



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa del
Plan para la Educación Media Superior 2023

DGETP

Matemática

Tramo 8 | Grado 2.º

Nivel de navegabilidad
Común

Espacio
Alfabetizaciones

2024

Matemática

Fundamentación

El presente programa tiene como finalidad acercar a los docentes las orientaciones para el abordaje de las unidades curriculares que integran la propuesta de la modalidad correspondiente a la educación técnico profesional, Bachillerato Tecnológico (BT). Estas se enmarcan en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y en el Plan para la Educación Media Superior 2023.

Hay tres componentes que le dan unidad a los programas de las distintas unidades curriculares. En primer lugar y tal como establece el Marco Curricular Nacional (ANEP, 2022a), se considera como hilo conductor el desarrollo de las diez competencias generales que corresponde a todos los estudiantes cualquiera sea su trayecto educativo, acordándose como esenciales para el desarrollo pleno de la persona y la integración plena y productiva a la sociedad. En segundo lugar, se consideran las Progresiones de Aprendizaje (ANEP, 2022b), que describen el desarrollo de las diez competencias generales, en niveles de complejidad creciente a través de procesos cognitivos que permiten integrar la singularidad de cada uno de los estudiantes en la diversidad del aula. En tercer lugar, y a partir de las progresiones de aprendizaje, se toma como base el perfil del tramo 8, atendiendo a la transición desde el perfil del tramo 7 y considerando también el perfil de egreso.

Los programas se organizan en cuanto a su estructura curricular según los criterios de navegabilidad común, equivalente y específico. Esta unidad curricular forma parte del nivel de navegabilidad común, el cual se describe en el Plan de la siguiente forma:

Común es un criterio de navegabilidad curricular en el que los programas responden a idénticas competencias específicas. Los contenidos y criterios de logro se agrupan en dos núcleos, uno común y otro variable. (ANEP, 2023, p. 62)

Este programa de Matemática de 2.º de EMS presenta cinco competencias específicas, con su contribución a las competencias generales. Cada competencia específica tiene asociados varios criterios de logro que se vinculan con los contenidos.

Perfil general del tramo 8

Al finalizar este tramo cada estudiante identifica fenómenos sociales, locales y globales, comprende su interrelación e interdependencia posicionándose desde una mirada crítica, analítica y reflexiva. Además, reconoce y promueve derechos y responsabilidades en diferentes ámbitos de participación ciudadana, para habilitar espacios que construyan solidaridad, equidad y justicia social. En términos de sostenibilidad, propone iniciativas y toma decisiones justificadas y autónomas. En un marco ético y democrático vincula, valora y promueve el diálogo e intercambia ideas considerando el componente emocional que interviene en la comunicación.

En el proceso de construcción de su identidad en relación con los otros y de la comprensión de sí mismo, el estudiante reflexiona, reconoce y expresa emociones, deseos e intereses. A su vez, reconoce y atiende los procesos de transformación de su cuerpo y los utiliza para obtener información. Se compromete en la búsqueda autónoma de un proyecto de vida, con conciencia ética de su impacto en el mundo. Valora y reflexiona de forma autónoma sobre sus procesos de construcción de pensamiento y de estrategias para un aprendizaje permanente, con relación al contexto o situación y en función del conocimiento que ha logrado de sí mismo.

En pos de la convivencia actúa con empatía, respeta y valora las singularidades, las coincidencias, las diferencias y complementariedades, participando asertivamente en sus interacciones para expresar sus emociones y promover acciones comunes.

En ese sentido, planifica, organiza y coordina acciones creativas e innovadoras que le permiten interactuar con el entorno para la construcción de su propio posicionamiento y resignificación de la información, según sus metas. Ante aspectos o situaciones inusuales o problemáticas, plantea preguntas para analizar temas complejos e ideas abstractas; además, formula respuestas propias y alternativas. En diversos campos del conocimiento, cuestiona lo establecido interactuando con interés y pensamiento divergente. Esto implica la toma de conciencia, la autorregulación intelectual y la transformación del conocimiento propio en interacciones comunicativas asertivas. A su vez, con aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones logra procesos de escritura y lectura de textos de forma reflexiva. También se expresa oralmente de forma eficiente, de acuerdo a sus características, para la transformación del conocimiento propio. En otra lengua, aplica e integra el vocabulario, los recursos gramaticales, la ortografía, la escritura y la expresión oral con diversos soportes y textos alternativos.

