguaje simbólico matemático, y de manera gráfica.

Con bases matemáticas sólidas se da un aporte significativo en la formación de personas creativas, autónomas, comunicadoras y generadoras de nuevas ideas.

El área está enfocada al desarrollo del pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana. Esto implica que el estudiante tome iniciativas creativas, sea proactivo, perseverante, organizado, y trabaje en forma colaborativa para resolver problemas. Al ser la Matemática una ciencia que se aplica

en todas las demás, en el estudio de modelos, el estudiante toma conciencia de la necesidad de practicar un aprendizaje humilde de por vida.

El estudio de la Matemática le brinda al estudiante las herramientas necesarias para interpretar y juzgar información de manera gráfica o en texto, permitiéndole obtener una mejor comprensión y valoración de nuestro país, diverso y multiétnico, a través de los medios de comunicación y el internet. Así, el estudiante logra tener una mejor visión de su desarrollo personal, y del desarrollo comunitario, del país y del mundo globalizado, de tal forma que trabaja con responsabilidad social, siendo empático y tolerante con los demás, desenvolviéndose en grupos heterogéneos, enfocado en la meta de resolver problemas en diversos contextos.

Todas las ciencias desarrollan la inteligencia, la personalidad y los valores, que son fundamentales para la formación de ciudadanos comprometidos con el crecimiento personal y colectivo.



## 3 Fundamentos epistemológicos y pedagógicos

El proceso de construcción del currículo toma como base la perspectiva epistemológica emergente de la Matemática (Font, 2003) denominada pragmático-constructivista (considerada una síntesis de diferentes visiones: pragmatistas, convencionalistas, constructivistas, antropológicas, semióticas, falibilistas, socio-históricas y naturalistas). Este modelo epistemológico considera que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticos. Es decir, se le presenta un problema o situación real (con diferentes grados de complejidad), el estudiante lo interpreta a través del lenguaje (términos, expresiones algebraicas o funcionales, modelos, gráficos, entre otros), plantea acciones (técnicas, algoritmos) alrededor de conceptos (definiciones o reglas de uso), utiliza propiedades de los conceptos y acciones, y con argumentaciones (inductivas, deductivas, entre otras) resuelve el problema, juzga la validez de su resultado y lo interpreta.

Junto a esta visión epistemológica se plantea una visión pedagógica que se debe tener en cuenta en la organización de la enseñanza, y según la cual el estudiante es el protagonista del proceso educativo y los procesos matemáticos (NCTM, 2000) que favorecen la metacognición, estos últimos son:

- Resolución de problemas<sup>1</sup> que impliquen exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas. La resolución de problemas no es solo uno de los fines de la enseñanza de la Matemática, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener las oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo.
- Representación, que se refiere al uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, y a la traducción y conversión de los mismos. El lenguaje matemático es representacional, pues nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir; y es instrumental, según se refiera a palabras, símbolos o gráficas. El lenguaje es esencial para comunicar interpretaciones y soluciones de los problemas, para reconocer conexiones entre conceptos relacionados, para aplicar la Matemática a problemas de la vida real mediante la modelización, y para utilizar los nuevos recursos de las tecnologías de la información y la comunicación en el quehacer matemático.
- Comunicación, que implica el diálogo y discusión con los compañeros y el profesor. Comunicar ideas a otros es muy importante en la Matemática, ya sea de manera oral o escrita, pues las ideas pasan a ser objetos de reflexión,

---

<sup>1</sup> Problemas contextualizados, aritméticos, algebraicos.

discusión revisión y perfeccionamiento. Este proceso permite construir significados y permanencia de las ideas y hacerlas públicas.

- Justificación, que supone realizar distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc. El razonamiento y la demostración son esenciales para el conocimiento matemático, pues mediante la exploración de fenómenos, la formulación de conjeturas matemáticas y la justificación de resultados sobre distintos contenidos y diferentes niveles de complejidad es posible apreciar el sentido de la Matemática. Razonar matemáticamente debe ser un hábito que se desarrolle con un uso consistente en diversos contextos.
- Conexión, o establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos. La comprensión matemática se vuelve profunda y duradera cuando los estudiantes pueden conectar las ideas matemáticas entre sí, aplicándolas en otras áreas y en contextos de su propio interés.
- Institucionalización, “las matemáticas constituyen un sistema conceptual lógicamente organizado. Una vez que un objeto matemático ha sido aceptado como parte de dicho sistema puede ser considerado como una realidad cultural, fijada mediante el lenguaje, y un componente de la estructura lógica global. En el proceso de estudio matemático habrá pues una fase en la que se fija una ‘manera de decir’, públicamente compartida, que el profesor deberá poner a disposición de los alumnos en un momento determinado.” (Godino, Batanero, & Font, 2003, p. 42)



## 4 Bloques curriculares del área de Matemática (criterios de organización y secuenciación de los contenidos)

La Matemática es esencialmente constructiva. Parte de nociones elementales y conceptos primitivos que no se definen, es decir, que no se expresan en palabras más sencillas que previamente hayan sido definidas.

Estos conceptos primitivos se introducen con la ayuda de ideas intuitivas que facilitan la comprensión del estudiante. Junto con estos, también se introducen aquellos que son susceptibles de definición y de proposiciones de base que son aceptadas sin demostración.

La Matemática está constituida por conjuntos de diferente naturaleza y de complejidad diversa, su desarrollo se basa en estos cuatro componentes importantes:

- Lógica matemática
- Conjuntos
- Números reales
- Funciones

La lógica atraviesa todas las áreas del conocimiento y es un componente al que se le da especial atención. Específicamente, la lógica aplicada en la Matemática está presente en todos los contenidos de área, así como la noción de número. En Matemática nos interesamos en las operaciones y sus propiedades para brindar la mayor aplicabilidad posible. El concepto de función es uno de los más importantes, pues su utilización en diferentes áreas del conocimiento da lugar a la aplicación y la elaboración de modelos matemáticos. Estos componentes están estrechamente ligados entre sí y son inseparables.

El currículo del área presenta los contenidos articulados en forma sistemática y coherente. Las destrezas con criterios de desempeño se plantean de tal forma que se observa un crecimiento continuo y dinámico, y una relación lógica en el conjunto de los contenidos propuestos a lo largo de la Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado.

El área de Matemática se estructura en tres bloques curriculares: *álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad*; en el subnivel de Preparatoria de EGB, estos bloques se encuentran implícitos en el ámbito de *relaciones lógico-matemáticas*; a partir del subnivel Elemental, hasta el Bachillerato, los tres bloques curriculares se encuentran explícitos. Estos son:

## ● Bloque 1. Álgebra y funciones

Este bloque curricular, en los primeros grados, se enfoca en la identificación de regularidades y el uso de patrones para predecir valores; contenidos que son un fundamento para conceptos relacionados con funciones que se utilizarán posteriormente.

En álgebra se estudia de forma progresiva cada uno de los conjuntos numéricos: naturales ( $\mathbb{N}$ ), enteros ( $\mathbb{Z}$ ), racionales ( $\mathbb{Q}$ ) y reales ( $\mathbb{R}$ ); y se tratan las operaciones de adición y producto, sus propiedades algebraicas, y la resolución de ecuaciones. Asimismo, se estudia el orden y sus propiedades, que son aplicadas a la resolución de inecuaciones; el espacio vectorial  $\mathbb{R}^2$ ; las matrices reales de  $m \times n$  (limitándose a  $m=1, 2, 3$ ;  $n=1, 2, 3$ ); operaciones con matrices, y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas.

Por otro lado, definidas las funciones reales, las operaciones de adición y producto con funciones reales de los tipos: sucesiones numéricas, funciones polinomiales, funciones racionales, funciones trigonométricas, funciones exponencial y logarítmica, heredan algunas propiedades de las operaciones de adición y producto de números reales.

Este tratamiento secuencial establece una metodología que facilita el estudio de los diferentes conjuntos numéricos, de las funciones, de los vectores y de las matrices.

La sistematización y complejidad de los contenidos sobre los conjuntos numéricos importantes se muestran en la siguiente figura, donde se advierten los componentes básicos del estudio que inicia desde el primer grado, avanza hasta el tercer curso de Bachillerato, y continúa en la educación pos-Bachillerato.

