

*Programa de Estudio
Currículum Nacional
Área de Matemática
y sus Tecnologías*

Plan Común



Fundamentación del Área

La Matemática está presente en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los/as estudiantes, para de aumentar sus posibilidades de asumir con éxito los retos del siglo XXI, época signada por los avances de la ciencia y la tecnología y los desafíos que ello implica en los diversos ámbitos de la vida.

El aprendizaje de las Matemáticas, como un conocimiento en continua construcción, permite aplicar las reglas y las leyes de esta ciencia en los campos más diversos; por lo tanto, facilitará al/la estudiante la formulación, interpretación y resolución de problemas, las cuales suministrarán los fundamentos necesarios para acceder a un nivel intelectual de mayor abstracción.

Se resalta el papel formativo de la Matemática, pues es una ciencia que a partir de nociones fundamentales construye teorías que contribuyen a desarrollar el pensamiento lógico. Las capacidades de observar, analizar y razonar son privilegiadas en el área, pues posibilitan la aplicación de los conocimientos en diversos ámbitos, donde el/la joven debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo/a con las de los/as demás. La Matemática se convierte, así, en un instrumento para resolver problemas en todas las actividades humanas. La representación de la realidad, la clasificación de los elementos y la abstracción coherente son productos de una tecnología matemática que es, de hecho, parte integrante de la cultura de la humanidad, no solo por su función instrumental sino, fundamentalmente, porque incentiva el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, a fin de comprender y modificar el entorno.

Atendiendo a la necesidad de ofrecer cada vez mayor complejidad de los planteamientos matemáticos y según el desarrollo de los procesos cognitivos de los educandos, la Matemática en el tercer curso de la Educación Media introduce nuevas relaciones entre conceptos y

procedimientos ampliando el campo de reflexión, y utilizando nuevos algoritmos de creciente complejidad, poniendo énfasis en la comprensión y exploración de nuevas aplicaciones de los mismos, en el área y en otras ciencias.

En función a las necesidades del mundo del trabajo, de los avances tecnológicos, y de los cambios en el campo de estudio de otras ciencias, es necesario abordar en la enseñanza la formulación de modelos matemáticos y las estrategias de resolución de problemas. Para ello, será necesario el empleo de productos tecnológicos actuales, los cuales contribuyen a promover en el/la educando/a nuevas capacidades cognitivas, afectivas y psicomotoras, para lograr, de esta manera, la formación de personas altamente competitivas en la sociedad actual.



Descripción del Área

Las Matemáticas en la Educación Media constituyen un instrumento para la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento. Su abordaje en situaciones de aplicación y transferencia ayuda al desarrollo integral de la persona.

Resulta importante y útil poseer conocimientos de nivel cada vez más elevado de las Matemáticas, de ahí la inclusión de dos componentes importantes: El **Cálculo Infinitesimal** y el **Álgebra**, este último, en forma más avanzada que en años anteriores.

