



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Matemática

Tramo 5 | Grado 9.º

Componente
Alfabetizaciones fundamentales

Espacio curricular
Científico-Matemático

2023

Espacio Científico-Matemático

Fundamentación

La ciencia ha permitido dar respuesta y optimizar soluciones a los grandes problemas por los que ha transitado la humanidad, así como conocer, comprender e incidir en nuestro entorno para protegerlo y mejorarlo. Entonces es relevante que la educación desarrolle el pensamiento científico en los ciudadanos. En este sentido se acuerda con Moreno:

Repensar la educación en función de los requerimientos de la sociedad actual, a la cual se le atribuye el nombre de ‘la sociedad del conocimiento’, ha hecho reestructurar la educación pasando de una educación con énfasis en lo cognitivo a una educación integral, en que se involucre el conocer, hacer, ser y convivir; para lograr un proceso de construcción del conocimiento que permita a los estudiantes desarrollar un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo; y esto, para el bienestar de sí mismo y de los demás, sobrepasando el individualismo para lograr el Buen Vivir. (Moreno, 2012, p. 253)

El marco conceptual de PISA 2015 establece que una persona científicamente competente está preparada para participar, brindando argumentos, en discusiones sobre ciencia y tecnología, lo que requiere de las competencias básicas para:

1. Explicar fenómenos científicamente: reconocer, evaluar y ofrecer explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.
2. Evaluar y diseñar investigaciones científicas: describir y evaluar investigaciones científicas y proponer formas de abordar preguntas científicamente.
3. Interpretar científicamente datos y evidencias: analizar y evaluar datos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones y extraer las correspondientes conclusiones científicas.

Para Pedrinaci (2012) existen competencias científicas con ciertas características, que son claves para su desarrollo. Plantea once ideas clave que dan respuesta a once preguntas que aportan a la claridad de esta competencia. Estas ideas clave son:

1. El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica.
2. La noción de competencia científica proporciona criterios para seleccionar, enseñar y evaluar conocimientos.
3. Deben enseñarse conceptos y teorías científicas imprescindibles para elaborar explicaciones básicas sobre el mundo natural.
4. Los ciudadanos necesitan conocimientos de ciencias para dar respuestas a los problemas de su contexto.
5. La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia.

6. La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos.
7. Aprender ciencias es, en buena medida, aprender a leer, escribir y hablar ciencia.
8. Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de este y, por lo tanto, de su enseñanza.
9. El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico.
10. Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias.
11. La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes.

El desarrollo de las competencias científicas en el contexto escolar requiere generar escenarios de enseñanza que aborden la dimensión metodológica propia de las ciencias. La especificidad de este abordaje se enmarca en las metodologías activas que permiten la apropiación de conocimiento científico abordado a través de diferentes actividades.

Competencias específicas (CE) del espacio y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Comunica, empleando conceptos científicos y lenguaje multimodal, elabora explicaciones y argumentos e incorpora en dicho discurso lenguaje técnico, logrando trascender su propio discurso con pertinencia, interactuando con los demás e interpelando con argumentos y contraargumentos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Relacionamiento con los otros.

CE2. Interpreta la información relacionada con el conocimiento científico a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos para construir y reconstruir su significado. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento Creativo, Ciudadanía local, global y digital.

CE3. Reconoce e interpela los avances científicos, identificando su impacto en la vida actual para hacer un uso responsable de los bienes naturales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local, global y digital.

CE4. Identifica problemas diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener soluciones; comprende e interviene con otros en el contexto local, regional y global, logrando transferir conocimientos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción, Intrapersonal, Relacionamiento con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE5. Observa el ambiente, formula preguntas, propone hipótesis y las valida a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias mediante el trabajo individual y colectivo de forma colaborativa. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Relacionamiento con otros.

CE6. Desarrolla y aplica pensamiento lógico y creativo al explorar, organizar datos, descomponer en partes, reconocer patrones, modificar y crear algoritmos, generalizar e interpretar para modelizar, resignificar y automatizar situaciones y fenómenos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Intrapersonal, Comunicación, Metacognitiva.

CE7. Identifica y comprende las emociones personales, propias y de otros al enfrentarse a retos, fomentando la confianza en sus propias habilidades para la toma de decisiones y la resolución de problemas y valorando el error como parte del proceso de aprendizaje. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Intrapersonal, Relacionamiento con los otros, Iniciativa y orientación a la acción, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Metacognitiva.