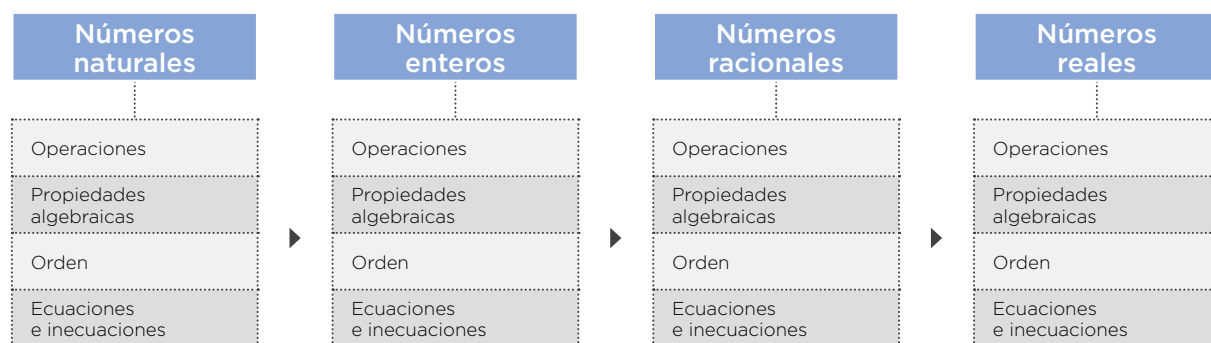


Figura 1. Tratamiento secuencial de conjuntos numéricos

Las funciones son estudiadas en estos conjuntos numéricos de modo que se observe la herencia de algunas propiedades algebraicas de esos conjuntos, lo que facilita su tratamiento. De manera secuencial y ascendente en complejidad, se estudian los siguientes tipos de funciones reales: función lineal, función cuadrática, función polinomial, función racional, funciones trigonométricas, funciones exponencial y logarítmica.





En la siguiente figura se muestra de forma compacta los contenidos sintéticos en álgebra y funciones.

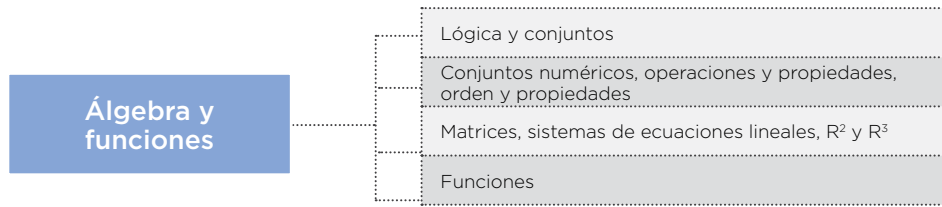


Figura 2. Álgebra y funciones

## ● Bloque 2. Geometría y medida

Este bloque curricular, en los primeros grados de Educación General Básica, parte del descubrimiento de las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, que se encuentran en el entorno, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades que permitan al estudiante identificar conceptos básicos de la Geometría, así como la relación inseparable que estos tienen con las unidades de medida.

Si bien la Geometría es muy abstracta, es fácil de visualizar, por ello la importancia de que el conocimiento que se deriva de este bloque mantenga una relación con situaciones de la vida real, para que se vuelva significativo.

En el subnivel de EGB Superior se introducen conocimientos relacionados a la lógica proposicional, con el objeto de que los estudiantes discernan sobre la validez o no de los razonamientos y demostraciones que se realicen en el estudio de los diferentes contenidos planteados en el currículo.

En el Bachillerato se estudian los vectores geométricos en el plano; el espacio vectorial  $\mathbb{R}^2$  (elementos y propiedades); rectas (ecuación vectorial, rectas paralelas, rectas perpendiculares, distancia de un punto a una recta) y cónicas en el plano (circunferencia, parábola, elipse, hipérbola); y aplicaciones geométricas en  $\mathbb{R}^2$ . Se continúa con el espacio vectorial  $\mathbb{R}^3$  (elementos y propiedades), vectores, rectas (ecuación paramétrica) y planos (ecuación paramétrica, intersección de dos planos, planos paralelos, planos perpendiculares) en el espacio.

Finalmente, se presentan aplicaciones de programación lineal (subconjuntos convexos, conjunto de soluciones factibles, puntos extremos, solución óptima): un modelo simple de línea de producción, un modelo en la industria química y un problema de transporte simplificado.

En la Figura 3 se muestran los contenidos sintéticos del bloque de geometría y medida.

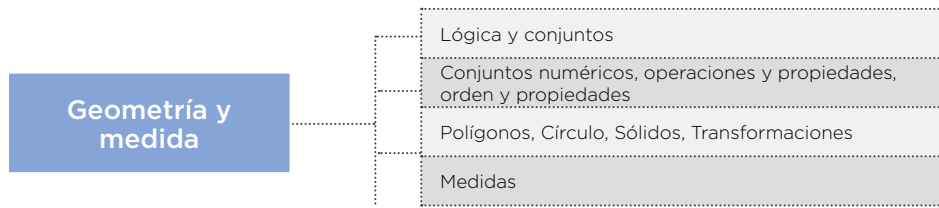


Figura 3. Geometría y medida

### ● Bloque 3. Estadística y probabilidad

Aquí se analiza la información recogida en el entorno del estudiante y esta se organiza de manera gráfica y/o en tablas. Se inicia con el estudio de eventos probables y no probables; representaciones gráficas: pictogramas, diagramas de barras, circulares, poligonales; cálculo y tabulación de frecuencias; conteo (combinaciones simples); medidas de dispersión (rango); medidas de tendencia central (media, mediana, moda); y probabilidad (eventos, experimentos, cálculo elemental de probabilidad, representación gráfica con fracciones).

Posteriormente en el subnivel de EGB Superior se trabaja la estadística descriptiva incluyendo el estudio de probabilidades que se profundiza y amplía en el bachillerato.

En el bachillerato los temas a tratarse son las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) con datos no agrupados y agrupados; medidas de dispersión, medidas de posición (cuartiles, deciles, percentiles, diagrama de caja); cálculo de probabilidad empírica, variables aleatorias y distribuciones discretas (Poisson y Binomial, media, varianza, desviación estándar) y, finalmente, la regresión lineal simple (dependencia lineal y covarianza, correlación, regresión y predicción, método de mínimos cuadrados).

En la Figura 4 se muestran los contenidos sintéticos del bloque de estadística y probabilidad.

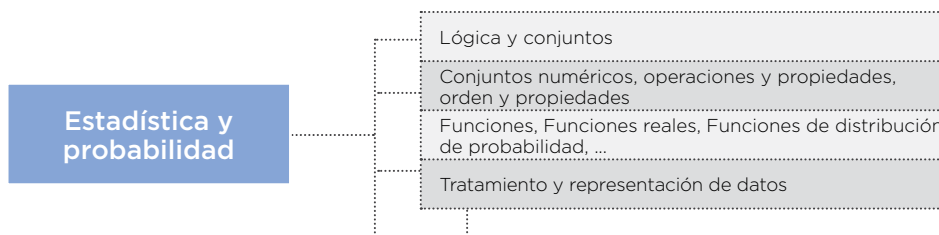


Figura 4. Estadística y probabilidad

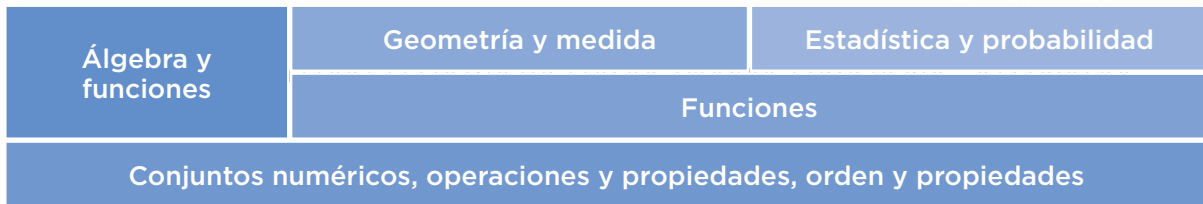


Figura 5. Contenidos comunes a los tres bloques

El estudio de estos bloques curriculares en los tres primeros subniveles se trabaja con énfasis en lo concreto y a partir del subnivel superior empieza un tratamiento más abstracto de la Matemática, con la introducción de símbolos y variables; contenidos que se profundizan en el Bachillerato. Sobre los problemas que se resuelven, si bien muchos son cotidianos, en el subnivel superior de EGB y en el nivel de Bachillerato también pueden ser problemas hipotéticos, algebraicos, y se busca modelizarlos para su solución.

