

Dirección General de Educación Secundaria
Módulos: Matemática

MÓDULOS MATEMÁTICA

Enseñar y Aprender Matemática

La intencionalidad de la enseñanza de la matemática es lograr que los estudiantes se apropien de la forma de “hacer y pensar” propia del área. Es fundamental que los estudiantes tengan la oportunidad de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo y les permitan ensayar, poner en juego lo que saben, encontrar diferentes caminos de resolución, discutir con otros sobre esos procedimientos, probar su validez, plantearse nuevos interrogantes.

Sólo a partir de tales condiciones será posible que los estudiantes “produzcan” matemática y tomen conciencia de su propio potencial para hacerlo. Este trabajo matemático involucra tanto *la búsqueda*, con cierto nivel de sistematización, de información (de ejemplos o conceptos) que podrían ser útiles, como *la indagación* sobre un modo de representar las relaciones que se ponen en juego en el problema.

Para generar un espacio de producción de conocimientos es importante:

- Plantear situaciones significativas para el tratamiento de los contenidos, para lo cual podrá recurrir a la historia de la matemática, a otras ciencias, a diversos juegos, como así también a problemas propios de la matemática,
- Presentar los contenidos teniendo en cuenta relaciones conceptuales significativas entre ellos, de tal manera que los estudiantes adviertan esa conexión y perciban a la matemática como un todo estructurado,
- Proponer problemas, (intra o extramatemáticos), en los que las relaciones y propiedades involucradas, se enriquezcan con diferentes formas de representación (dibujos, esquemas, tablas y otras clases de gráficos), y



permitan una mayor comprensión de las mismas a través del uso de notaciones y operaciones simbólicas de tipo numérico, algebraico o geométrico, considerando un amplio espectro de problemas tales como:

- ✓ **Problemas aritméticos** que permitan darle sentido a las operaciones e involucren diferentes tipos de cálculos y formas de expresión de los números, procurando una construcción significativa de los algoritmos. Es interesante también que esas situaciones promuevan la elaboración de estrategias personales para que los estudiantes pongan en juego relaciones y propiedades aritméticas;
- ✓ **Problemas para el tratamiento del álgebra** que involucren generalizaciones y consideren al álgebra como un instrumento de modelización. Las variables, ecuaciones y funciones, son herramientas de modelización de problemas internos y externos a la matemática. Así por ejemplo reconocer que la idea de función es útil para resolver problemas, permite priorizar aspectos como la dependencia, la variación y el cambio ante el aspecto algorítmico de esta noción y contribuye a su conceptualización;
- ✓ **Problemas geométricos** que exijan poner en juego las propiedades de los objetos geométricos, instalen la reflexión, la justificación y la producción de argumentos para validar resultados sin recurrir a comprobaciones empíricas, dado que en este nivel se propone un abordaje de la geometría desde la deducción. En relación a nociones como perímetro, área o volumen es esencial que los problemas promuevan la construcción del sentido en lugar de su automatización y que la

construcción de fórmulas surja como necesidad para resolver una situación;

- ✓ **Problemas que involucren la estadística o la probabilidad** cuyo sentido es interpretar información, hacer anticipaciones, y tomar decisiones más responsables en situaciones de incertidumbre. Por ejemplo, las ciencias sociales y naturales, muchas veces, recurren a la probabilidad y a la estadística para analizar y procesar datos, para modelizar situaciones y hacer predicciones. Es interesante considerar, entre otros, aquellos problemas que planteen cuestiones como el control de calidad en la industria, la predicción del clima en meteorología, el estudio de la propagación de epidemias en el ámbito de la salud pública, el diseño y la interpretación de encuestas en diversas situaciones del medio social.

LA SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

En la selección de los contenidos matemáticos se han priorizado aquellos que favorecen la apropiación tanto de los saberes matemáticos como de los modos propios del quehacer matemático en función de las capacidades seleccionadas en el marco del documento del Ciclo Básico Modular Integrado.