En un contexto colectivo de producción de conocimiento científico y tecnológico, identifica, aplica y elabora modelos para la solución de problemas con los que se involucra, buscando que esas soluciones aporten a la mejora sostenible. Sigue procedimientos de investigación e incorpora metodologías apropiadas para obtener resultados que analiza e interpreta, y logra extraer conclusiones que le permiten tomar decisiones fundamentadas. En diferentes situaciones, interroga, identifica matices conceptuales y busca nuevos significados para planificar distintos tipos de razones, fundamentando un punto de vista complejo que integra y al mismo tiempo previene posibles objeciones. De este modo, toma en cuenta elementos de persuasión y reconoce técnicas de manipulación en el discurso.

En particular, en los espacios digitales de intercambio y producción participa y promueve su uso fomentando la innovación, considerando aspectos éticos. Utiliza, produce y evalúa la información digital e integra recursos de forma creativa, crítica y responsable para la transformación individual y comunitaria. Evalúa sus producciones tecnológicas en términos de diversidad de usuarios, aporte a la comunidad e impacto en el ambiente. Promueve, planifica, crea o modifica respuestas algorítmicas o dispositivos aplicados utilizando nuevas tecnologías, incorporando el desarrollo incremental, la iteración y la reutilización en la programación de nuevas soluciones.

Competencias específicas de la unidad curricular por tramo y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Analiza, interpreta y extrae conclusiones utilizando objetos matemáticos y lenguaje específico en distintos contextos, para plantear interrogantes y fundamentar respuestas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Relación con los otros, Iniciativa y orientación a la acción.

CE2. Analiza de manera crítica y creativa los saberes matemáticos al resolver problemas y enfrentar desafíos de manera colaborativa, generando múltiples enfoques para elaborar estrategias en diversos contextos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local, global y digital.

CE3. Reflexiona y sintetiza información tomando diferentes aspectos asociados a funciones a través de diversos recursos para modelizar situaciones y aplicarlas en contexto intra- o extramatemático. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Ciudadanía local, global y digital.

CE4. Compara, decide y explica, utilizando elementos estadísticos y probabilísticos al interpretar datos de hechos científicos, sociales y culturales, para reflexionar sobre el medio próximo y global. 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.

CE5. Deduce propiedades y argumenta su validez al aplicar saberes de geometría y álgebra en contextos variados, para profundizar en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Orientación a la acción.

Contenidos, criterios de logro y su contribución al desarrollo de las competencias específicas

Núcleo común

La siguiente tabla vincula las competencias específicas de Matemática y los criterios de logro con los contenidos abarcativos, que se desglosan en las orientaciones metodológicas.

Competencias específicas	Contenidos	Criterios de logro
CE1 CE2 CE3	<p>Funciones: polinómicas de tercer grado, racionales, exponenciales y logarítmicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la expresión analítica • Representación gráfica 	<p>CL1.1. Analiza e intercambia ideas sobre las relaciones entre diferentes registros de representación de funciones al identificar los conceptos asociados a ellas.</p> <p>CL1.2. Extrae conclusiones y argumenta sus ideas sobre funciones a partir de información específica al elaborar distintas representaciones de esta.</p> <p>CL2.1. Valora y utiliza saberes algebraicos aplicándolos en ecuaciones e inecuaciones, al resolver problemas y desafíos de forma colaborativa.</p> <p>CL3.1. Analiza las funciones desde su expresión algebraica al vincular la interpretación gráfica asociada con el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones.</p> <p>CL3.2. Reflexiona y toma decisiones sobre la función para utilizar al modelizar situaciones en contextos intra- o extramatemáticos y promover la argumentación matemática.</p> <p>CL3.3. Sintetiza información utilizando aspectos asociados a funciones al modelizar situaciones usando software informático.</p>
CE1 CE2 CE4	<p>Probabilidad y Estadística</p> <p>Ley de los grandes números</p> <p>Distribución de probabilidad</p>	<p>CL1.3. Analiza sucesos y propiedades de la probabilidad y la estadística al utilizarlas fundamentando conclusiones.</p> <p>CL2.2. Analiza críticamente utilizando saberes probabilísticos al interpretar datos de hechos científicos, sociales y culturales.</p>