Contenidos estructurantes de las disciplinas del espacio

- Matemática: Relaciones y funciones.
- Física y Química: Sistemas materiales, Energía, Transformaciones.
- Biología: Ser vivo, Ambiente, Salud.
- Geografía: Alfabetización cartográfica, Desarrollo sustentable, Ordenamiento territorial.
- Geología y Astronomía: Sistemas de la Tierra y el Espacio.

Orientaciones metodológicas del espacio

El abordaje interdisciplinario de la ciencia permite trabajar con un mismo objeto de conocimiento desde diferentes miradas, no solo para enriquecerse con ello, sino también para ser consciente de las limitaciones conceptuales y procedimentales de cada una de las ciencias involucradas. Las metodologías activas, como por ejemplo el STEM, proponen minimizar las líneas divisorias entre las disciplinas, sin perder especificidad e independencia, para pasar a construir una mirada más integral del objeto o fenómeno observado. Para ello, entre otras cosas, es necesario construir un lenguaje común para comunicar ese conocimiento emergente.

El nuevo rol docente implica construir un nuevo vínculo entre docente y su práctica, reflexión que nos exige nuevas metodologías, trabajo colaborativo, interdisciplinario y multidisciplinario para desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y para la toma de decisiones. Los estudiantes resolverán problemas a través de su capacidad de abstracción, análisis y síntesis, aprenderán de manera permanente y utilizarán su comprensión lectora para ampliar sus conocimientos.

Los aspectos vinculados con el enfoque, la interdisciplinariedad, las metodologías activas, las estrategias y el diseño de las secuencias de aprendizaje darán lugar al desarrollo de las competencias en la construcción del objeto de conocimiento.

Gestionar el aula implica un conjunto de procesos complejos en que se dan las interacciones y los vínculos entre el docente y los estudiantes, el docente y el saber, los estudiantes entre sí, y los estudiantes y el saber hacer, involucrando a la familia y el contexto en el proceso de desarrollo integral del estudiante.

Será necesario abordar la dimensión metodológica propia de las ciencias para el desarrollo de la competencia científica, las actividades desde un contexto de cotidianidad, invitar a preguntar, formular hipótesis, observar, clasificar, controlar variables durante la experimentación, relacionar datos, contrastar evidencias, registrar y comunicar en diferentes soportes con cuadros, tablas, fotos o audiovisuales que den cuenta del proceso.

Las actividades pueden desarrollarse de forma individual, en pequeños grupos y con el grupo clase, atendiendo la diversidad de niveles y ritmos de aprendizajes, cuando aprenden unos de otros así como de su docente y del entorno (Lobato, 1998, p. 23).

Para favorecer el desarrollo de la competencia comunicativa en el aula de ciencias, las interacciones de tipo colaborativo habilitan a espacios de verbalización, negociación, acuerdos y expresión. En esta modalidad de trabajo se pone en juego lo que se sabe, lo que se sabe hacer y lo que se siente, desarrollando un clima de confianza, lo que favorece el desarrollo de dicha competencia así como de la orientación a la acción, la creatividad, el aprender a aprender, el pensamiento científico y el juicio crítico.

Orientaciones sobre la evaluación del espacio

Se entiende a la enseñanza en sí misma como un campo multidimensional y complejo de análisis, comprensión y problematización (Pesce, 2014) y a la evaluación como la instancia de elaboración y de integración personal de lo aprendido a las estructuras cognitivas preexistentes para lograr su anclaje y generar aprendizajes significativos.

Incluir aquellas cuestiones que promueven que el estudiante sintetice, relacione, compare, decida, critique, justifique o argumente lo impulsan a dar un paso adelante a partir de lo que ya sabe (Monereo, 2009).

Se entiende que para evaluar el grado de desarrollo de competencias se valoran desempeños, a través de identificar evidencias de aprendizaje que se comparan con los resultados de aprendizaje esperados, con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia. La evaluación por competencias requiere que estas sean demostradas, por lo tanto se necesitan evidencias, criterios de desempeño que permitan deducir el nivel de logro del estudiante.