Para realizar dicha selección se consideró:

- La estructura propia de esta ciencia reconociendo los nudos estructurales, o conceptos claves que actúan como sistemas de conexión de la estructura temática.
- La relevancia instrumental (el sujeto los puede usar para su propio desarrollo cognitivo) y social que permiten a los estudiantes apropiarse de los saberes necesarios para acceder a los bienes materiales y simbólicos que les ofrece la cultura.



- El sentido lógico (permiten que en torno a ellos se estructuren las distintas nociones matemáticas).
- La transferibilidad de aquellos conceptos o procedimientos cuyo dominio resulta útil para alcanzar otros.
- La especificidad de contenidos que no se abordarán en otro nivel o campo de conocimiento.

El recorte de contenidos se realizó con la intencionalidad de promover en los estudiantes la construcción y sistematización de redes de conceptos, que constituyen la base para aprendizajes matemáticos posteriores.

Es esperable que a partir de la enseñanza los alumnos valoren el uso de los conocimientos matemáticos, los dominen y aprecien su funcionalidad en distintos marcos: geométrico, numérico, algebraico, probabilístico, estadístico...

En este sentido se presentan tres módulos. Cada módulo se organiza en relación a los cinco núcleos que se detallan a continuación:

- **Núcleo 1:** Reconocimiento y uso de **los números y sus operaciones**.
- **Núcleo 2:** Reconocimiento, uso y análisis de **ecuaciones, expresiones algebraicas y funciones**.
- **Núcleo 3:** Análisis y construcción de **figuras y cuerpos geométricos** argumentando en base a propiedades.
- **Núcleo 4:** Reconocimiento y uso de procedimientos adecuados **para medir y calcular medidas**.
- **Núcleo 5:** Interpretación y elaboración de la información **estadística y el reconocimiento de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre**.

Los contenidos seleccionados se explicitan en función a los aprendizajes de los alumnos y se presentan en cinco núcleos. Cada

núcleo se desarrolla en tres módulos. La intencionalidad de este modo de organización es brindar al docente la posibilidad de identificar el alcance de los contenidos a partir de los aprendizajes que se espera logren los alumnos en cada módulo y hacer “visibles” relaciones entre ellos, de modo que en el momento de secuenciarlos y organizarlos en sus proyectos, los docentes puedan realizar integraciones y establecer articulaciones. No es posible, por ejemplo, tratar los aspectos aritméticos al margen de lo geométrico y desarrollar el conocimiento estadístico sin emplear los criterios numéricos, funcionales y geométricos ya dominados.

Es importante que el docente elabore una secuenciación de los contenidos a los que se compromete con la enseñanza. En muchas ocasiones el orden en que se presentan los contenidos incide en el aprendizaje, tanto a nivel cuantitativo (cantidad de logros) como cualitativo (aprendizaje más o menos significativo, con diverso nivel de estructuración interna).

La resolución de problemas como estrategia fundamental del aprendizaje se considera transversal a todos los contenidos propuestos, dado que se concibe que el sentido de los conocimientos matemáticos se construye a partir de resolver problemas, los que constituyen el contexto en el cual los conceptos, procedimientos y actitudes han de ser aprendidos.

Otro aspecto esencial en el estudio de la matemática es la comunicación. A través de la formulación, ya sea oral o escrita, las ideas pasan a ser objetos de reflexión, discusión, revisión y perfeccionamiento. Resulta muy valioso que en el aula se promueva el uso del lenguaje propio y la comunicación de las ideas, dado que favorece en los estudiantes la construcción de significados y permite hacerlas públicas.