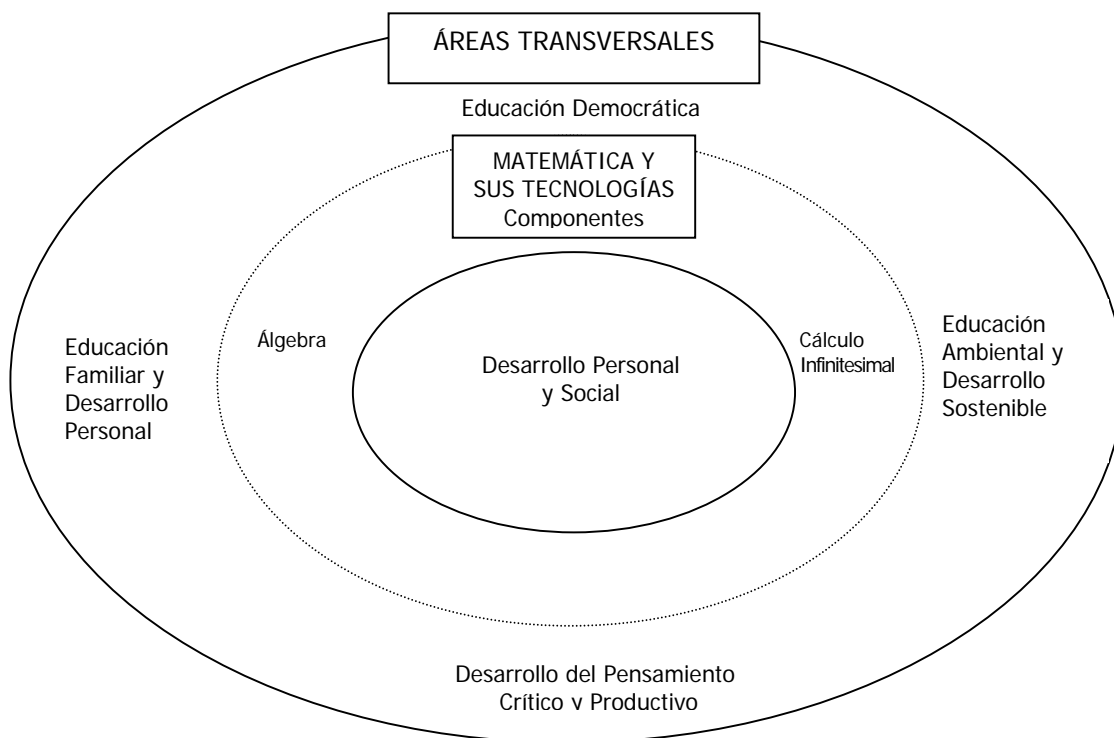
En Álgebra se trabajarán dos tipos de sucesiones, las progresiones aritméticas y las progresiones geométricas, ambas importantes para la formación del educando, pues son muchas las situaciones en las que se utilizan. Mientras que las progresiones aritméticas son útiles para medir crecimientos moderados, las progresiones geométricas lo son en la resolución de situaciones cuyo crecimiento se presenta por incrementos bruscos, por saltos. Ambos permiten resolver problemas, tanto matemáticos como de otras áreas del conocimiento.

En el Cálculo Infinitesimal se estudia el concepto de Límite que constituye la base lógica del Cálculo, el cual permitirá el análisis de funciones continuas. Funciones continuas y límites son dos conceptos muy importantes del Cálculo Diferencial e Integral.

En este mismo componente se estudia la Derivada, su significado, su cálculo y su interpretación. Se desarrollan métodos con los cuales se pueda determinar el punto en el cual una función alcanza sus valores máximos o mínimos, aplicándola a la técnica de la optimización.

Otro importante eje de estudio es el Cálculo Integral, que permitirá determinar las áreas que se encuentran entre curvas y otras fronteras definidas. Con el conocimiento de la derivada

de una función, podrá obtenerse la función original, a través del Cálculo Integral, permitiendo de esa manera conocer su relacionamiento con el Cálculo Diferencial.





Objetivos del Área de Matemática y sus tecnologías orientados al logro de Competencias Generales

Conforme con los fines y objetivos de la educación paraguaya, con los objetivos para el nivel medio fundamentados en la Ley General de Educación y con los pilares de la educación para el siglo XXI propuestos por la UNESCO, el área de Matemática y sus tecnologías ofrecerá espacios de aprendizaje para que los/as estudiantes del tercer curso de la Educación Media, de acuerdo con sus diferencias individuales:

- ✓ **Resuelvan problemas** con creatividad, iniciativa, pensamiento crítico y actitud ética, utilizando los conocimientos matemáticos para contribuir al desarrollo personal y social.

- ✓ **Utilicen** en forma racional los recursos tecnológicos y valoren las bondades que brindan los mismos en la obtención de conocimientos matemáticos y la resolución de problemas en contextos varios.

- ✓ **Utilicen** el lenguaje matemático para reelaborar y comunicar de manera clara, precisa y rigurosa los conocimientos adquiridos.