		<p>CL4.1. Decide y explica fenómenos utilizando probabilidad y distribuciones al argumentar en la toma de decisiones.</p> <p>CL4.2. Compara y selecciona adecuadamente entre distintas estrategias de conteo al resolver problemas probabilísticos.</p>
CE1 CE2 CE5	<p>Geometría analítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recta • Circunferencia • Parábola 	<p>CL1.4. Deduce e interpreta conceptos geométricos y representa gráficamente, identificando elementos claves al resolver problemas y justificar sus conclusiones.</p> <p>CL2.3. Analiza y resuelve problemas de geometría analítica mediante el uso del álgebra y de herramientas digitales adecuadas.</p> <p>CL5.1. Deduce y argumenta la validez de las propiedades geométricas, con base en los conocimientos de geometría analítica, al resolver situaciones prácticas.</p> <p>CL5.2. Desarrolla el pensamiento lógico matemático al aplicar conocimientos de álgebra en la resolución de diferentes situaciones.</p>

Orientaciones metodológicas

Al igual que en el programa de 1.º de EMS, «El avance de la unidad curricular Matemática se construye a través del desarrollo de los criterios de logro que vinculan las competencias específicas y los contenidos» (ANEP, 2023b, p. 10).

Es importante considerar que los contenidos presentados en este programa no tienen un orden de abordaje preceptivo.

Se espera que el estudiante continúe en el proceso de construcción y apropiación del conocimiento matemático y que realice una transición hacia el pensamiento matemático avanzado. Es decir, «que el estudiante pase de la argumentación a la demostración como método de validación de un resultado matemático» (Azcárate, 2000, p. 167). Esto significa que, a través de demostraciones y argumentaciones lógicas, se puede evitar la tendencia a reducir la matemática a simples algoritmos en el aula, impidiendo así el aprendizaje mecánico de fórmulas y su aplicación rutinaria (Crespo, 2004). Es importante considerar que las diferentes argumentaciones en la clase de matemática permitirán a los estudiantes dominar diversas formas de razonamiento que posteriormente enriquecerán su capacidad para resolver

problemas (Crespo, 2004). En esta misma línea se valoran las sugerencias de Dalcín y Olave (2017) quienes afirman que «en la enseñanza no nos deberíamos atar a estándares rigurosos, sino más bien asumir la demostración en un sentido amplio, no como algo fijado de antemano, sino capaz de evolucionar con los propios estudiantes» (p. 119).

En esta unidad curricular, como indica el programa de 1.º de EMS, «se espera que la integración de la tecnología a la clase de Matemática tenga un rol transformador, en el sentido de Hughes (2005), desarrollado por Fajardo et al. (2020)» (ANEP 2023b, p. 10). Es decir, se pretende propiciar en los estudiantes un rol protagónico en los procesos de aprendizaje donde ellos sean quienes exploren y descubran. Teniendo en cuenta que estos recursos facilitan la visualización de conceptos y ofrecen otras oportunidades para la comprensión de los objetos matemáticos, se sugiere incorporar las tecnologías digitales para resolver problemas e inferir propiedades matemáticas y así lograr un aprendizaje más profundo y significativo como proponen Ball et al. (2018). Estos recursos contribuyen también a desarrollar en los estudiantes que egresan de la educación media superior las competencias de Ciudadanía global, local y digital, Pensamiento científico y Pensamiento crítico.

El empleo de metodologías activas colabora en el desarrollo de diversas competencias y favorece el aprendizaje significativo. Según Ausubel (1983), el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos contenidos se conectan de manera sustancial y no arbitraria con conocimientos previos. Esto implica que las nuevas ideas se integran con elementos relevantes y específicos de la estructura cognitiva del estudiante, como imágenes, conceptos o proposiciones ya comprendidas.