MÓDULO 1

Núcleo Temático 1: Reconocimiento y uso de los números y sus operaciones

El reconocimiento y uso de los números naturales, enteros y racionales positivos en situaciones que impliquen:

- Interpretar, registrar, comunicar y comparar números naturales y fraccionarios eligiendo la representación más adecuada (fracción, decimal, porcentual...).
- Establecer relaciones entre los diferentes tipos de escritura de un Número (expresión coloquial, fraccionaria, decimal, porcentual).
- Comparar números naturales y fraccionarios para avanzar en las nociones de discretitud y densidad.
- Utilizar diferentes tipos de representaciones (tablas, gráfico, recta numérica, diagramas...) para organizar la información.
- Interpretar modelos que signifiquen la suma, resta, multiplicación, división, potenciación (cuadrados y cubos) y raíces exactas de números naturales.
- Producir y analizar afirmaciones sobre relaciones ligadas a la divisibilidad (múltiplos y divisores comunes).
- Explicitar las relaciones que subyacen en la descomposición de un número según las potencias de diez y en la descomposición de un número según sus factores.
- Analizar y explicitar los algoritmos al operar con números naturales, fraccionarios y expresiones decimales y establecer relaciones con diferentes estrategias de cálculo.
- Seleccionar el tipo de cálculo (mental, escrito, exacto, aproximado, con y sin calculadora) que consideren más adecuado, elaborando argumentos que justifiquen las decisiones.

- Reconocer la utilidad de las propiedades para la jerarquización de las operaciones al resolver y para producir cálculos.
- Analizar y evaluar la razonabilidad de los resultados en función de las situaciones planteadas.

Núcleo Temático 2: Reconocimiento, uso y análisis de ecuaciones, expresiones algebraicas y funciones

El análisis de variaciones y el uso de expresiones simbólicas en situaciones que impliquen:

- Utilizar sistemas de coordenadas cartesianas para ubicar y representar puntos en el plano.
- Interpretar tablas y gráficos que involucren relaciones entre magnitudes discretas y continuas.
- Identificar relaciones entre variables cuando una de ellas varía en función de la otra (regularidades numéricas, relaciones de proporcionalidad directa e inversa).
- Reconocer relaciones de proporcionalidad en diferentes contextos (recetas, mezclas, escalas, porcentajes, escalas, perímetros, áreas, equivalencia entre unidades).
- Explicitar relaciones y propiedades de las operaciones (asociativa y distributiva) y de la proporcionalidad directa e inversa (al doble el doble, al doble la mitad, a la suma la suma, la constante de proporcionalidad).

Núcleo Temático 3: Análisis y construcción de figuras y cuerpos geométricos argumentando en base a propiedades

El reconocimiento y construcción de figuras y cuerpos geométricos analizando y explicitando las propiedades que se involucren en situaciones que impliquen:



- Establecer relaciones entre ángulos (opuestos por el vértice, complementarios suplementarios, adyacentes y alternos).
- Producir argumentos para validar conjeturas acerca de las relaciones entre ángulo y sus propiedades.
- Analizar figuras e identificar sus propiedades para caracterizarlas y clasificarlas (triángulos y cuadriláteros).
- Construir figuras a partir de informaciones dadas utilizando instrumentos de geometría, explicitando los procedimientos para evaluar la construcción realizada.
- Analizar informaciones y producir argumentos que permiten validar las propiedades de la suma de ángulos interiores de triángulos.
- Clasificar cuerpos a partir del análisis de propiedades (poliedros, redondos, regulares, cóncavos, convexos).

Núcleo Temático 4: Reconocimiento y uso de procedimientos adecuados para medir y calcular medidas

La comprensión del proceso de medir a partir del uso de sistemas de unidades de medida y la producción de procedimientos para estimar y calcular medidas en situaciones que impliquen:

- Elaborar argumentos para validar equivalencia entre expresiones de una misma cantidad, utilizando unidades de longitud, capacidad, peso, superficie, volumen del SIMELA y sus relaciones.
- Comparar la organización del sistema sexagesimal de medición del tiempo y ángulo con el SIMELA.
- Elaborar y comparar procedimientos para medir y para calcular perímetros, áreas y volúmenes.
- Construir y utilizar fórmulas para el cálculo de perímetros y áreas de polígonos.
- Utilizar las relaciones de equivalencia entre capacidad, peso y volumen.