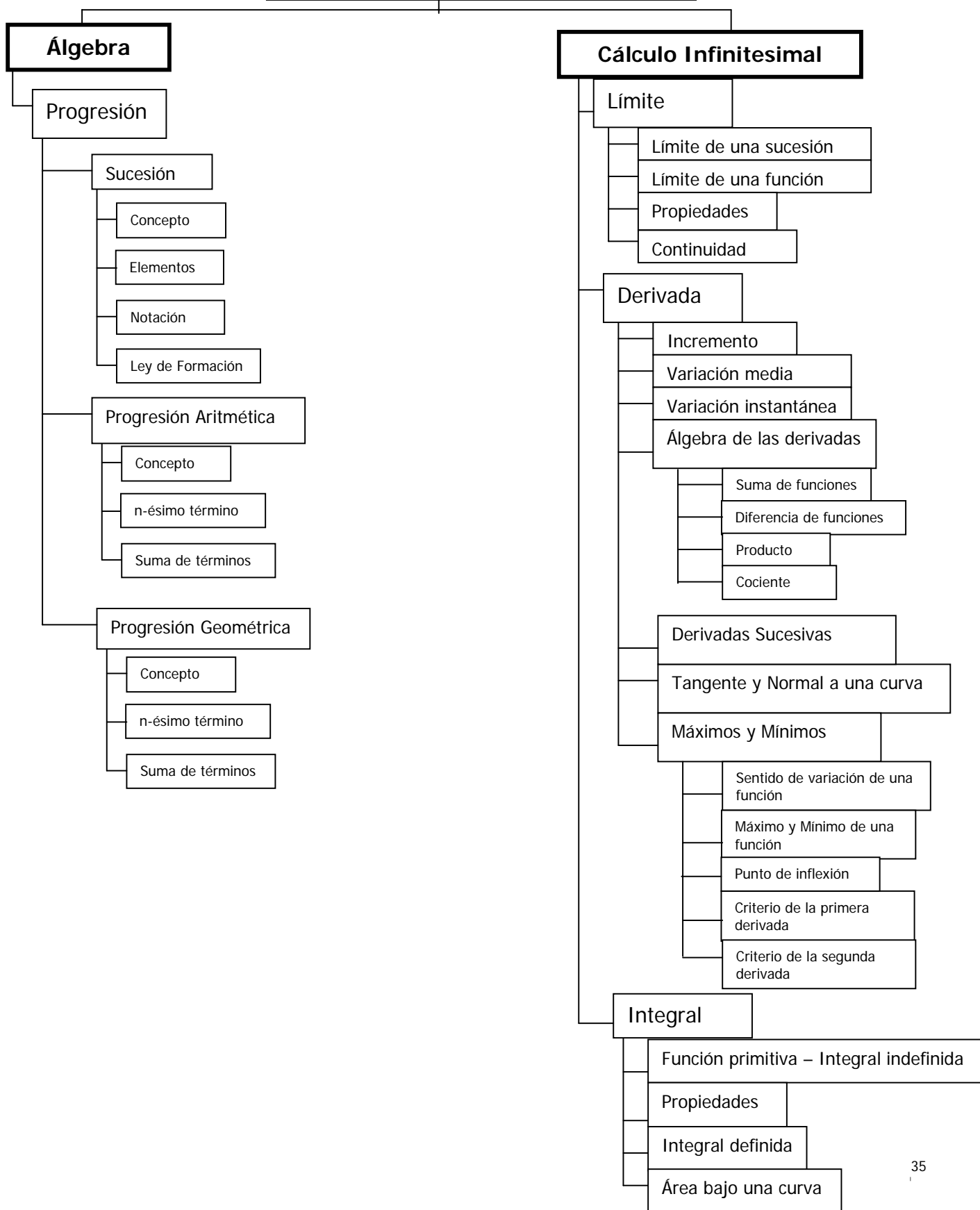


Objetivos de Matemática orientados al logro de Competencias Específicas

Se pretende que los jóvenes y las jóvenes al finalizar el tercer curso de la Educación Media, de acuerdo con sus diferencias individuales:

- ✓ **Planteen y resuelvan problemas** que involucren la aplicación de conceptos de progresión aritmética y geométrica, en situaciones diversas, con creatividad, iniciativa, pensamiento crítico y actitud ética.
- ✓ **Resuelvan** problemas matemáticos y de otras áreas del conocimiento, cuya solución requiera la utilización de límites, derivadas e integrales de funciones.
- ✓ **Utilicen** el vocablo y la notación propia del Álgebra y el Cálculo Infinitesimal para comunicar los conocimientos adquiridos.
- ✓ **Utilicen** racionalmente las tecnologías disponibles para resolver problemas propios del Álgebra y el Cálculo Infinitesimal.
- ✓ **Manifiesten** actitudes y valores relacionados con la Educación Democrática, Familiar y Ambiental a través del quehacer matemático.

MATEMÁTICA Y SUS TECNOLOGÍAS





Matemática

Álgebra		
Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
Progresión	Plantear y resolver problemas que involucren progresiones aritméticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora el concepto de sucesión o secuencia. - Determina características de una sucesión numérica. - Identifica términos de una sucesión. - Establece la notación correspondiente a una sucesión numérica. - Calcula elementos de una sucesión conociendo la ley de formación. - Distingue de entre sucesiones aquellas en que la diferencia entre cada término (a partir del segundo) y el anterior es constante. - Elabora el concepto de progresión aritmética. - Identifica progresión aritmética creciente, decreciente y constante. - Deduce la fórmula del n-ésimo término de una progresión aritmética. - Utiliza los términos y la notación de la progresión aritmética. - Deduce la fórmula de la suma de los n primeros términos de una progresión aritmética. - Aplica la progresión aritmética en la resolución de problemas del mundo real. - Comprende la necesidad de practicar el proceso estudiado hasta lograr el hábito de aplicarlo de manera natural y espontánea. - Manifiesta actitud, responsable y constructiva en la utilización de sus conocimientos matemáticos en el cuidado del ambiente. - Reconoce el valor del trabajo compartido y la responsabilidad asumida en el mismo. - Aplica el pensamiento crítico y divergente en las diversas estrategias de resolución de problemas en los que se involucran conceptos aprendidos.
	Plantear y resolver problemas que involucren progresiones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue de entre sucesiones aquellas en que el cociente entre cada término (a partir del segundo) y el anterior es constante. - Elabora el concepto de progresión geométrica. - Distingue progresión geométrica creciente, decreciente y constante.

Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
Progresión		<ul style="list-style-type: none"> - Deduce la fórmula del n-ésimo término de una progresión geométrica. - Deduce la fórmula de la suma de los n primeros términos de una progresión geométrica. - Utiliza progresión geométrica en la resolución de problemas del mundo real. - Usa con propiedad la terminología propia de las matemáticas. - Comprende la importancia de las sucesiones y progresiones aritméticas y geométricas en la solución de problemas que requieran de las mismas. - Utiliza estrategias de aprendizaje para la resolución de situaciones problemáticas. - Acepta el riesgo de equivocarse como parte del proceso de aprendizaje. - Respeta las opiniones de sus pares en el trabajo matemático. - Aprecia las posibilidades de usar un modelo matemático para interpretar situaciones reales. - Colabora en la solución de situaciones problemáticas del medio ambiente aplicando sus conocimientos matemáticos. - Comprende la utilidad de pensar organizadamente y tomar conciencia de los pasos que utiliza para solucionar un problema.
Cálculo Infinitesimal		
Límite	<p>Aplicar el concepto, la notación, el término y las propiedades de límite en el cálculo de límite de funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora el concepto de límite de una sucesión. - Elabora intuitivamente la idea de límite a partir de una función $f(x)$, tomando valores cercanos a "x" por la derecha e izquierda. - Elabora el concepto de límite de una función $f(x)$. - Conoce la notación de límite de una función. - Establece las propiedades del límite (límite de una constante, límite de la suma de dos o más funciones, límite del producto de una constante y una función, límite del producto de dos o más funciones, límite del cociente de dos funciones, límite de una potencia, límite de la raíz n-ésima de una función). - Calcula límites determinados de funciones algebraicas y trigonométricas aplicando las propiedades de límite, en puntos del dominio.

Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
Límite	<p>Aplicar el concepto, la notación y el término matemático de continuidad en la determinación de funciones continuas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determina el límite de una función algebraica cuando es indeterminado ($\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$). - Calcula el límite de funciones de la forma $f(x) = \frac{\text{sen } x}{x} \text{ cuando } x \longrightarrow 0$ - Determina el límite de una función trigonométrica cuando es indeterminada de la forma $\frac{0}{0}$. - Reflexiona sobre los resultados, dificultades y métodos empleados para la realización de tareas. - Elabora el concepto de continuidad de una función $f(x)$ para $x = a$. - Establece condiciones de continuidad de una función $f(x)$ para $x = a$. - Indica en las gráficas los puntos de discontinuidad de una función $f(x)$. - Emplea la notación y los términos matemáticos adecuados en contextos varios. - Discrimina funciones continuas de las discontinuas. - Acepta los puntos de vista de otras personas al analizar problemas y tomar decisiones. - Identifica los pasos necesarios para el análisis de funciones.
Derivada	<p>Calcular derivadas de funciones, aplicando conceptos, propiedades, notación y vocablos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce conceptos de tasas, razones de cambio, variación e incremento. - Establece la relación entre tasas y razones de cambio, variación e incrementos. - Utiliza la notación adecuada en la simbolización de incrementos. - Determina e interpreta la razón media de cambio de una función $f(x)$ en un intervalo dado comprendido entre $x = x_0$ y $x = x_0 + \Delta x$ - Determina e interpreta la razón instantánea de cambio de la función $f(x)$ en el intervalo $x, x + \Delta x$, cuando $\Delta x \longrightarrow 0$ - Conoce el concepto de derivada de una función $f(x)$ como el límite de la función $f(x)$ cuando $\Delta x \longrightarrow 0$ del cociente medio de incremento. - Interpreta geoméricamente la derivada de una función $f(x)$ como la pendiente de la recta tangente a la curva en el punto en el cual se evalúa la derivada.

Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
Derivada	<p>Determinar, representar e interpretar rectas tangente y normal a una curva en un punto, utilizando recursos tecnológicos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula la derivada de una función $f(x)$ como límite: $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ - Emplea la notación y terminología adecuada en la derivada de una función $f(x)$ - Deduce a partir de la definición de derivada de una función $f(x)$ las reglas prácticas de derivación de funciones derivables (derivada de una función constante, derivada de la función potencia, derivada del producto de una constante por una función, derivada de una suma de funciones, derivada de un producto de funciones, derivada de un cociente de funciones, derivada de la potencia de una función, derivada de funciones trigonométricas) - Aplica las reglas prácticas de derivadas en la derivación de funciones algebraicas y trigonométricas. - Determina las derivadas sucesivas de una función derivable. - Expresa sus ideas matemáticas, acerca de los conocimientos adquiridos, oralmente o por escrito. - Respeta normas de una convivencia democrática en actividades realizadas en el aula. - Manifiesta tenacidad y capacidad de superación en el cálculo de derivadas de funciones. - Aplica la derivada de una función en la determinación de la ecuación de la recta tangente y la recta normal a una curva en un punto. - Determina límite de funciones utilizando derivadas de funciones (Regla de L'Hopital). - Elabora, lee e interpreta tablas y diversas representaciones gráficas de funciones y sus derivadas. - Analiza e interpreta el sentido de variación de una función (creciente o decreciente) - Determina condiciones para definir función creciente o decreciente. - Infiere el criterio de la primera derivada para el cálculo de máximos o mínimos relativos de una función $f(x)$.

Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
	<p>Interpretar y resolver problemas que requieran maximizar o minimizar una función.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta la idea de crecimiento, decrecimiento, concavidad y convexidad mediante las gráficas de funciones. - Determina puntos de inflexión de una función en un intervalo dado. - Emplea el criterio de la segunda derivada en la determinación de máximos, mínimos y puntos de inflexión de funciones. - Aplica conceptos de máximo y mínimo en la resolución de problemas matemáticos y de otras áreas de conocimiento. - Reconoce la importancia del Cálculo Diferencial para la solución de problemas en los que se debe maximizar o minimizar una función. - Utiliza los medios tecnológicos para el tratamiento y representación gráfica de funciones. - Utiliza los conocimientos matemáticos adquiridos en la preservación del medio ambiente. - Asume actitud ética en relación al uso y desarrollo de la tecnología y su impacto en el quehacer matemático.
Integral	<p>Utilizar el lenguaje matemático, concepto de integral y sus propiedades en el cálculo de integrales de funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora el concepto de antiderivada o función primitiva. - Interpreta la idea de antiderivada mediante representaciones gráficas. - Deduce el concepto de diferencial a partir de la gráfica. - Distingue el concepto de integral e integración. - Emplea con propiedad la notación de integral indefinida. - Comprende el significado de la constante de integración. - Aplica el concepto de antiderivada en el cálculo de integrales indefinidas inmediatas. - Comprende la relación entre la derivación y la integración. - Aplica las propiedades de la integración en el cálculo de integrales. - Utiliza estrategias de agrupación selectiva: Mapas conceptuales, cuadros comparativos, otros, para afianzar los conocimientos adquiridos.

Unidades Temáticas	Objetivos de Unidad	Capacidades
Integral	Aplicar el concepto de integral definida para la determinación de área limitadas por rectas y curvas sencillas.	<ul style="list-style-type: none">- Elabora el concepto de integral definida de una función $f(x)$ en un intervalo dado.- Emplea la notación adecuada de la integral definida.- Interpreta la fórmula de Barrow.- Calcula integrales definidas de funciones sencillas utilizando estrategias eficaces.- Aplica el concepto de integral definida para calcular el área entre rectas y curvas.- Manifiesta postura crítica ante los resultados obtenidos en el cálculo de áreas.- Reconoce la importancia de la retroalimentación constante en la adquisición de habilidades matemáticas.- Utiliza terminologías propias del Cálculo Infinitesimal.