Teniendo en cuenta que la evaluación forma parte del proceso de aprendizaje y es indisoluble del proceso de planificación, se presenta el diseño inverso, siguiendo con la propuesta de Wiggins y McTighe (2005), en la cual se sugiere:

- identificar los logros de aprendizajes esperados;
- determinar las evidencias en las progresiones de aprendizajes con relación a las competencias;
- planificar las actividades de enseñanza y los instrumentos de evaluación.

El desarrollo de competencias en la construcción del pensamiento científico requiere seleccionar contenidos estructurantes o fundamentales y estimular los procesos metacognitivos de los estudiantes para lograr la autorregulación de sus aprendizajes de manera progresiva.

A la hora de evaluar surge la necesidad de diferenciar entre tipos de evaluación y sus instrumentos, en atención a la diversidad del aula y a la singularidad de cada estudiante.

La evaluación debe ser una guía que cumple la función de orientar al docente en la selección de estrategias metodológicas y brindar al estudiante orientación en el desarrollo de sus competencias y habilidades. Por tanto, se entiende que debe de ser continua, y que la retroalimentación es un punto crucial para el desarrollo efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que integran el espacio. Si la propuesta busca dar respuestas a interrogantes que culminan con la elaboración u obtención de un producto final, la evaluación no se centra solo en su valoración, sino también en los procesos que realicen los estudiantes para su desarrollo.

En la evaluación formativa pueden utilizarse rúbricas para establecer criterios de valoración, por ejemplo, de exposiciones orales, pruebas de múltiple opción, producción de textos expositivos-explicativos-argumentativos, elaboración de audiovisuales y portafolios, de los aportes realizados durante los talleres, del compromiso y de la responsabilidad, contemplando la dimensión emocional.

Una evaluación es eficaz y tendrá un carácter formativo si permite recolectar evidencias fundamentales para:

- Conocer cómo se realiza la acción pedagógica (qué se hace y cómo se hace).
- Contar con una historia del proceso de aprendizaje en una unidad de tiempo y con un propósito también determinado.
- Emitir devoluciones efectivas, guiando el proceso de autorregulación del estudiante.
- Individualizar los procesos de aprendizaje.

«La evaluación solo puede ser formativa si retroalimenta el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje» (Anijovich, 2010).

Orientaciones sobre autonomía curricular

El Plan de Educación Básica Integrada (EBI) basado en el Marco Curricular Nacional (MCN) propone la implementación de un componente de autonomía curricular. En este sentido, desde un enfoque humanista y socioformativo, se entiende a la autonomía curricular como la facultad pedagógica que habilita a los profesionales a reflexionar, tomar decisiones y contextualizar sus prácticas y los formatos educativos con el fin de lograr la transposición de saberes y el desarrollo de competencias. Esta autonomía se basa en los principios de centralidad del estudiante y su aprendizaje, inclusión, pertinencia, flexibilidad, integración de conocimientos, participación y equidad. Su objetivo principal es colaborar en la formación integral del estudiantado, así como la promoción del recorrido en trayectorias educativas completas.

El desarrollo de esta facultad requiere la creación de una cultura organizacional propia sustentada en el trabajo colaborativo, así como la participación activa de la comunidad educativa en la toma de decisiones. Para que esta autonomía se concrete es necesario desarrollar ámbitos legitimados institucionalmente que faciliten el desarrollo de las competencias propuestas en cada unidad curricular, entendidas en su integración como promotoras de desarrollo humano. Ello requiere que cada centro educativo disponga y gestione un tiempo y un ámbito para trabajar aquellos aspectos que considere relevantes en la propuesta de centro y de aula, respetando las diferentes realidades de cada localidad, los ritmos de los estudiantes destinatarios y sus formas de aprendizaje. También es necesario desarrollar propuestas con un enfoque intra- e interdisciplinario, con mirada territorial y global que favorezca el trabajo en red con otras instituciones y garantice la participación de la familia y la comunidad educativa. Estas propuestas se construyen en un entorno colaborativo de intercambio y coordinación, en el que cada centro y los actores educativos que lo integran visualizan, acuerdan y planifican los logros concretos del universo de estudiantes en el desarrollo de competencias.