Núcleo Temático 5: Interpretación y elaboración de la información estadística y el reconocimiento de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre

La Interpretación y elaboración de la información estadística en situaciones que impliquen:

- Recolectar y organizar datos para estudiar un fenómeno y tomar decisiones.
- Interpretar tablas y gráficos estadísticos (pictogramas, gráficos de barra, circulares, de líneas de puntos).
- Calcular e interpretar el significado de promedios, mediana, frecuencia y moda en función del contexto.

MÓDULO 2

Núcleo Temático 1: Reconocimiento y uso de los números racionales y sus operaciones

El reconocimiento y uso de los números racionales y sus operaciones en situaciones que impliquen:

- Interpretar, registrar, comunicar y comparar números enteros en diferentes contextos.
- Utilizar la recta numérica como recurso para comparar números enteros y hallar distancia entre dos números.
- Utilizar diferentes tipos de representaciones para organizar la información (tablas, gráficos, recta numérica, diagramas).
- Interpretar modelos que den significado a la suma, resta, multiplicación, división y potenciación.
- Explicitar las propiedades de las operaciones en Z y relacionarlas con las propiedades de las operaciones en N .
- Interpretar, registrar, comunicar y comparar números racionales seleccionando la representación más adecuada (expresiones fraccionarias, decimales, notación científica,



- punto de una recta) en función del problema.
- Elaborar argumentos para validar las equivalencias entre las diferentes expresiones de un número.
 - Elaborar estrategias para encontrar números comprendidos entre dos racionales.
 - Identificar relaciones entre números racionales para avanzar en la definición de las propiedades del conjunto \mathbb{Q} .
 - Identificar las operaciones entre números racionales (adición, multiplicación y sus inversas, potenciación de exponente entero y radicación).
 - Elaborar estrategias de cálculo y analizar procedimientos algorítmicos para resolver operaciones con números enteros y racionales.
 - Argumentar sobre la validez de un procedimiento usando las propiedades de las operaciones.
 - Reconocer la utilidad de las propiedades y utilizar la jerarquía de las operaciones para resolver y producir cálculos.
 - Seleccionar el tipo de cálculo (mental, escrito, exacto, aproximado, con y sin calculadora) y las formas de representación que consideren más adecuadas elaborando argumentos que justifiquen las decisiones.
 - Analizar y evaluar la razonabilidad de los resultados en función de las situaciones planteadas y los modelos utilizados.

Núcleo Temático 2: Reconocimiento, uso y análisis de ecuaciones, expresiones algebraicas y funciones

El uso de relaciones entre variables, ecuaciones y otras expresiones algebraicas en situaciones que impliquen:

- Interpretar relaciones en tablas, gráficos y fórmulas en diferentes contextos reconociendo relaciones funcionales.
- Producir y comparar fórmulas para analizar las variaciones de perímetros, áreas y volúmenes en función de la variación de diferentes dimensiones de figuras y cuerpos.

- Producir fórmulas para representar regularidades numéricas en \mathbb{N} y analizar sus equivalencias avanzando desde la expresión oral a la simbólica.
- Analizar y explicitar las propiedades de las funciones de proporcionalidad directa (variación constante y recta de origen 0).
- Interpretar y usar expresiones simbólicas para explicitar las propiedades de las operaciones.
- Transformar expresiones algebraicas para obtener expresiones equivalentes (Propiedad distributiva, factor común, perímetros, áreas, cuadrados de un binomio, diferencia de cuadrados y cubos de un binomio).
- Elaborar técnicas de resolución de ecuaciones lineales con una variable, analizando el conjunto solución (solución única, sin solución o infinitas soluciones).
- Elaborar conjeturas, anticipar y verificar soluciones de ecuaciones e inecuaciones sencillas a partir del análisis de gráficos y fórmulas.