En esta unidad curricular, una de las estrategias educativas que se puede implementar es el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Por ejemplo, es posible trabajar de manera coordinada con otras unidades curriculares a medida que se abordan los diferentes temas del curso. Otra estrategia sería el aprendizaje por descubrimiento, por ejemplo, los estudiantes lograrán deducir propiedades utilizando algún software que favorezca la visualización de los objetos matemáticos. Luego, realizarán una presentación para contar a sus compañeros lo experimentado y argumentar sobre lo aprendido. De esta forma se promoverá el aprendizaje colaborativo y se potenciarán competencias generales como la Relación con los otros y la Comunicación, favoreciendo así la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal y la interacción estimuladora cara a cara entre los integrantes del grupo.

Otro enfoque educativo que puede incorporarse (según Bergmann y Sams, 2014) es el aula invertida, en el cual se intercambian tiempos de trabajo en el aula con tiempo de trabajo autónomo para profundizar en actividades más complejas. Se pretende optimizar el tiempo de interacción y la participación activa de los estudiantes para lograr una comprensión más profunda de los temas a partir del acceso al material de aprendizaje (videos, libros de texto, plataformas y ejercicios disponibles en línea) antes de la clase. De esta forma se puede acercar a los estudiantes a los textos matemáticos de forma gradual, para que se familiaricen con el estilo de escritura y la presentación de los contenidos matemáticos a través de diversas fuentes bibliográficas. En el aula se involucran en actividades interactivas, participan en discusiones y resuelven problemas prácticos, mientras que el profesor desempeña el papel de facilitador. Este enfoque promueve que exploren conceptos por sí mismos y reciban apoyo directo cuando surgen dudas o desafíos, lo que resulta en un aprendizaje más activo y

personalizado (Talbert, 2017). De esta manera se estimula su responsabilidad y autonomía, habilidades valiosas que trascienden el ámbito de la matemática y se aplican a otras áreas de la vida.

A continuación se presentan algunas consideraciones respecto al abordaje de los contenidos de esta unidad curricular.

Para el trabajo en funciones es importante considerar los conocimientos previos de los estudiantes, los cuales incluyen el concepto de función y su análisis sin un abordaje exhaustivo desde la expresión analítica. Se pretende abordar definiciones y características de cada una de las funciones desde su expresión, profundizando en el manejo algebraico y vinculando en todo momento las conclusiones obtenidas con las distintas representaciones. No se pretende que se realice en detalle la representación gráfica de las funciones a partir de su estudio analítico, sino que se aborde dominio, imagen, preimagen, raíces, ordenada en el origen, signo de las imágenes y otras características, a partir de la expresión algebraica.

Se sugiere el uso de algún software para realizar el gráfico de la función desde su expresión algebraica e interpretar los datos obtenidos en su análisis. A partir de la representación gráfica se profundizará en el análisis de la función, incluyendo su recorrido, monotonía, extremos relativos y aproximaciones al concepto de límite, tanto en el infinito como en ciertos puntos de interés.

Además, se estudiarán las asíntotas (verticales y horizontales) presentes en cada función. Todo esto se puede complementar con la realización manual de gráficos para afianzar la comprensión de los conceptos, sin enfocarse en la ejercitación mecánica del estudio analítico y representación gráfica.

Se sugiere el abordaje de la función polinómica de tercer grado, de dominio real y coeficientes reales, cuya expresión analítica es de la forma $f(x) = (ax^2 + bx + c)(mx + p)$, con «m» y «a» no nulos para luego trabajar la función polinómica con su expresión desarrollada $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, con «a» no nulo) y factorizada. Para ello es necesario desarrollar saberes asociados a polinomios:

- División entera. Esquema de Ruffini.
- Teorema del Resto y Teorema de Descartes.
- Descomposición factorial.