En la carga horaria en las que se distribuye la malla curricular y con la finalidad de que los docentes generen nuevas posibilidades de aprendizaje para los estudiantes (procesos de relaciones interpersonales de encuentro y trabajo colaborativo, experiencias de aprendizajes sociales a través de servicios solidarios a la comunidad, entre otros), será importante instrumentar acciones que favorezcan y promuevan el desarrollo de estos procesos mediante diferentes metodologías activas tales como el aprendizaje basado en proyectos, el análisis de casos, el aprendizaje en servicio solidario, la resolución de problemas y el aprendizaje por experiencias. De esta manera se nuclean estrategias consensuadas y se integran los problemas de la realidad circundante para formar ciudadanos que sean capaces de integrar la complejidad y evolucionar con ella.

Justificación de la unidad curricular en el espacio

El conocimiento matemático, como toda construcción humana, se encuentra permeado por dimensiones históricas, sociales, políticas y económicas. Desde los años noventa, Régine Duoady habla de una doble concepción de la matemática. La denomina ‘dialéctica instrumento objeto’. Es decir, hay un aspecto que es inherente a la matemática como objeto de estudio en sí misma, en el que se estudian las estructuras matemáticas. Mientras, el otro aspecto la considera como herramienta que retroalimenta a las otras ciencias y toma su lenguaje lógico, sus herramientas de cálculo, la estadística para entender y explicar fenómenos, el análisis probabilístico para entender y predecir situaciones. Esto sitúa a la matemática en dos perspectivas: la formativa y la instrumental; ambas fundamentales para la comprensión de esta área del conocimiento y para la formación del estudiante.

Atendiendo esta doble concepción, el contenido estructurante en Matemática es *relaciones y funciones*, entendido como un aglutinante abarcativo que asocia todos los contenidos específicos de la disciplina. Este contenido estructurante se sustenta en tres ejes: *número, figura y variable*. A partir del tramo 3 se comenzará a abordar formalmente el eje *variable*. Cada contenido específico se asocia a uno de estos ejes como forma de organizarlos. Las tareas y secuencias pueden abordar contenidos asociados a dos ejes o incluso a los tres, generando espacios de encuentro e interrelación entre ellos.

Para algunos grados el programa plantea un eje transversal, entendido así cuando este se diluye y forma parte de actividades centradas en contenidos de otros ejes sin desarrollarse como un fin en sí mismo.

Tramo6 | Grado 9.º

Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo, en diferentes ámbitos de participación ciudadana y en el vínculo con el otro, cada estudiante conoce y respeta derechos, asume responsabilidades y promueve el respeto del otro. Propone instancias y procesos de toma de decisión democrática en su entorno, reconociendo las perspectivas y características de los derechos. En vínculo con esto, valora y promueve las características culturales locales, regionales y globales como una riqueza e identifica las interrelaciones entre ellas. Con relación a los conflictos socioambientales, reflexiona sobre su multidimensionalidad, sus causas, y la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental.

Frente a aspectos de la realidad que le son complejos, plantea preguntas y emprende proyectos de indagación personales y colaborativos, construyendo nuevos significados para situaciones concretas. Asimismo, participa y evalúa proyectos para dar respuesta de forma ética a problemas emergentes en diferentes campos del saber, en situaciones cotidianas, a través de acciones convencionales y no convencionales. Evalúa las razones que defienden distintas posiciones, identificando acuerdos y desacuerdos. Reconoce y revisa las partes de un razonamiento complejo y estructura la argumentación con relación al contexto y al destinatario. Además, planifica y desarrolla experimentos y desafíos, a la vez que identifica las tecnologías necesarias y los contextos propicios para su implementación, y reconoce los alcances y limitaciones. Interpreta y crea modelos, analogías y teorías, las que acepta o rechaza. Para modelizar un problema, utiliza distintas formas de representación y sistematización de los datos. Planifica, desarrolla y modifica programas y dispositivos tecnológicos. Construye explicaciones coherentes con la metodología utilizada para el estudio de un fenómeno y las pruebas obtenidas.

El estudiante integra y mantiene redes de apoyo colaborativas y construye nuevos espacios de referencia. Valora con actitud asertiva la producción de sus ideas, así como la concreción de sus proyectos, con flexibilidad para el cambio y la creatividad. Para ello asume distintos roles en trabajo cooperativo, desarrollando habilidades de planificación, organización y coordinación.