Núcleo Temático 3: Análisis y construcción de figuras y cuerpos geométricos argumentando en base a propiedades

El análisis y construcción de figuras argumentando en base a propiedades en situaciones que impliquen:

- Reconocer circunferencias, círculos como lugares geométricos identificando las condiciones referidos a distancia que verifican los puntos que las determinan.
- Construir figuras circulares.
- Elaborar argumentos que permitan validar relaciones y propiedades entre los ángulos (opuestos por el vértice, adyacentes, y determinados por rectas paralelas cortadas por una transversal).
- Analizar información y producir argumentos que permitan validar propiedades de la suma de ángulos interiores y



exteriores de triángulos, cuadriláteros y otros polígonos.

- Analizar afirmaciones acerca de las propiedades de las figuras y elaborar argumentos sobre la validez que pongan de manifiesto los límites de las comprobaciones empíricas.
- Analizar las relaciones entre los lados de un triángulo cuyas dimensiones sean ternas pitagóricas.
- Interpretar demostraciones del teorema de Pitágoras basadas en la equivalencia de áreas.

Núcleo Temático 4: Reconocimiento y uso de procedimientos adecuados para medir y calcular medidas

La comprensión del proceso de medir y calcular medidas en situaciones problemáticas que impliquen:

- Seleccionar la forma de expresión más conveniente de una cantidad incluyendo la notación científica.
- Elaborar procedimientos para la medición de volúmenes de cuerpos.
- Estimar, calcular y establecer equivalencia entre las unidades de medida de capacidad, peso y volumen.
- Elaborar procedimientos para calcular el área lateral y total de un cuerpo.
- Construir y utilizar fórmulas para el cálculo de áreas de figuras y volúmenes de cuerpos.

Núcleo Temático 5: Interpretación y reconocimiento de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre

El reconocimiento y uso de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre en situaciones que impliquen:

- Organizar un conjunto de datos para comunicar información.
- Determinar cardinales de conjuntos de casos posibles utilizando permutaciones y variaciones simples.

MÓDULO 3

Núcleo Temático 1: Reconocimiento y uso de los números y sus operaciones

El reconocimiento y uso de los números reales en situaciones que impliquen:

- Utilizar Números racionales seleccionando la forma de expresión y el tipo de cálculo según la situación a resolver y evaluando la razonabilidad de un resultado.
- Analizar diferencias y semejanzas entre las propiedades del conjunto Z y del conjunto Q (orden, discretitud y densidad).
- Establecer relaciones de inclusión entre los conjuntos numéricos a partir del análisis de sus elementos.
- Analizar la operación en el conjunto Q y explicitar sus propiedades como extensión de las elaboradas en Z .
- Utilizar la potenciación de exponente entero y la radicación en Q y explorar sus propiedades (Producto y cociente de potencias de igual base, potencia con exponente 0, otras propiedades).
- Reconocer la utilidad de las propiedades y utilizar la jerarquía de las operaciones para resolver y producir cálculos.
- Reconocer la insuficiencia de los racionales para expresar la relación entre la longitud de la circunferencia y el diámetro y entre los lados de algunos triángulos rectángulos.
- Operar con expresiones algebraicas sencillas aplicando propiedades.

Núcleo Temático 2: Reconocimiento, uso y análisis de ecuaciones, expresiones algebraicas y funciones

El reconocimiento, uso y análisis de ecuaciones, expresiones algebraicas y funciones en situaciones que impliquen:

- Interpretar relaciones en tablas, gráficos y fórmulas que modelizan variaciones lineales y no lineales en función de la



situación (incluyendo por ejemplo la función cuadrática y las funciones trigonométricas).

- Modelizar y analizar variaciones lineales expresadas mediante gráficos o fórmulas, interpretando los parámetros de las variaciones lineales (pendiente como cociente de incrementos y las intersecciones con los ejes de coordenadas).
- Analizar y explicitar las propiedades de las funciones de proporcionalidad directa e inversa.
- Calcular y establecer relaciones entre la función trigonométrica de ángulos del primer cuadrante con los del segundo, tercero y cuarto cuadrante, usando la calculadora.
- Utilizar propiedades y lenguaje simbólico para transformar expresiones algebraicas en otras equivalentes (Factor común, propiedad distributiva, cuadrando y cubo de un binomio, diferencia de cuadrados).
- Analizar el conjunto solución al resolver ecuaciones lineales con una variable.
- Elaborar argumentos que validen la equivalencia o no de ecuaciones de primer grado con una variable.
- Reconocer y resolver sistemas de ecuaciones lineales en forma analítica, analizando el conjunto solución y verificando en forma gráfica.
- Elaborar conjeturas, anticipar y verificar soluciones en ecuaciones e inecuaciones.