## 5. Objetivos generales del área de Matemática

Al término de la escolarización obligatoria, como resultado de los aprendizajes realizados en esta área, los estudiantes serán capaces de:

|         |   |
|---------|---|
| OG.M.1. | Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. |
| OG.M.2. | Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.                              |
| OG.M.3. | Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.  |
| OG.M.4. | Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.   |
| OG.M.5. | Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.  |
| OG.M.6. | Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.   |



# Matriz de progresión de objetivos del área de Matemática

| BLOQUE                     | EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA   |  |   |
|----------------------------|--|--|---|
|                            | PREPARATORIA   | ELEMENTAL  | MEDIA   |
| ÁLGEBRA Y FUNCIONES        | O.M.1.1. Reconocer la posición y atributos de colecciones de objetos, mediante la identificación de patrones observables, a su alrededor, para la descripción de su entorno.   | O.M.2.1. Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.<br><br>O.M.2.2. Utilizar objetos del entorno para formar conjuntos, establecer gráficamente la correspondencia entre sus elementos y desarrollar la comprensión de modelos matemáticos.  | O.M.3.1. Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático. |
|                            | O.M.1.2. Comprender la noción de cantidad, las relaciones de orden, y las nociones de adición y sustracción, con el uso de material concreto, para desarrollar su pensamiento y resolver problemas de la vida cotidiana.                                 | O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utilizando los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta.<br><br>O.M.2.4. Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación y divisiones del 0 al 9 999, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno. | O.M.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.   |
|                            | O.M.1.3. Reconocer, comparar y describir las características de cuerpos y figuras geométricas de su entorno inmediato para lograr una mejor comprensión de su medio.   | O.M.2.5. Comprender el espacio que lo rodea, valorar lugares históricos, turísticos y bienes naturales, identificando como conceptos matemáticos los elementos y propiedades de cuerpos y figuras geométricas en objetos del entorno.  | O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.    |
| GEOMETRÍA Y MEDIDA         | O.M.1.4. Explicar los procesos de medición, estimación y/o comparación de longitudes, capacidades y masas mediante el uso de unidades no convencionales en la resolución de problemas.   | O.M.2.6. Resolver situaciones cotidianas que impliquen la medición, estimación y el cálculo de longitudes, capacidades y masas, con unidades convencionales y no convencionales de objetos de su entorno, para una mejor comprensión del espacio que le rodea, la valoración de su tiempo y el de los otros, y el fomento de la honestidad e integridad en sus actos.  | O.M.3.4. Descubrir patrones geométricos en diversos juegos infantiles, en edificaciones, en objetos culturales, entre otros, para apreciar la Matemática y fomentar la perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones cotidianas.  |
|                            | O.M.1.5. Reconocer situaciones cotidianas del entorno en las que existan problemas, cuya solución, requiera aplicar las medidas monetarias y de tiempo.  |  |   |
| ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD | O.M.1.6. Comunicar ideas sobre la interpretación del entorno (recolección de información) y explicar de manera verbal y/o gráfica (pictogramas) los procesos utilizados en la recolección de datos y en la resolución de problemas cotidianos sencillos. | O.M.2.7. Participar en proyectos de análisis de información del entorno inmediato, mediante la recolección y representación de datos estadísticos en pictogramas y diagramas de barras; potenciando, así, el pensamiento lógico-matemático y creativo, al interpretar la información y expresar conclusiones asumiendo compromisos.  | O.M.3.5. Analizar, interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC, y calcular medidas de tendencia central con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para así fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.           |



**BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

**SUPERIOR**

O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.

O.M.4.2. Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las cuatro operaciones básicas; y la potenciación y radicación para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas.

O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.

O.M.4.4. Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico.

O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.

O.M.4.6. Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades.

O.M.4.7. Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC, para conocer y comprender mejor el entorno social y económico, con pensamiento crítico y reflexivo.

O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

O.M.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

O.M.5.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

O.M.5.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

# Matriz de progresión de criterios de evaluación del área de Matemática

| BLOQUE              | OBJETIVOS GENERALES  | EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA   |  |
|---------------------|--|--|--|
|                     |  | PREPARATORIA   | ELEMENTAL  |
| ÁLGEBRA Y FUNCIONES | <p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p> <p>OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p>OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.</p> <p>OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p> | <p>CE.M.1.1. Clasifica objetos del entorno; establece sus semejanzas y diferencias, y la ubicación en referencia a sí mismos y a otros objetos; y selecciona los atributos que los caracterizan, para construir patrones sencillos y expresar situaciones cotidianas.</p>  | <p>CE.M.2.1. Descubre regularidades matemáticas del entorno inmediato utilizando los conocimientos de conjuntos y las operaciones básicas con números naturales, para explicar verbalmente, en forma ordenada, clara y razonada, situaciones cotidianas y procedimientos para construir otras regularidades.</p> |
|                     | <p>CE.M.1.2. Utiliza el conteo de colecciones de objetos de hasta 20 unidades, el conocimiento de cantidad, y los numerales del 0 al 10, para ordenar, sumar o restar, y resolver problemas sencillos en situaciones significativas.</p>   | <p>CE.M.2.2. Aplica estrategias de conteo, el concepto de número, expresiones matemáticas sencillas, propiedades de la suma y la multiplicación, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación sin reagrupación y división exacta (divisor de una cifra) con números naturales hasta 9 999, para formular y resolver problemas de la vida cotidiana del entorno y explicar de forma razonada los resultados obtenidos.</p> |  |





| MEDIA   | SUPERIOR  | BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO   |
|---|---|--|
| <p>CE.M.3.1. Emplea de forma razonada la tecnología, estrategias de cálculo y los algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, en el planteamiento y solución de problemas, la generación de sucesiones numéricas, la revisión de procesos y la comprobación de resultados; explica con claridad los procesos utilizados.</p>   |   |  |
| <p>CE.M.3.2. Aprecia la utilidad de las relaciones de secuencia y orden entre diferentes conjuntos numéricos, así como el uso de la simbología matemática, cuando enfrenta, interpreta y analiza la veracidad de la información numérica que se presenta en el entorno.</p>   | <p>CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (<math>Z</math>, <math>Q</math>, <math>I</math>) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p> | <p>CE.M.5.1. Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados en contextos reales e hipotéticos.</p>   |
| <p>CE.M.3.3. Aplica la descomposición en factores primos, el cálculo de MCM, MCD, potencias y raíces con números naturales, y el conocimiento de medidas de superficie y volumen, para resolver problemas numéricos, reconociendo críticamente el valor de la utilidad de la tecnología en los cálculos y la verificación de resultados; valora los argumentos de otros al expresar la lógica de los procesos realizados.</p> | <p>CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en <math>R</math> y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>  | <p>CE.M.5.2. Emplea sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas aplicando diferentes métodos, incluida la eliminación gaussiana; opera con matrices cuadradas y de orden <math>m \times n</math>.</p>  |
| <p>CE.M.3.4. Utiliza un determinado conjunto de números para expresar situaciones reales, establecer equivalencias entre diferentes sistemas numéricos y juzgar la validez de la información presentada en diferentes medios.</p>   |   |  |
| <p>CE.M.3.5. Plantea problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno; para el planteamiento emplea estrategias de cálculo mental, y para su solución, los algoritmos de las operaciones y propiedades. Justifica procesos y emplea de forma crítica la tecnología, como medio de verificación de resultados.</p>                                 | <p>CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología.</p>  | <p>CE.M.5.3. Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p>CE.M.5.4. Reconoce patrones presentes en sucesiones numéricas reales, monótonas y definidas por recurrencia; identifica las progresiones aritméticas y geométricas; y, mediante sus propiedades y fórmulas, resuelve problemas reales de matemática financiera e hipotéticas.</p> |
| <p>CE.M.3.6. Formula y resuelve problemas de proporcionalidad directa e inversa; emplea, como estrategias de solución, el planteamiento de razones y proporciones provenientes de tablas, diagramas y gráficas cartesianas; y explica de forma razonada los procesos empleados y la importancia del manejo honesto y responsable de documentos comerciales.</p>   |   | <p>CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física, y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización.</p>   |

# Matriz de progresión de criterios de evaluación del área de Matemática

| BLOQUE             | OBJETIVOS GENERALES   | EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA   |   |
|--------------------|---|--|---|
|                    |   | PREPARATORIA   | ELEMENTAL   |
| GEOMETRÍA Y MEDIDA | OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. | CE.M.1.3. Utiliza las nociones de longitud, capacidad, volumen y superficie, peso o temperatura (corto/largo/alto/bajo; vacío/lleño; grande/pequeño; liviano/pesado; caliente/frío) para describir y comparar objetos o lugares, e identificar cuerpos (prismas, cilindros y esferas) y figuras geométricas (triángulos, cuadrados y círculos) en el entorno, comprende y valora el espacio que lo rodea, y soluciona de forma individual o grupal situaciones cotidianas. | CE.M.2.3. Emplea elementos básicos de geometría, las propiedades de cuerpos y figuras geométricas, la medición, estimación y cálculos de perímetros, para enfrentar situaciones cotidianas de carácter geométrico.  |
|                    | OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.                              |  |   |
|                    | OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.  |  |   |
|                    | OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.   | CE.M.1.4. Resuelve situaciones que requieran la comparación y medición (con unidades no convencionales) de longitudes y pesos de elementos del entorno, la identificación de monedas de hasta 10 centavos, y la descripción de sus actividades cotidianas, de acuerdo a secuencias temporales.   | CE.M.2.4. Resuelve problemas cotidianos sencillos que requieran el uso de instrumentos de medida y la conversión de unidades, para determinar la longitud, masa, capacidad y costo de objetos del entorno, y explicar actividades cotidianas en función del tiempo. |
|                    | OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.  |  |   |
|                    | OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.   |  |   |