En los espacios digitales de intercambio y producción, reconoce y tiene en cuenta problemas de equidad vinculados al acceso y uso de las tecnologías digitales y la formación digital a escala local y global. Reflexiona sobre la construcción de su huella e identidad digital y analiza la no neutralidad de medios y contenidos digitales. Identifica distintos usos de los algoritmos y la inteligencia artificial. En concordancia con sus intereses y propósitos, selecciona, analiza, organiza y jerarquiza la información relevante justificando sus elecciones. Evalúa la veracidad, los usos de la información disponible, así como los modelos del entorno, manteniendo una actitud crítica.

Desde un vínculo empático y en oposición a la violencia, reconoce al otro y respeta y valora las diferencias, coincidencias y complementariedades. Observa sus emociones, acciones, espacios de libertad y responsabilidades para la toma de decisiones, teniendo en cuenta sus

fortalezas y fragilidades. Reconoce, respeta y valora su cuerpo y acciones corporales, así como las diferentes corporalidades. Desarrolla sus propias fortalezas y habilidades sociales para el reconocimiento del conflicto y la búsqueda de alternativas ante situaciones cotidianas de forma autónoma. Además, promueve una sociedad más justa, inclusiva y equitativa, integrando diversas perspectivas.

En el desarrollo de sus procesos internos de pensamiento, se maneja con creciente autonomía y organización. Aplica información de otros contextos a nuevos, justificando las decisiones de esa transferencia. Explicita y autorregula las rutas de pensamiento asociadas a sus aprendizajes en función del conocimiento de sus procesos cognitivos de apropiación.

En el plano de la comunicación, expone, dialoga, describe, argumenta, explica y define conceptos mediante representaciones diversas. De forma fluida lee, se expresa oralmente y logra procesos de escritura de textos, aplicando diversos soportes, lenguajes alternativos y técnicos y mediaciones cuando se requiera. Desarrolla estrategias de comunicación pertinentes a los contextos e interlocutores y comunica sus procesos de interpretación intercambiando posturas. En relación con segundas lenguas, incorpora vocabulario en la lectura, escritura y expresión oral con riqueza léxica. Sobre lenguajes computacionales, escribe y explica la ejecución de programas que incluyen una combinación de comandos, expresiones, procedimientos y funciones.

Competencias y contenidos específicos del grado 9.º

Competencias específicas
<p>Incorpora y valora la importancia del lenguaje matemático así como los objetos matemáticos, relacionándolos con su entorno más próximo para comunicarse de manera universal, argumentando ideas y decisiones tomadas.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción.</p>
<p>Utiliza diferentes estrategias matemáticas, conectando conceptos entre sí y explicando los procedimientos realizados para resolver problemas en distintos contextos.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción, Comunicación, Intrapersonal.</p>
<p>Modeliza la realidad a través de objetos matemáticos para promover su comprensión e interpretación e integra recursos tecnológicos entre otras herramientas.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción, Comunicación, Pensamiento creativo.</p>
<p>Desarrolla el pensamiento matemático a través de la exploración, elaboración de conjeturas, validación, refutación y formulación de generalizaciones para la producción de saberes matemáticos.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Iniciativa y orientación a la acción e Intrapersonal.</p>
<p>Valora el error como una oportunidad de aprendizaje para contribuir a su crecimiento personal a través del trabajo en equipo, opinando y escuchando las opiniones de sus pares.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción e intrapersonal.</p>
<p>Reconoce y utiliza conceptos comerciales, económicos y financieros con el fin de comprender su impacto en la vida diaria y decidir en forma racional, priorizando el bienestar propio y social.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Metacognitiva, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital, Iniciativa y orientación a la acción.</p>
<p>Identifica, organiza y compara información para cuantificar la incertidumbre, establecer relaciones, describir fenómenos y tomar decisiones.</p> <p>Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Metacognitiva, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional.</p>