Al trabajar con funciones exponenciales y funciones logarítmicas, se sugiere mostrar el vínculo entre ambas y se pretende profundizar en características de alguna familia de funciones vinculadas a estas. El abordaje de la definición de potencia con exponente natural, entero y racional, así como sus propiedades, están presentes en los programas de EBI, en este curso se retomará y profundizará. En cambio, la definición de logaritmos, puede ser que algunos estudiantes lo hayan abordado en primer año de EMS y otros no, se pretende en este curso consolidar este conocimiento y profundizarlo incluyendo sus propiedades.

Las ecuaciones e inecuaciones se resolverán incorporando un manejo algebraico que involucre el uso de propiedades, su vinculación con la interpretación gráfica de la función asociada y la consideración de sus características, conectando con las preimágenes.

Se destaca la resolución de problemas contextualizados que permitan a los estudiantes aplicar conceptos y características de una función en situaciones concretas. Estos pueden abarcar diversas áreas como la física, la economía, la biología, entre otras, donde el concepto de función y sus características sean relevantes para la modelización y resolución de situaciones reales.

Considerando lo planteado en EBI para probabilidad y estadística, se propone ahora analizar las distribuciones estadísticas para llegar a las distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas, en particular la Binomial y Normal. La Ley de los Grandes Números, permitirá la introducción de la inferencia estadística con la estimación puntual de la media poblacional como parámetro, a partir de la media muestral. Abordar teoría combinatoria desde la necesidad de facilitar el conteo al resolver problemas, es parte también de la temática a trabajar en esta instancia. Arreglos, permutaciones y combinaciones serán contenidos a diferenciar, teniendo en cuenta si en el evento a considerar importa el orden en sus elementos y si el muestreo es con o sin reposición, para luego calcular correctamente las probabilidades. Para facilitar la comprensión de estos temas, se recomienda el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. Esta aplicación permite a los estudiantes explorar gráficamente las distribuciones Binomial y Normal, y realizar simulaciones que permitan visualizar la Ley de los Grandes Números.

En el estudio de la geometría analítica, se profundizará en la representación de puntos en el plano cartesiano, incluyendo la deducción de las coordenadas del punto medio de un segmento y la distancia entre dos puntos. Se explorarán las distintas ecuaciones de la recta, seleccionando la expresión más adecuada para cada situación. Se deducirá la ecuación de una circunferencia basándose en su definición como lugar geométrico, realizando la representación gráfica a partir de su ecuación. En el trabajo con parábola, es importante tener presente que este contenido se propone para profundizar en el primer año de EMS, lo que implica que algunos estudiantes pueden haberlo trabajado anteriormente y otros no. Por este motivo, consideramos relevante en primera instancia ver las propiedades métricas de la parábola y luego comenzar con la ecuación de la parábola con vértice en el origen y con su eje de simetría coincidente con uno de los ejes de coordenadas. Dependiendo de la orientación y el contexto, se podrá profundizar en los distintos casos y generalidades, como la parábola con vértice distinto al origen y eje de simetría paralelo a los ejes de coordenadas.

El tratamiento de este tema se propone realizarlo con el apoyo de un software de geometría dinámica para mejorar la visualización, manipulación y posibilitar el análisis de los objetos geométricos abordados. El uso de recursos digitales permitirá a los estudiantes consolidar la comprensión teórica de este tema y desarrollar habilidades prácticas en la resolución de problemas de geometría analítica.

Se incluye el abordaje de la intersección entre los distintos elementos trabajados analíticamente, permitiendo determinar sus posiciones relativas. Fortalecer la ejercitación

algebraica a través de la resolución de sistemas de ecuaciones asociado a la visualización de estos.

Orientaciones para la evaluación

En todo el tramo 8 se continúa con las orientaciones sugeridas en el Programa de Educación Media Superior DGES-DGETP del tramo 7:

En el contexto de este curso también se piensa en la evaluación atendiendo los procesos matemáticos que va desarrollando el estudiante e identificando las dimensiones específicas a considerar para su valoración, teniendo en cuenta la alfabetización matemática, el desarrollo de competencias y la diversidad en las aulas. Se promueve una evaluación formativa, que valora el conocimiento adquirido y brinda oportunidades con el propósito de que los estudiantes revisen y reformulen sus trabajos (tanto escritos como orales) en función de la retroalimentación y las discusiones en clase. Se alienta al docente de Matemática a desempeñar un papel activo en la promoción de la autoevaluación y coevaluación entre los estudiantes. Estos reflexionarán sobre su trabajo y aprendizaje, evaluándose a sí mismos y a sus compañeros, fomentando un entorno colaborativo y de crecimiento continuo, tomando el error como una oportunidad de aprendizaje. (ANEP, 2023b, p. 13)