|   |   | BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO  |
|---|---|---|
| MEDIA   | SUPERIOR  |   |
| <p>CE.M.3.7. Explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implican el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler.</p> | <p>CE.M.4.4. Valora la importancia de la teoría de conjuntos para definir conceptos e interpretar propiedades; aplica las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas y la elaboración de argumentos lógicos.</p>  | <p>CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en <math>R^2</math>, con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.</p> <p>CE.M.5.7. Efectúa operaciones en el espacio (tres dimensiones) con vectores, rectas y planos; identifica si son paralelos o perpendiculares, y halla sus intersecciones.</p> <p>CE.M.5.8. Aplica los sistemas de inecuaciones lineales y el conjunto de soluciones factibles para hallar los puntos extremos y la solución óptima en problemas de programación lineal.</p> |
| <p>CE.M.3.8. Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.</p>  | <p>CE.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza, simetría y las características sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; aplica los conceptos de semejanza para solucionar problemas de perímetros y áreas de figuras, considerando como paso previo el cálculo de longitudes. Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de semejanza, congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.</p>       |   |
| <p>CE.M.3.9. Emplea, como estrategia para la solución de problemas geométricos, los procesos de conversión de unidades; justifica la necesidad de expresar unidades en múltiplos o submúltiplos para optimizar procesos e interpretar datos y comunicar información.</p>  | <p>CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.</p> |   |

# Matriz de progresión de criterios de evaluación del área de Matemática

| BLO-<br>QUE                | OBJETIVOS GENERALES   | EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA  |   |
|----------------------------|---|---|---|
|                            |   | PREPARATORIA  | ELEMENTAL   |
| ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD | OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. |   |   |
|                            | OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.                              |   |   |
|                            | OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.  | CE.M.1.5. Resuelve problemas cotidianos a través de la aplicación de procesos de observación de eventos; y la recolección, organización, representación y explicación de información proveniente del entorno inmediato. | CE.M.2.5. Examina datos cuantificables del entorno cercano utilizando algunos recursos sencillos de recolección y representación gráfica (pictogramas y diagramas de barras), para interpretar y comunicar, oralmente y por escrito, información y conclusiones, asumiendo compromisos. |
|                            | OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.   |   |   |
|                            | OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.  |   |   |
|                            | OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.   |   |   |



**BACHILLERATO  
GENERAL UNIFICADO**

**MEDIA**

**SUPERIOR**

CE.M.3.10. Emplea programas informáticos para realizar estudios estadísticos sencillos; formular conclusiones de información estadística del entorno presentada en gráficos y tablas; y utilizar parámetros estadísticos, como la media, mediana, moda y rango, en la explicación de conclusiones.

CE.M.3.11. Emplea combinaciones simples y el cálculo de probabilidades como estrategia para resolver situaciones cotidianas; explica y justifica de forma crítica y razonada los procesos y resultados obtenidos en el contexto del problema.

CE.M.4.7. Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.

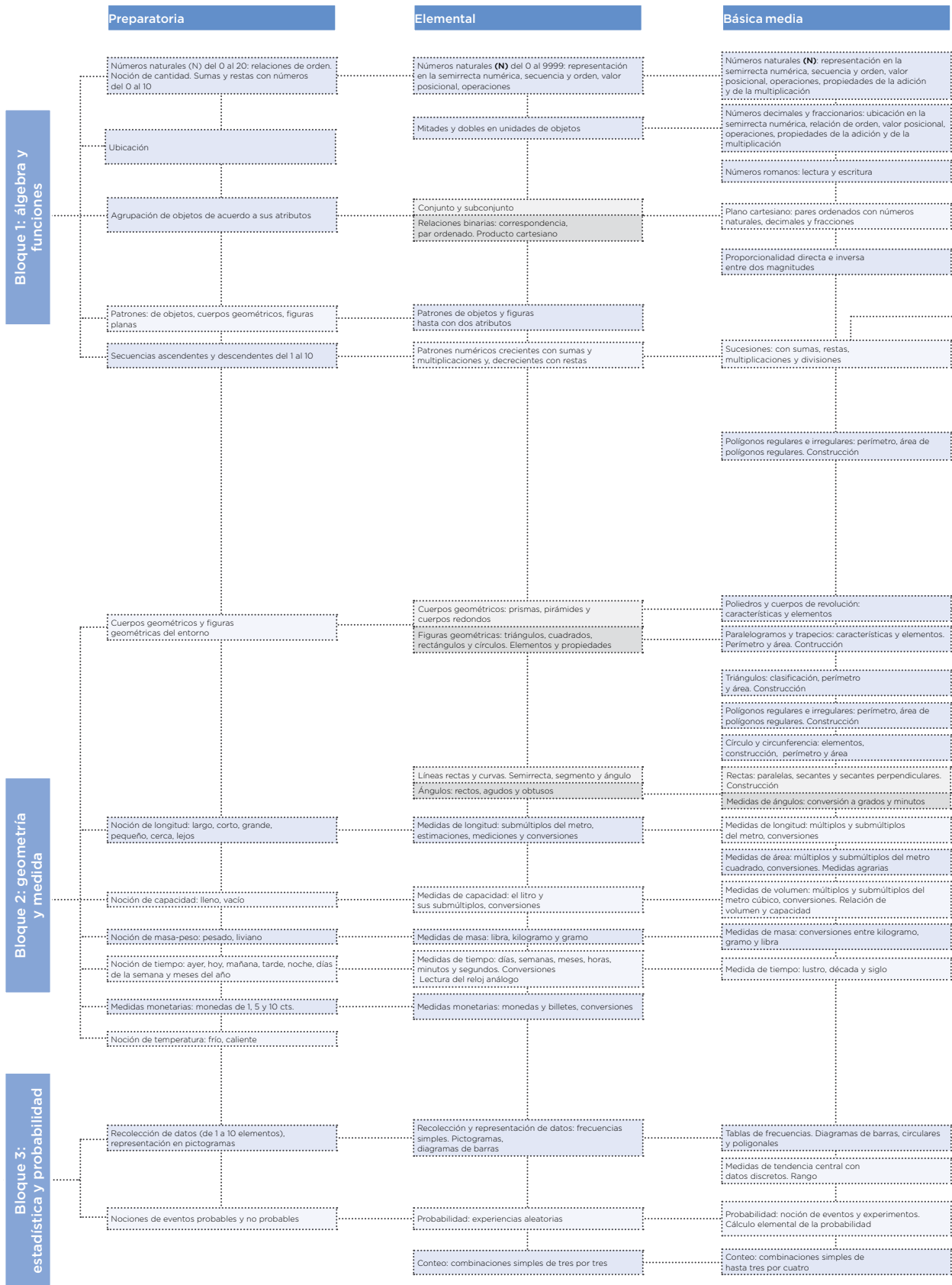
CE.M.4.8. Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva (variables, niveles de medición, medidas de tendencia central, de dispersión y de posición). Razona sobre los posibles resultados de un experimento aleatorio sencillo. Calcula probabilidades aplicando como estrategia técnicas de conteo, el cálculo del factorial de un número y el coeficiente binomial, operaciones con conjuntos y las leyes de De Morgan. Valora la importancia de realizar estudios estadísticos para comprender el medio y plantear soluciones a problemas de la vida diaria. Emplea medios tecnológicos, con creatividad y autonomía, en el desarrollo de procesos estadísticos. Respeta las ideas ajenas y argumenta procesos.

CE.M.5.9. Emplea la estadística descriptiva para resumir, organizar, graficar e interpretar datos agrupados y no agrupados.

CE.M.5.10. Emplea técnicas de conteo y teoría de probabilidades para calcular la posibilidad de que un determinado evento ocurra; identifica variables aleatorias; resuelve problemas con o sin TIC; contrasta los procesos, y discute sus resultados.

CE.M.5.11. Efectúa procedimientos estadísticos para realizar inferencias, analizar la distribución binomial y calcular probabilidades, en diferentes contextos y con ayuda de las TIC.