Contenido estructurante	Ejes	Contenidos específicos
RELACIONES Y FUNCIONES	NÚMERO	<ul style="list-style-type: none"> Notación científica. Redondeo por aproximación. Matemática Financiera: porcentajes encadenados, interés simple, interés compuesto, tasa efectiva anual. Probabilidad: definición de Laplace, clasificación de sucesos, probabilidad de sucesos dependientes e independientes. Estadística descriptiva: representación de datos estadísticos (diagrama de barras, gráfico circular, histograma y polígono de frecuencia), medidas de centralización (media, mediana y moda), medidas de dispersión (varianza y desviación típica).
	VARIABLE	<ul style="list-style-type: none"> Polinomios: propiedad distributiva con énfasis en factorización, productos notables. Ecuaciones de segundo grado: resolución de ecuaciones incompletas, resolución de ecuaciones completas utilizando propiedad hankeliana. Funciones polinómicas de segundo grado: bosquejo gráfico de funciones cuya expresión analítica es de la forma $f(x)=ax^2$, $f(x)=ax^2+c$, $f(x)=ax^2+bx$, $f(x)=(ax+b)(cx+d)$ con a, b, c y d números reales. Sistemas de ecuaciones: ecuación de primer grado con dos incógnitas, ecuación de la recta, sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas (resolución por método gráfico y analítico).
	FIGURA	<ul style="list-style-type: none"> Vectores: noción, opuesto, adición y sustracción. Teorema de Pitágoras: directo y recíproco. Trigonometría en el triángulo rectángulo: seno, coseno y tangente de un ángulo agudo.
		<ul style="list-style-type: none"> Geometría en el espacio: prisma recto, pirámide y secciones planas. Perímetros, áreas y volúmenes. Ortogonalidad entre rectas.

Criterios de logro para la evaluación del grado 9.º

- Reconoce las situaciones de la vida cotidiana asociadas a matemática financiera para establecer las relaciones apropiadas que permitan la toma de decisiones.
- Establece relaciones entre fenómenos, compara información, cuantifica la incertidumbre e interpreta críticamente la realidad aplicando los saberes asociados a probabilidad o estadística.
- Aplica los conceptos asociados a funciones, ecuaciones y sistemas de ecuaciones para resolver situaciones desafiantes en contexto intra- y extramatemático.
- Modeliza fenómenos, problemas cotidianos y situaciones desafiantes a través de conceptos matemáticos para explorar distintas formas de proceder.

- Relaciona definiciones de conceptos y sus propiedades para argumentar los procedimientos de resolución de situaciones geométricas, aplicando distintas estrategias.
- Utiliza vocabulario específico y distintas representaciones de objetos matemáticos para comunicar y argumentar sus ideas.
- Elabora conjeturas, formula proposiciones y conecta saberes para desarrollar argumentaciones que validan o refutan enunciados.
- Justifica los procesos que realiza para visualizar errores y utilizarlos en la mejora o profundización de la producción matemática individual o grupal.
- Utiliza distintas estrategias para resolver problemas matemáticos, incluyendo el uso de herramientas de tecnología digital en caso de ser posible.

Orientaciones metodológicas específicas

El avance de la unidad curricular se construye a través del desarrollo de las competencias específicas y del abordaje de los contenidos específicos. La tabla muestra las competencias específicas asociadas a las competencias generales del MCN. Los contenidos específicos están agrupados en los tres ejes que se enmarcan en el contenido estructurante de la unidad curricular: Relaciones y funciones. En el momento de planificar es relevante tener en cuenta la vinculación de los contenidos específicos con las competencias específicas, su asociación a las actividades presentadas a los estudiantes en sintonía con los criterios de logro propuestos.

Se sugiere trabajar los contenidos de forma interrelacionada, apoyarse en las diferentes tecnologías y relacionarlos con el mundo real del estudiante. Es importante considerar que el listado de los contenidos específicos presentados en este documento no establece el orden de su abordaje en la unidad curricular.

Para enriquecer los contenidos y los contextos de trabajo, se considera oportuno integrar elementos de historia de la matemática, incluir herramientas tecnológicas, recurrir a noticias de actualidad, entre otros.

Se considera relevante promover metodologías en el aula que:

- desarrollen un trabajo activo de los estudiantes;
- profundicen en la integralidad del conocimiento;
- motiven al estudiante;
- aumenten el interés en el estudio de la disciplina;
- posibiliten el disfrute en el contexto de aprendizaje;
- promuevan el trabajo colaborativo;
- generen desafíos;
- potencien la indagación;
- prioricen la argumentación y la comunicación de ideas matemáticas.

El empleo de metodologías activas de aprendizaje proporciona un campo fértil para estos fines.