Núcleo Temático 3: Análisis y construcción de figuras y cuerpos geométricos argumentando en base a propiedades

El análisis y construcción de figuras argumentando en base a propiedades en situaciones que impliquen:

- Analizar informaciones y producir argumentos que permitan validar las propiedades de la suma de ángulos interiores de cualquier polígono.
- Reconocer las condiciones de aplicación del Teorema de

Thales para resolver problemas.

- Construir figuras semejantes y usar los criterios de semejanza de triángulos para argumentar.
- Reconocer y expresar la proporcionalidad entre lados de triángulos rectángulos semejantes.
- Identificar las razones trigonométricas en triángulos rectángulos semejantes.
- Usar la relación Pitagórica y las razones trigonométricas para resolver situaciones con triángulos rectángulos.

Núcleo Temático 4: Reconocimiento y uso de procedimientos adecuados para medir y calcular medidas

El reconocimiento y uso de procedimientos adecuados para calcular medidas en situaciones problemáticas que impliquen:

- Utilizar fórmulas adecuadas para calcular lados, ángulos de triángulos rectángulos, áreas de figuras y volúmenes de cuerpos.
- Establecer relaciones entre la medida de ángulos en sistema sexagesimal y radial.

Núcleo Temático 5: Interpretación y elaboración de la información estadística y el reconocimiento de la probabilidad como un modo de cuantificar la incertidumbre

El reconocimiento y uso de la estadística en situaciones que impliquen:

- Identificar variables (cualitativas, cuantitativas, discretas y continuas), organizar datos y construir gráficos.
- Interpretar medidas de tendencia central (media aritmética, mediana y moda) y de dispersión (varianza) para describir y contextualizar datos.
- Utilizar recursos tecnológicos para organizar y representar datos.



Criterios de evaluación generales relacionados con los logros que se espera de los alumnos

- Selección de estrategias adecuadas y variadas para abordar el proceso de resolución de problemas del entorno matemático y extra matemático, anticipando soluciones razonables.
- Adecuación en el uso de modelos y de las razones que permiten validar procedimientos y valorar la razonabilidad de los resultados obtenidos, de acuerdo al contexto de la situación planteada.
- Dominio de procedimientos de cálculo (algorítmico, mental) utilizando los conocimientos sobre los distintos campos numéricos abordados en este ciclo.
- Adecuación en estimaciones y uso de unidades de medida correspondientes a diferentes magnitudes y en la selección de instrumentos acordes a la naturaleza del objeto a medir.
- Precisión en la utilización del lenguaje matemático.
- Significatividad en el uso de las formas de representación en contextos numéricos, algebraicos, geométricos y estadísticos.
- Coherencia en la formulación de argumentos avanzando hacia razonamientos deductivos (demostraciones simples).
- Aceptación de las ideas de otros, de los errores propios y ajenos en situaciones de intercambio o debate.

Bibliografía

- Saggese Norma y otros. 2009. Cuaderno de estudio 1,2,3. Serie Horizontes. Ministerio de Educación de la Nación. Bs As. En: <https://www.educ.ar/recursos/127198/coleccion-horizontes?categoria=18588>
- Chemello Graciela, Agrasar Mónica, Cripa Analía. 2003. Tercer Ciclo EGB. 7,8,9 (trabajos prácticos y anexos teóricos). Ed. Longseller. Bs. As.
- Rodríguez Margarita; Martínez Miguel: Matemática de 7,8,9.Ed:Mc Graw Hill. Bs As.