# Mapa de contenidos conceptuales



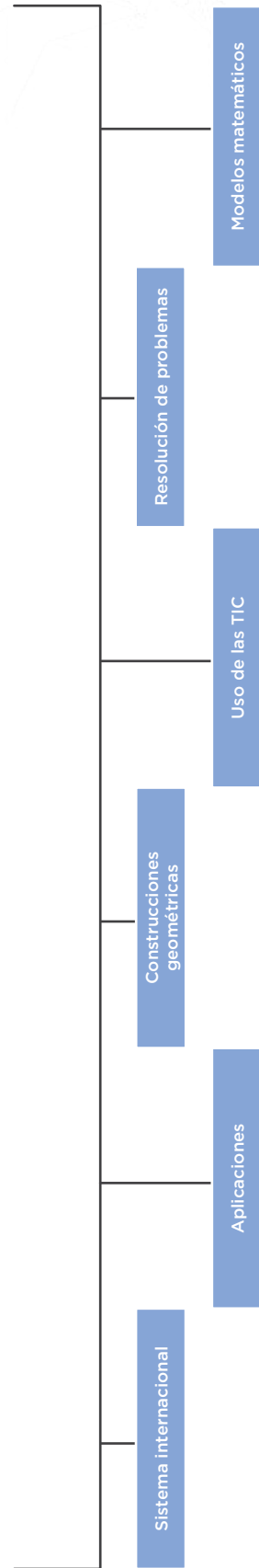


**Básica superior**

- Números enteros (**Z**): representación en la recta numérica, orden y comparación, propiedades algebraicas de las operaciones, cálculo numérico.
- Números racionales (**Q**) e irracionales (**Q'**): representación en la recta numérica, orden y comparación, propiedades de las operaciones, cálculo numérico.
- Números reales (**R**): representación en la recta numérica, relaciones de orden y propiedades, propiedades algebraicas de las operaciones, cálculo numérico. Notación científica.
- Relaciones: producto cartesiano. Tipos de relaciones
- Funciones reales: lineal, potencia y cuadrática
- Operaciones con polinomios
- Ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita, resolución en **Z, Q y R**
- Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos de resolución
- Intervalos e inecuaciones, resolución de inecuaciones de primer grado con una y dos incógnitas en **Z** y **Q**. Representación geométrica
- Proposiciones y colectivos lógicos, leyes de la lógica y tautologías. Leyes de los conjuntos y operaciones
- Pirámides, prismas, conos y cilindros
- Triángulos: puntos y rectas notables. Congruencia y semejanza. Teorema de Pitágoras
- Relaciones trigonométricas
- Área de polígonos regulares
- Simetría. Semejanza (Teorema de Tales)

**Bachillerato General Unificado**

- Números reales (**R**): propiedades de orden, propiedades algebraicas de las operaciones, cálculo numérico
- Funciones: inyectivas, sobreyectivas, biyectivas e inversas
- Funciones reales: afín, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto, función cuadrática y su derivada, función polinomial y su derivada, función racional y su derivada y, función escalonada
- Propiedades. Representaciones gráficas.
- Operaciones con funciones reales
- Composición de funciones reales
- Polinomios reales con coeficientes en **R**. Operaciones, propiedades
- Sucesiones numéricas reales; progresiones aritméticas y geométricas. Sucesiones convergentes. Matemática financiera (interés compuesto)
- Integración, propiedades, aplicaciones geométricas y físicas
- Funciones trigonométricas.
- Función exponencial y función logarítmica
- Ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- Sistema de dos ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas, sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas. Método de resolución
- Matrices reales de  $m \times n$ , operaciones elementales. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales
- Operaciones con intervalos. Inecuaciones de primer grado con una incógnita en **R**
- Vectores geométricos en el plano
- El espacio vectorial  $R^2$ . Rectas en  $R^2$ . Aplicaciones geométricas en  $R^2$
- El espacio vectorial  $R^3$ : Rectas y planos en  $R^3$
- Aplicación a problemas de programación lineal
- Estadística descriptiva
- Probabilidad elemental
- Distribuciones discretas
- Regresión lineal simple



Modelos matemáticos

Resolución de problemas

Uso de las TIC

Construcciones geométricas

Aplicaciones

Sistema internacional









 Educación General Básica **Superior**

# MATEMÁTICA

# Matemática en el subnivel Superior de Educación General Básica

## 1. Contribución del currículo del área de Matemática de este subnivel a los objetivos generales del área

En este subnivel, los estudiantes son capaces de reconocer situaciones y problemas de su entorno que pueden ser resueltos aplicando las operaciones básicas con números reales; empiezan a utilizar modelos sencillos numéricos y algebraicos, y modelos funcionales lineales y cuadráticos; así como pueden resolver sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas, de forma gráfica y analítica.

Por otro lado, los alumnos emplean estrategias para el cálculo mental y escrito, exacto o estimado, al resolver problemas sencillos con ecuaciones lineales o cuadráticas.

También se representan y comunican informaciones de manera verbal y gráfica, y, a partir de este nivel, de manera simbólica, con el uso de variables; así, los estudiantes son capaces de juzgar la validez de los resultados obtenidos y realizar interpretaciones de los mismos.

Igualmente, los estudiantes reconocen figuras y cuerpos geométricos en su entorno y pueden resolver problemas con enfoque geométrico, aplicando el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas; por ejemplo, al determinar la altura de un edificio, estimar distancias, etc.

Los alumnos también recolectan información y la organizan de forma gráfica, y calculan frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión; además de identificar, a partir de estos datos, la probabilidad de que ocurran eventos o experimentos.

Además, los estudiantes utilizan las TIC (calculadora científica, calculadora gráfica, computadora, software, applets, etc.) para resolver ecuaciones lineales o cuadráticas, graficar funciones reales, calcular volúmenes, calcular relaciones trigonométricas y resolver triángulos rectángulos, entre otros.

Por último los alumnos se adentran en el estudio y análisis de los números reales, resuelven problemas de diversa índole y aplican diversas herramientas de la Matemática, lo que les lleva a ser perseverantes y creativos en la búsqueda de soluciones; y esto, a su vez, les permite reconocer la aplicabilidad interdisciplinaria de esta ciencia.



## 2. Objetivos del área de Matemática para el subnivel Superior de Educación General Básica

Al término de este subnivel, como resultado de los aprendizajes realizados en esta área, los estudiantes serán capaces de:

|          |   |
|----------|---|
| O.M.4.1. | Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.  |
| O.M.4.2. | Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las cuatro operaciones básicas; y la potenciación y radicación para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas.  |
| O.M.4.3. | Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.  |
| O.M.4.4. | Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico.  |
| O.M.4.5. | Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país. |
| O.M.4.6. | Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades.   |
| O.M.4.7. | Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC, para conocer y comprender mejor el entorno social y económico, con pensamiento crítico y reflexivo.   |

### 3. Matriz de destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática para el subnivel Superior de Educación General Básica

#### Bloque curricular 1

#### Álgebra y funciones

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

|           |  |
|-----------|--|
| M.4.1.1.  | Reconocer los elementos del conjunto de números enteros $Z$ , ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos.                |
| M.4.1.2.  | Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=$ , $<$ , $\leq$ , $>$ , $\geq$ ).     |
| M.4.1.3.  | Operar en $Z$ (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.   |
| M.4.1.4.  | Deducir y aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas.  |
| M.4.1.5.  | Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales.  |
| M.4.1.6.  | Calcular raíces de números enteros no negativos que intervienen en expresiones matemáticas.  |
| M.4.1.7.  | Realizar operaciones combinadas en $Z$ aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología.   |
| M.4.1.8.  | Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.   |
| M.4.1.9.  | Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en la suma de monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos. |
| M.4.1.10. | Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en $Z$ en la solución de problemas.  |
| M.4.1.11. | Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en $Z$ , de manera analítica, en la solución de ejercicios numéricos y problemas.                            |



|           |  |
|-----------|--|
| M.4.12.   | Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en $Z$ , e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. |
| M.4.13.   | Reconocer el conjunto de los números racionales $Q$ e identificar sus elementos.   |
| M.4.14.   | Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.   |
| M.4.15.   | Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=$ , $<$ , $\leq$ , $>$ , $\geq$ ).   |
| M.4.1.16. | Operar en $Q$ (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.   |
| M.4.1.17. | Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.   |
| M.4.1.18. | Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.   |
| M.4.1.19. | Calcular raíces de números racionales no negativos en la solución de ejercicios numéricos (con operaciones combinadas) y algebraicos, atendiendo la jerarquía de la operación.   |
| M.4.1.20. | Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en $Q$ en la solución de problemas sencillos.  |
| M.4.1.21. | Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en $Q$ de manera algebraica.   |
| M.4.1.22. | Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en $Q$ , e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. |
| M.4.1.23. | Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2.  |
| M.4.1.24. | Operar con polinomios de grado $\leq 2$ (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.  |
| M.4.1.25. | Reescribir polinomios de grado 2 con la multiplicación de polinomios de grado 1.   |