Con respecto al desarrollo de los contenidos se pretende:

- trabajar contenidos económicos y financieros en contextos de la vida real como insumo para la toma de decisiones respecto a ingresos, control de gastos, el ahorro, el endeudamiento y la valoración de los riesgos futuros;
- desarrollar la estadística descriptiva a partir de situaciones contextualizadas y promover el uso de herramientas informáticas para la recolección y representación de datos estadísticos;
- profundizar en la propiedad distributiva a través del desarrollo y factorización de expresiones algebraicas, priorizando esta última;
- focalizar en la factorización de polinomios y aplicar propiedad hankeliana para la resolución de ecuaciones de segundo grado;
- propiciar el pasaje bidireccional entre la representación gráfica y la expresión analítica de funciones de segundo grado indicadas en los contenidos específicos;
- modelizar situaciones problemáticas situadas en contexto real a través de sistemas de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas;
- introducir trigonometría asociada al triángulo rectángulo como primer acercamiento al tema;
- aplicar líneas trigonométricas, vectores y notación científica en situaciones contextualizadas de otras disciplinas;
- priorizar la escalerización como método analítico en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, con la perspectiva de la programación;
- aplicar trigonometría y teorema de Pitágoras para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes;
- retomar las posiciones relativas entre rectas para profundizar el concepto de ortogonalidad.

Bibliografía sugerida para el tramo

- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/368>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen II* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/371>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen III* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/372>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen IV* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/375>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen V* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/376>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen VI* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1047>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen VII* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1360>
- *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen VIII* <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1795>

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública. (2017). *Uruguay en PISA 2015. Informe de Resultados*. ANEP.
- Administración Nacional de Educación Pública. (2022). *Marco conceptual de Matemática. Programa PISA Uruguay*. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Marcos%20conceptuales/2022-PISA-Uruguay-Marcos%20conceptuales-Marco%20matema%CC%81tica.pdf>
- Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Épsilon, Revista de Educación Matemática*, 33-1 (92), 7-29. <https://core.ac.uk/download/pdf/334428177.pdf>
- Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Graó
- Alsina, Á., García, M., Torrent, E. (2019, abril). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Unión*, 55, 85-108. <https://core.ac.uk/download/pdf/328834243.pdf>
- Anijovich, R. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- Beltrán-Pellicer, P. y Alsina, Á. (2022). La competencia matemática en el currículo español de educación primaria. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(2), 31-58. <http://dx.doi.org10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Cataneo, L. (2010). *Didáctica de la matemática*. Homo Sapiens.
- Chamorro, M. del C. (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Pearson.
- González, I., Ramírez, A., Moral, A. (2013, enero-abril). La evaluación por competencias en educación primaria: ¿arquitectura o albañilería? *Educere*, 17(56), 41-50. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150002.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2017). *Aristas. Marco de matemática en tercero de educación media*, INEE. https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Marcos/Aristas_Media_Matematica.pdf.
- Itzcovich, H. (2007). *La matemática escolar*. Aique
- Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, (4), 59-76.
- Monereo, C. (coord.). (2009). *Pisa como excusa. Repensar la evaluación para cambiar la enseñanza*. Graó.
- Moreno, C. (2012). La construcción del conocimiento: un nuevo enfoque de la educación actual *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 13, 251-267. Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>

Pedrinaci, E. (coord.). (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Graó.

Pesce, F. (2014). La didáctica en la formación de docentes para la enseñanza media en Uruguay. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior*, 1(1), 52-61. <https://ojs.intercambios.cse.udelar.edu.uy/index.php/ic/article/view/12>

Plaza, P. (2013). Las competencias matemáticas en el aprendizaje a lo largo de la vida. *Suma+*, 72, 9-15. <https://educacion.udd.cl/files/2016/05/CPo-Las-competencias-matem%C3%A1ticas-en-el-aprendizaje-a-lo-largo-de-la-vida.pdf>

Rico, L. (2005). La competencia matemática en PISA. En Fundación Santillana (ed.), *La Enseñanza de las matemáticas y el Informe PISA* (pp. 21-40). Santillana.

Wiggins, G. y McTighe, J. (2005). *Understanding by design, expanded* (2.ª ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es de importancia para el equipo coordinador del diseño de este material. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español el recurso o/a para marcar la referencia a ambos sexos, se ha optado por emplear el masculino genérico, especificando que todas las menciones en este texto representan siempre a hombres y mujeres (Resolución n.º 3628/021, Acta n.º 43, Exp. 2022-25-1-000353 del 8 de diciembre de 2021).