Como se expresa en el Plan para la EMS (2023):

Se trata de priorizar la función didáctica de la evaluación, que se basa en la posibilidad de disponer permanentemente de información acerca del desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, de manera de posibilitar una intervención posterior. En este sentido, es natural que la evaluación se realice de forma constante en el tiempo y que el docente centre más la atención en entender cómo están aprendiendo sus estudiantes, de manera de constituirse en una herramienta que permita comprender y aportar al proceso de aprendizaje. (ANEP, 2023a, p.76)

Continuando con las pautas de evaluación sugeridas en el Programa de Educación Media Superior DGES-DGETP del tramo 7:

Es importante que los estudiantes comprendan cómo serán evaluados y cuáles son los indicadores utilizados en el proceso. Esto genera transparencia que promueve la equidad, los orienta y les proporciona una oportunidad para alinear sus esfuerzos de estudio y aprendizaje con los objetivos de evaluación. (ANEP, 2023b, p.13)

Los docentes elaborarán sus herramientas de evaluación (por ejemplo: rúbricas, listas de cotejo).

Se sugiere complementar las evaluaciones escritas con la implementación de proyectos, portafolios, presentaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones, valorando la argumentación (oral y escrita) y el proceso de trabajo del estudiante, evaluando así tanto aspectos procedimentales como conceptuales. Estas evaluaciones diversificadas permiten a los

estudiantes demostrar su comprensión y habilidades de diversas formas, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo (Castillo y Gamboa, 2020). Estas promueven la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real. Siguiendo con las ideas de Mendoza et al. (2023) y Castillo y Gamboa (2020), se debería promover evaluaciones que atiendan las diferencias individuales, evitando generar presión excesiva en los estudiantes e incluir actividades que puedan ser resueltas por diferentes métodos.

Por otro lado, la evaluación diversificada proporciona una retroalimentación efectiva que resulta esencial para guiar a los estudiantes, proporcionando información sobre su desempeño, ayudándolos a identificar fortalezas y áreas de mejora.

Bibliografía y recursos web para el docente

- Andrés, M., Colacelli, M., Coronel, Ma. T., Di Rico, E., Guzmán, E., García, P., Kerlakian, C., Lamela, C., Marcovich, F., Murúa, R., Ruda, F., Sanguinetti, D., Fioriti, G. y Sessa, C. (2015). *Introducción al trabajo con polinomios y funciones polinómicas. Incorporación del programa GeoGebra al trabajo matemático en el aula*. Unipe Editorial Universitaria. <https://editorial.unipe.edu.ar/colecciones/herramientas/introducci%C3%B3n-al-trabajo-con-polinomios-y-funciones-polin%C3%B3micas-detail>
- Apodaca, N. (2022). *Funciones libro interactivo*. Fondo Editorial RED Descartes. https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Funciones/index.html
- Calvo, C., Scorza, V. y Tinetto, F. (2000). *Matemática «A». 5° año Científico*. Santillana.
- Cañas, J., Galo, J. (2022). *Estadística, probabilidad e inferencias*. Fondo Editorial RED Descartes. [https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/EstadisticaProbabilidadInferencia\(v3\)/index.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/EstadisticaProbabilidadInferencia(v3)/index.html)
- Fernández, W. (2004). *Geometría analítica y álgebra*. Kapelusz.
- Fernández, W. (2007). *Fundamentos de Análisis Matemático*. Kapelusz.
- GeoGebra. *Herramientas de GeoGebra y recursos*. <https://www.geogebra.org/>
- Plataforma educativa de matemática: ALEKS. <https://ceibal.edu.uy/plataformas-y-programas/aleks/>
- Plataforma web: Khan Academy. <https://valijas.ceibal.edu.uy/recurso/173>
- Ribas, M., De Olivera, F. *Bioestadística*. Profesorado en Ciencias Biológicas.