|           |  |
|-----------|--|
| M.4.1.26. | Reconocer el conjunto de los números irracionales e identificar sus elementos.   |
| M.4.1.27. | Simplificar expresiones numéricas aplicando las reglas de los radicales.   |
| M.4.1.28. | Reconocer el conjunto de los números reales $\mathbb{R}$ e identificar sus elementos.  |
| M.4.1.29. | Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.  |
| M.4.1.30. | Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=, <, \leq, >, \geq$ ).                                       |
| M.4.1.31. | Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en $\mathbb{R}$ (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).  |
| M.4.1.32. | Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en $\mathbb{R}$ .  |
| M.4.1.33. | Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.   |
| M.4.1.34. | Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica.  |
| M.4.1.35. | Calcular raíces cuadradas de números reales no negativos y raíces cúbicas de números reales, aplicando las propiedades en $\mathbb{R}$ .   |
| M.4.1.36. | Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en $\mathbb{R}$ (racionalización).  |
| M.4.1.37. | Identificar las raíces como potencias con exponentes racionales para calcular potencias de números reales no negativos con exponentes racionales en $\mathbb{R}$ .                       |
| M.4.1.38. | Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en $\mathbb{R}$ para resolver problemas sencillos.   |
| M.4.1.39. | Representar un intervalo en $\mathbb{R}$ de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en $\mathbb{R}$ . |
| M.4.1.40. | Resolver de manera geométrica una inecuación lineal con dos incógnitas en el plano cartesiano sombreando la solución.  |



|           |   |
|-----------|---|
| M.4.1.41. | Resolver un sistema de inecuaciones lineales con dos incógnitas de manera gráfica (en el plano) y reconocer la zona común sombreada como solución del sistema.                  |
| M.4.1.42. | Calcular el producto cartesiano entre dos conjuntos para definir relaciones binarias (subconjuntos), representándolas con pares ordenados.                                      |
| M.4.1.43. | Identificar relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia sobre un subconjunto del producto cartesiano.  |
| M.4.1.44. | Definir y reconocer funciones de manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de Venn, determinando su dominio y recorrido en $Z$ .                                     |
| M.4.1.45. | Representar funciones de forma gráfica, con barras, bastones y diagramas circulares, y analizar sus características.  |
| M.4.1.46. | Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.  |
| M.4.1.47. | Definir y reconocer funciones lineales en $Z$ , con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.         |
| M.4.1.48. | Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.   |
| M.4.1.49. | Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.   |
| M.4.1.50. | Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente. |
| M.4.1.51. | Definir y reconocer funciones potencia con $n=1, 2, 3$ , representarlas de manera gráfica e identificar su monotonía.   |
| M.4.1.52. | Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.   |
| M.4.1.53. | Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en $R$ .  |
| M.4.1.54. | Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.   |

|           |   |
|-----------|---|
| M.4.1.55. | Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación, y de eliminación gaussiana.   |
| M.4.1.56. | Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. |
| M.4.1.57. | Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad.   |
| M.4.1.58. | Reconocer los ceros de la función cuadrática como la solución de la ecuación de segundo grado con una incógnita.  |
| M.4.1.59. | Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factoro, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas.   |
| M.4.1.60. | Aplicar las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado con una incógnita para resolver problemas.  |
| M.4.1.61. | Resolver (con apoyo de las TIC) y plantear problemas con enunciados que involucren modelos con funciones cuadráticas, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.                             |

## Bloque curricular 2

### Geometría y medida

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

|          |   |
|----------|---|
| M.4.2.1. | Definir y reconocer proposiciones simples a las que se puede asignar un valor de verdad para relacionarlas entre sí con conectivos lógicos: negación, disyunción, conjunción, condicionante y bicondicionante; y formar proposiciones compuestas (que tienen un valor de verdad que puede ser determinado). |
| M.4.2.2. | Definir y reconocer una tautología para la construcción de tablas de verdad.  |





|           |   |
|-----------|---|
| M.4.2.3.  | Conocer y aplicar las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas.   |
| M.4.2.4.  | Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (unión, intersección, diferencia, complemento) de forma gráfica y algebraica.   |
| M.4.2.5.  | Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales). |
| M.4.2.6.  | Aplicar la semejanza en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la solución de problemas geométricos.   |
| M.4.2.7.  | Reconocer y trazar líneas de simetría en figuras geométricas para completarlas o resolverlas.   |
| M.4.2.8.  | Clasificar y construir triángulos, utilizando regla y compás, bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos.   |
| M.4.2.9.  | Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.  |
| M.4.2.10. | Aplicar criterios de semejanza para reconocer triángulos rectángulos semejantes y resolver problemas.   |
| M.4.2.11. | Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  |
| M.4.2.12. | Definir y dibujar medianas y baricentro, mediatrices y circuncentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro en un triángulo.  |
| M.4.2.13. | Plantear y resolver problemas que impliquen la identificación de las características de las rectas y puntos notables de un triángulo.   |
| M.4.2.14. | Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.   |
| M.4.2.15. | Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.   |
| M.4.2.16. | Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.  |

|           |  |
|-----------|--|
| M.4.2.17. | Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. |
| M.4.2.18. | Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.  |
| M.4.2.19. | Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.  |
| M.4.2.20. | Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.                     |
| M.4.2.21. | Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas.   |
| M.4.2.22. | Resolver problemas que impliquen el cálculo de volúmenes de cuerpos compuestos (usando la descomposición de cuerpos).  |

### Bloque curricular 3

#### Estadística y probabilidad

 BÁSICOS IMPRESCINDIBLES

 BÁSICOS DESEABLES

|          |   |
|----------|---|
| M.4.3.1. | Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada, y representarlos gráficamente con ayuda de las TIC.   |
| M.4.3.2. | Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.                     |
| M.4.3.3. | Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos. |
| M.4.3.4. | Definir y aplicar la metodología para realizar un estudio estadístico: estadística descriptiva.   |



|           |   |
|-----------|---|
| M.4.3.5.  | Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.  |
| M.4.3.6.  | Definir y aplicar niveles de medición: nominal, ordinal, intervalo y razón.   |
| M.4.3.7.  | Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) de un conjunto de datos en la solución de problemas. |
| M.4.3.8.  | Determinar las medidas de posición: cuartiles, deciles, percentiles, para resolver problemas.   |
| M.4.3.9.  | Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes.  |
| M.4.3.10. | Aplicar métodos de conteo (combinaciones y permutaciones) en el cálculo de probabilidades.  |
| M.4.3.11. | Calcular el factorial de un número natural y el coeficiente binomial en el cálculo de probabilidades.   |
| M.4.3.12. | Operar con eventos (unión, intersección, diferencia y complemento) y aplicar las leyes de De Morgan para calcular probabilidades en la resolución de problemas.                                     |

## 4. Matriz de criterios de evaluación del área de Matemática para el subnivel Superior de Educación General Básica

### ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.1.** Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números ( $Z$ ,  $Q$ ,  $I$ ) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se pretende comprobar el desarrollo de las destrezas necesarias para el uso de números enteros, racionales e irracionales.

Además, se evalúa la habilidad de los estudiantes para establecer relaciones de orden en estos conjuntos numéricos, y aplicar las propiedades de las operaciones de adición y multiplicación en situaciones de cálculo mental o la solución de problemas.

También se valora la capacidad del estudiante para expresar distintas situaciones en lenguaje algebraico y analizar los resultados que obtiene, así como las estrategias que utiliza para comprobarlos.

| Objetivos generales del área que se evalúan   | Destrezas con criterios de desempeño a evaluar  |
|---|---|
| <p><b>OG.M.1.</b> Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> | <p><b>M.4.1.1.</b> Reconocer los elementos del conjunto de números enteros <math>Z</math>, ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos.</p> <p><b>M.4.1.2.</b> Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática (<math>=</math>, <math>&lt;</math>, <math>\leq</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>).</p> <p><b>M.4.1.3.</b> Operar en <math>Z</math> (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.</p> <p><b>M.4.1.4.</b> Deducir y aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas.</p> |
| <p><b>OG.M.2.</b> Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p>                              | <p><b>M.4.1.5.</b> Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales.</p> <p><b>M.4.1.6.</b> Calcular raíces de números enteros no negativos que intervienen en expresiones matemáticas.</p> <p><b>M.4.1.7.</b> Realizar operaciones combinadas en <math>Z</math> aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología.</p> <p><b>M.4.1.8.</b> Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.</p>  |
| <p><b>OG.M.3.</b> Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p>  | <p><b>M.4.1.9.</b> Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en la suma de monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos.</p> <p><b>M.4.1.10.</b> Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Z</math> en la solución de problemas.</p> <p><b>M.4.1.11.</b> Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Z</math>, de manera analítica, en la solución de ejercicios numéricos y problemas.</p>  |
| <p><b>OG.M.4.</b> Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p>   | <p><b>M.4.1.12.</b> Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Z</math>, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>  |
| <p><b>OG.M.5.</b> Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.</p>  | <p><b>M.4.1.13.</b> Reconocer el conjunto de los números racionales <math>Q</math> e identificar sus elementos.</p> <p><b>M.4.1.14.</b> Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p> <p><b>M.4.1.15.</b> Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales utilizando la recta numérica y la simbología matemática (<math>=</math>, <math>&lt;</math>, <math>\leq</math>, <math>&gt;</math>, <math>\geq</math>).</p> <p><b>M.4.1.16.</b> Operar en <math>Q</math> (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.</p>  |
| <p><b>OG.M.6.</b> Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>   | <p><b>M.4.1.17.</b> Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p> <p><b>M.4.1.18.</b> Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.</p>   |



|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>M.4.1.19.</b> Calcular raíces de números racionales no negativos en la solución de ejercicios numéricos (con operaciones combinadas) y algebraicos, atendiendo la jerarquía de la operación.</p> <p><b>M.4.1.20.</b> Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Q</math> en la solución de problemas sencillos.</p> <p><b>M.4.1.21.</b> Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Q</math> de manera algebraica.</p> <p><b>M.4.1.22.</b> Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>Q</math>, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p> <p><b>M.4.1.26.</b> Reconocer el conjunto de los números irracionales e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.1.27. Simplificar expresiones numéricas aplicando las reglas de los radicales.</p>   |
| <p><b>Elementos del perfil de salida a los que se contribuye</b></p>  | <p><b>Indicadores para la evaluación del criterio</b></p>   |
| <p><b>I.2.</b> Nos movemos por la curiosidad intelectual; indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.</p> <p><b>I.4.</b> Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.</p> | <p><b>I.M.4.1.1.</b> Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; establece relaciones de orden empleando la recta numérica; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas, empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (I.4.)</p> <p><b>I.M.4.1.2.</b> Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (I.2.)</p> <p><b>I.M.4.1.3.</b> Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)</p> <p><b>I.M.4.1.4.</b> Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. (I.2.)</p> |

## ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.2.** Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en  $\mathbb{R}$  y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio está enfocado a evaluar el dominio de las operaciones básicas en el conjunto de los números reales: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación; y la capacidad del estudiante para aplicar las propiedades de las operaciones en  $\mathbb{R}$  en la solución de ejercicios numéricos, algebraicos y problemas, y para juzgar la necesidad de verificar resultados considerando las aproximaciones realizadas en los cálculos.

Se pretende comprobar que el estudiante sea capaz de utilizar la notación adecuada para comunicar información, y de traducir una situación de la realidad social o de la naturaleza en enunciados algebraicos que impliquen, como proceso de solución, el uso de ecuaciones o inecuaciones; se pretende, también, valorar cómo los estudiantes interpretan y argumentan las soluciones que obtienen.

#### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

**OG.M.6.** Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

#### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.1.23.** Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2.

**M.4.1.24.** Operar con polinomios de grado  $\leq 2$  (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.

**M.4.1.25.** Reescribir polinomios de grado 2 con la multiplicación de polinomios de grado 1.

**M.4.1.28.** Reconocer el conjunto de los números reales  $\mathbb{R}$  e identificar sus elementos.

**M.4.1.29.** Aproximar números reales a números decimales para resolver problemas.

**M.4.1.30.** Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=$ ,  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ).

**M.4.1.31.** Calcular adiciones y multiplicaciones con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en  $\mathbb{R}$  (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).

**M.4.1.32.** Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en  $\mathbb{R}$ .

**M.4.1.33.** Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.

**M.4.1.34.** Aplicar las potencias de números reales con exponentes enteros para la notación científica.

**M.4.1.35.** Calcular raíces cuadradas de números reales no negativos y raíces cúbicas de números reales, aplicando las propiedades en  $\mathbb{R}$ .

**M.4.1.36.** Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en  $\mathbb{R}$  (racionalización).

**M.4.1.37.** Identificar las raíces como potencias con exponentes racionales para calcular potencias de números reales no negativos con exponentes racionales en  $\mathbb{R}$ .

**M.4.1.38.** Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en  $\mathbb{R}$  para resolver problemas sencillos.

**M.4.1.39.** Representar un intervalo en  $\mathbb{R}$  de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en  $\mathbb{R}$ .

**M.4.1.40.** Resolver de manera geométrica una inecuación lineal con dos incógnitas en el plano cartesiano sombreando la solución.

**M.4.1.41.** Resolver un sistema de inecuaciones lineales con dos incógnitas de manera gráfica (en el plano) y reconocer la zona común sombreada como solución del sistema.



## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**I.1.** Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

**I.3.** Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

## Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.2.1.** Emplea las operaciones con polinomios de grado  $\leq 2$  en la solución de ejercicios numéricos y algebraicos; expresa polinomios de grado 2 como la multiplicación de polinomios de grado 1. (I.4.)

**I.M.4.2.2.** Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.)

**I.M.4.2.3.** Expresa raíces como potencias con exponentes racionales, y emplea las potencias de números reales con exponentes enteros para leer y escribir en notación científica información que contenga números muy grandes o muy pequeños. (I.3., I.4.)

**I.M.4.2.4.** Resuelve problemas que requieran de ecuaciones de primer grado con una incógnita en  $\mathbb{R}$ ; utiliza las distintas notaciones para los intervalos y su representación gráfica en la solución de inecuaciones de primer grado y sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas de manera gráfica, en  $\mathbb{R}$ . (I.1., I.4.)



## ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.3.** Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se pretende comprobar la capacidad de los estudiantes para utilizar los conceptos básicos y las características de las funciones, y para construir y analizar gráficas funcionales asociadas a situaciones reales. También, se busca evaluar la capacidad del estudiante para determinar el comportamiento local y global de una función, y reconocer las particularidades de la función mediante su expresión analítica o gráfica.

Se evalúa la adquisición de la destreza de plantear y resolver problemas con el empleo de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado.

### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

**OG.M.6.** Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.1.42.** Calcular el producto cartesiano entre dos conjuntos para definir relaciones binarias (subconjuntos), representándolas con pares ordenados.

**M.4.1.43.** Identificar relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia sobre un subconjunto del producto cartesiano.

**M.4.1.44.** Definir y reconocer funciones de manera algebraica y de manera gráfica, con diagramas de Venn, determinando su dominio y recorrido en  $Z$ .

**M.4.1.45.** Representar funciones de forma gráfica, con barras, bastones y diagramas circulares, y analizar sus características.

**M.4.1.46.** Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.

**M.4.1.47.** Definir y reconocer funciones lineales en  $Z$ , con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.

**M.4.1.48.** Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.

**M.4.1.49.** Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.

**M.4.1.50.** Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.

**M.4.1.51.** Definir y reconocer funciones potencia con  $n=1, 2, 3$ , representarlas de manera gráfica e identificar su monotonía.

**M.4.1.52.** Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.

**M.4.1.53.** Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en  $R$ .

**M.4.1.54.** Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

**M.4.1.55.** Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación, y de eliminación gaussiana.

**M.4.1.56.** Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

**M.4.1.57.** Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos y paridad.

**M.4.1.58.** Reconocer los ceros de la función cuadrática como la solución de la ecuación de segundo grado con una incógnita.

**M.4.1.59.** Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factoro, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas.

**M.4.1.60.** Aplicar las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado con una incógnita para resolver problemas.

**M.4.1.61.** Resolver (con apoyo de las TIC) y plantear problemas con enunciados que involucren modelos con funciones cuadráticas, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.





### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**J.1.** Comprendemos las necesidades y potencialidades de nuestro país y nos involucramos en la construcción de una sociedad democrática, equitativa e inclusiva.

**J.2.** Actuamos con ética, generosidad, integridad, coherencia y honestidad en todos nuestros actos.

**I.2.** Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

### Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.3.1.** Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia de un subconjunto de dicho producto. (I.4.)

**I.M.4.3.2.** Resuelve problemas mediante la elaboración de modelos matemáticos sencillos, como funciones; emplea gráficas de barras, bastones y diagramas circulares para representar funciones y analizar e interpretar la solución en el contexto del problema. (I.2.)

**I.M.4.3.3.** Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en  $Z$ , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)

**I.M.4.3.4.** Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, cuadráticas y potencia ( $n=1, 2, 3$ ), y para analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones), la función potencia (monotonía) y la función cuadrática (dominio, recorrido, monotonicidad, máximos, mínimo, paridad); reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una función lineal o cuadrática, lo resuelve y plantea otros similares. (J.1., I.4.)

**I.M.4.3.5.** Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (I.4., J.2.)

## ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.4.** Valora la importancia de la teoría de conjuntos para definir conceptos e interpretar propiedades; aplica las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas y la elaboración de argumentos lógicos.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se valora la capacidad del estudiante para utilizar el razonamiento lógico y manejar reglas, técnicas, cuantificadores, proposiciones o hipótesis para determinar si un argumento es válido o no; además de su habilidad para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica.

Este criterio está implícito en el resto de bloques y áreas, ya que el razonamiento lógico se utiliza en la demostración de teoremas, leyes y fórmulas, y para inferir resultados, sacar conclusiones de experimentos, y resolver situaciones problema en cualquier actividad.

### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.2.1.** Definir y reconocer proposiciones simples a las que se puede asignar un valor de verdad para relacionarlas entre sí con conectivos lógicos: negación, disyunción, conjunción, condicionante y bicondicionante; y formar proposiciones compuestas (que tienen un valor de verdad que puede ser determinado).

**M.4.2.2.** Definir y reconocer una tautología para la construcción de tablas de verdad.

**M.4.2.3.** Conocer y aplicar las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas.

**M.4.2.4.** Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (unión, intersección, diferencia, complemento) de forma gráfica y algebraica.

### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**I.3.** Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

### Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.4.1.** Representa, de forma gráfica y algebraica, las operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento entre conjuntos; utiliza conectivos lógicos, tautologías y la lógica proposicional en la solución de problemas, comunicando resultados y estrategias mediante el razonamiento lógico. (I.3., I.4.)



## Criterio de evaluación

**CE.M.4.5.** Emplea la congruencia, semejanza, simetría y las características sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; aplica los conceptos de semejanza para solucionar problemas de perímetros y áreas de figuras, considerando como paso previo el cálculo de longitudes. Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de semejanza, congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.

## Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio valora la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos de semejanza, congruencia y simetría en la construcción de figuras, como estrategia para calcular longitudes y plantear, solucionar e interpretar los resultados de problemas reales con un enfoque geométrico. Se pretende, también, evaluar su capacidad para utilizar el teorema de Tales (factor de escala) en la ampliación o reducción de medidas, como medio para diseñar croquis, planos, maquetas, modelos a escala, entre otros.

Las actividades planteadas en el aula deben estar dirigidas al uso de nuevas tecnologías, ya que este se considera un recurso muy enriquecedor para facilitar el entendimiento por parte de los estudiantes y su participación en exposiciones orales, para que comuniquen los procesos empleados y los resultados obtenidos.

## Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

**OG.M.6.** Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

## Destrezas con criterio de desempeño a evaluar

**M.4.2.5.** Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Tales).

**M.4.2.6.** Aplicar la semejanza en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la solución de problemas geométricos.

**M.4.2.7.** Reconocer y trazar líneas de simetría en figuras geométricas para completarlas o resolverlas.

**M.4.2.8.** Clasificar y construir triángulos, utilizando regla y compás, bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos.

**M.4.2.9.** Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.

**M.4.2.10.** Aplicar criterios de semejanza para reconocer triángulos rectángulos semejantes y resolver problemas.

**M.4.2.11.** Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.

**M.4.2.12.** Definir y dibujar medianas y baricentro, mediatrices y circuncentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro en un triángulo.

**M.4.2.13.** Plantear y resolver problemas que impliquen la identificación de las características de las rectas y puntos notables de un triángulo.

## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**I.1.** Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

**I.3.** Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

## Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.5.1.** Construye figuras simétricas; resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (I.1., I.4.)

**I.M.4.5.2.** Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados. (I.3.)



### ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.6.** Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

La finalidad de este criterio es evaluar la capacidad que tiene el estudiante para aplicar el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas en la solución de problemas geométricos que impliquen el cálculo de alguno de los elementos de un triángulo rectángulo en situaciones reales.

Además, se pretende medir cómo el estudiante selecciona y aplica estrategias propias para calcular áreas y volúmenes de objetos del entorno, semejantes a los cuerpos geométricos estudiados.

Se valora, también, la capacidad del estudiante para relacionar los conocimientos geométricos y algebraicos en el planteamiento de los procesos para la solución de problemas relacionados con el área y volumen de cuerpos geométricos, en ámbitos de la vida real, como la naturaleza, el arte, la arquitectura, el diseño, entre otros.

### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.2.14.** Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.

**M.4.2.15.** Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.

**M.4.2.16.** Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.

**M.4.2.17.** Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

**M.4.2.18.** Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.

**M.4.2.19.** Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.

**M.4.2.20.** Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.

**M.4.2.21.** Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas

**M.4.2.22.** Resolver problemas que impliquen el cálculo de volúmenes de cuerpos compuestos (usando la descomposición de cuerpos).

## Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**I.1.** Tenemos iniciativas creativas, actuamos con pasión, mente abierta y visión de futuro; asumimos liderazgos auténticos, procedemos con pro actividad y responsabilidad en la toma de decisiones y estamos preparados para enfrentar los riesgos que el emprendimiento conlleva.

**I.3.** Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

**S.4.** Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.

## Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.6.1.** Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (I.1., S.4.)

**I.M.4.6.2.** Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones problema de la vida real. (I.3.)

**I.M.4.6.3.** Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados. (I.3., I.4.)



### ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.7.** Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Este criterio trata de valorar la capacidad del estudiante para describir, organizar y representar datos estadísticos relativos a situaciones familiares, expresar conclusiones de los datos representados gráficamente; y argumentar los procesos empleados en estudios estadísticos sencillos.

También es motivo de evaluación la capacidad para interpretar información relevante de cualquier medio de comunicación que esté en el contexto del estudiante, y presente tablas o gráficos con información estadística.

Las tareas y actividades deben estar dirigidas a la planificación, la recolección de información, la determinación de la técnica de recuento y la manipulación de los datos, así como a la forma de agruparlos; todos estos procesos son tan importantes como los cálculos que se puedan realizar con ellos.

### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.6.** Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.3.1.** Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada, y representarlos gráficamente con ayuda de las TIC.

**M.4.3.2.** Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.

**M.4.3.3.** Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.

### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**J.2.** Actuamos con ética, generosidad, integridad, coherencia y honestidad en todos nuestros actos.

**I.3.** Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos.

### Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.7.1.** Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y la honestidad de los resultados obtenidos. (J.2., I.3.)



## ● Criterio de evaluación

**CE.M.4.8.** Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva (variables, niveles de medición, medidas de tendencia central, de dispersión y de posición). Razona sobre los posibles resultados de un experimento aleatorio sencillo. Calcula probabilidades aplicando como estrategia técnicas de conteo, el cálculo del factorial de un número y el coeficiente binomial, operaciones con conjuntos y las leyes de De Morgan. Valora la importancia de realizar estudios estadísticos para comprender el medio y plantear soluciones a problemas de la vida diaria. Emplea medios tecnológicos, con creatividad y autonomía, en el desarrollo de procesos estadísticos. Respeta las ideas ajenas y argumenta procesos.

### Orientaciones metodológicas para la evaluación del criterio

Con este criterio se pretende evaluar la capacidad del estudiante para plantear y desarrollar un proceso de estudio estadístico sencillo, además de comprobar su habilidad al analizar información interpretando los resultados de los cálculos de las medidas de tendencia central, de dispersión y de posición. Es importante evaluar la actitud del estudiante al enfrentar situaciones nuevas utilizando procedimientos de observación, representación, reflexión y argumentación, y aplicando las destrezas adquiridas en estadística.

También se trata de medir la capacidad del estudiante para determinar la probabilidad de que ocurra un suceso o evento aleatorio, utilizando diferentes técnicas y estrategias. Debemos favorecer tareas en las que los estudiantes apliquen los conocimientos y habilidades adquiridos, en contextos reales, de manera que experimenten la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea.

### Objetivos generales del área que se evalúan

**OG.M.1.** Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

**OG.M.2.** Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

**OG.M.3.** Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

**OG.M.4.** Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

**OG.M.5.** Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

**OG.M.6.** Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

### Destrezas con criterios de desempeño a evaluar

**M.4.3.4.** Definir y aplicar la metodología para realizar un estudio estadístico: estadística descriptiva.

**M.4.3.5.** Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.

**M.4.3.6.** Definir y aplicar niveles de medición: nominal, ordinal, intervalo y razón.

**M.4.3.7.** Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) de un conjunto de datos en la solución de problemas.

**M.4.3.8.** Determinar las medidas de posición: cuartiles, deciles, percentiles, para resolver problemas.

**M.4.3.9.** Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes.

**M.4.3.10.** Aplicar métodos de conteo (combinaciones y permutaciones) en el cálculo de probabilidades.

**M.4.3.11.** Calcular el factorial de un número natural y el coeficiente binomial en el cálculo de probabilidades.

**M.4.3.12.** Operar con eventos (unión, intersección, diferencia y complemento) y aplicar las leyes de De Morgan para calcular probabilidades en la resolución de problemas.





### Elementos del perfil de salida a los que se contribuye

**I.2.** Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.

**I.4.** Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida.

**S.4.** Nos adaptamos a las exigencias de un trabajo en equipo en el que comprendemos la realidad circundante y respetamos las ideas y aportes de las demás personas.

### Indicadores para la evaluación del criterio

**I.M.4.8.1.** Utiliza información cuantificable del contexto social; utiliza variables; aplica niveles de medición; calcula e interpreta medidas de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) y de posición (cuartiles, deciles, percentiles); analiza críticamente información a través de tablas o gráficos; resuelve problemas en forma grupal e individual; y comunica estrategias, opiniones y resultados. (I.4., S.4.)

**I.M.4.8.2.** Calcula probabilidades de eventos aleatorios empleando combinaciones y permutaciones, el cálculo del factorial de un número y el coeficiente binomial; operaciones con eventos (unión, intersección, diferencia y complemento) y las leyes de De Morgan. Valora las diferentes estrategias y explica con claridad el proceso lógico seguido para la resolución de problemas. (I.2., I.4.)

# Mapa de contenidos conceptuales