- University of Colorado Boulder. *Simulación de PhET Interactive Simulations* [PhET: Simulaciones gratuitas en línea de física, química, biología, ciencias de la tierra y matemáticas. \(colorado.edu\)](https://phet.colorado.edu/)

Bibliografía y recursos web para el estudiante

- Belcredi, L. y Zambra, M. (2014). *Gauss 4. Matemática. Primer Año de Bachillerato Diversificado*. La flor de Itapebí.
- Colera, J., García, R. y Oliveira, M.J. (2002). *Matemática aplicada a las ciencias sociales I. Bachillerato*. Anaya.
- Colera, J., García, R. y Oliveira, M.J. (2007). *Matemática I. Bachillerato*. Anaya.
- Colera, J., García, R. y Oliveira, M.J. (2007). *Matemática II. Bachillerato*. Anaya.
- Gallo, E. y Silvera, J. (2014). *Matemática. Núcleo común 2° Bachillerato. Abbacare*. Fin de siglo.
- Gallo, E., Haniotis, S. y Silvera, J. (1998). *Mikrakys. Matemática 5° año. Tomo I*. Fin de siglo.
- Kaczor, P., Schaposchnik, E., Franco, E., Cicala, R. y Díaz, B. (2004). *Matemática I*. Santillana Polimodal.
- Micaelli, M., Tajeyan, S., Vera, J. y Zapico, I. (2007). *Matemática*. Santillana Perspectivas.
- Ochoviet, C. y Ovale, M. (2006). *Matemática 4. Secundaria*. Santillana.

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022a). Marco Curricular Nacional. ANEP.
<https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/MCN%2020Agosto%202022%20v13.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022b). Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral. ANEP.
<https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/progresiones/Progresiones%20de%20Aprendizaje%202022.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2023a). Plan para la Educación Media Superior 2023. ANEP.
<https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/plan-bachillerato/Plan%20EMS%202023%20v3.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2023b). Programa de Educación Media Superior DGES-DGETP, tramo 7, grado 1° (p.13)
<https://www.anep.edu.uy/progamas-ems-2023/primer-grado>
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1 (pp.1-10).
- Azcárate, C. (2000). Definiciones, demostraciones ¿por qué? ¿cuándo? ¿cómo? En *Guía para el profesorado de matemáticas de ESO*.
<https://portalrecerca.uab.cat/en/publications/definiciones-demostraciones-por-qu%C3%A9-cu%C3%A1ndo-c%C3%B3mo-2>
- Ball, D., Thames, M. y Phelps G. (2008). *Content knowledge for teaching*.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). Dale la vuelta a tu clase. Ediciones SM, 13-23.
https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf
- Castillo, Y. y Gamboa, M. (2020). Tratamiento didáctico interdisciplinario de las funciones matemáticas en la educación preuniversitaria. *Didasc@lia: didáctica y educación*, 11(3), 299-324. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692406>
- Crespo, C. (2004). *Argumentar matemáticamente: Su importancia en el aula*.
https://www.researchgate.net/publication/272175083_ARGUMENTAR_MATEMATICAMENTE_SU_IMPORTANCIA_EN_EL_AULA
- Dalcín, M. y Olave, M. (2017). *Un estudio de los esquemas de argumentación en estudiantes de primer año de profesorado de matemática*. CFE. Dalcín-Olave - Informe final Sabático-2016.

-
- Fajardo, A., Freire, E., Medina, L. y Ochoviet, C. (2020). *Usos de recursos tecnológicos para enseñar matemática en la formación de profesores*. <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1409>
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of technology and teacher education*, 13(2), 277-302.
- Mendoza, R., Rocha, V., Arbañil, R., Farfán, J., Larroche, B. y Piedra, J. (2023). *La educación matemática realista y su aplicación en el aula de clases*. doi.org/10.31219/osf.io/njygp
- Talbert, R. y Bergmann, J. (2017). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003444848>



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