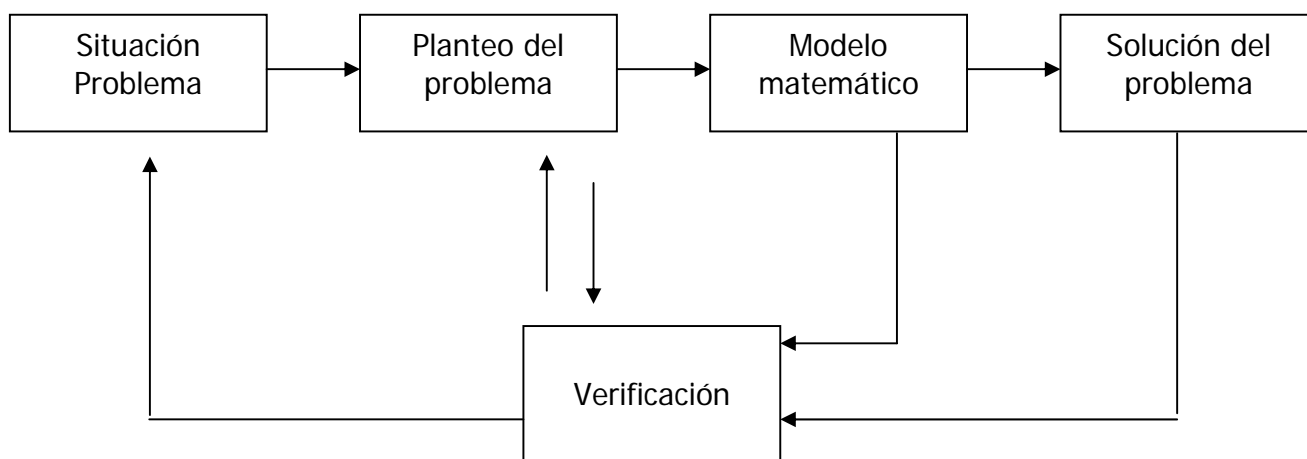


Consideraciones Metodológicas

A continuación se presentan algunas sugerencias metodológicas a fin de facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje:

- ✓ Organizar en el proceso enseñanza – aprendizaje el desarrollo de los contenidos programáticos según las necesidades, sin alterar la secuencia lógica requerida y asegurándose siempre de que el grupo posea las capacidades previas necesarias.
- ✓ Iniciar el aprendizaje de cada tema a partir de una situación - problema otorgando a los/las educandos/as el tiempo necesario para aclarar dudas; analizar posibles alternativas de solución; favorecer el intercambio de opiniones, fundamentando el tipo de conocimiento que se requiere para la solución.
- ✓ Promover el uso de la tecnología, como calculadoras, computadoras, otros, para facilitar los cálculos matemáticos, optimizar el empleo del tiempo y acceder a datos e informaciones actualizadas.
- ✓ Utilizar estrategias de aprendizaje, tales como estrategias de agrupación selectiva: Mapas conceptuales, cuadros comparativos, otros, que faciliten la adquisición y/o retroalimentación de los conocimientos matemáticos.
- ✓ Retroalimentar conceptos de relaciones y funciones, dominio, codominio e imagen, tipos de funciones (función constante, función lineal, función cuadrática, función cúbica, función racional, función exponencial, función logarítmica), plano cartesiano y representación gráfica de las funciones, racionalización, operaciones y factorización de polinomios.
- ✓ Reconocer tanto los esfuerzos de los alumnos como sus éxitos; no deben elogiarse tan solo los buenos resultados, sino también los esfuerzos desplegados, independientemente de los logros obtenidos, respetando las diferencias individuales.
- ✓ Tener en cuenta la cultura cotidiana para construir conceptos y desarrollar habilidades matemáticas.
- ✓ Fomentar la aplicación de los conceptos aprendidos en la resolución de problemas prácticos.
- ✓ Incentivar al/la educando/a a investigar, a descubrir, a dejarse sorprender, a querer saber más, a adquirir nuevos conocimientos, a ser crítico/a con lo que aprende, a ser capaz de reflexionar sobre los conceptos y las técnicas adquiridas y tomar decisiones acertadas.
- ✓ Trabajar la intradisciplinariedad, es decir, relacionar al máximo los diferentes contenidos del Álgebra y el Cálculo Infinitesimal, teniendo en cuenta que el saber no está compartimentado.
- ✓ Afianzar la capacidad para resolver problemas, considerando los estudios realizados por George Polya respecto a la secuencia a seguir en el proceso de resolución de problemas:

- 1°) Comprender el problema, reconocer las partes principales del problema como la incógnita, los datos y la condición determinada en el problema.
 - 2°) Idear un plan para resolverlo, es decir, formular una estrategia a ser seguida para establecer la relación entre los datos y la incógnita, transformar en otro problema cuya solución se conozca, decidir los cálculos o razonamientos a ser efectuados con el fin de determinar el valor de la incógnita, de manera a obtener finalmente un plan de solución.
 - 3°) Ejecutar el plan de solución, llevando a cabo cada uno de los pasos previstos.
 - 4°) Examinar la solución obtenida, tratando de resolver el problema de un modo diferente, reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que le condujo a él, para consolidar su conocimiento y desarrollar aptitudes para resolver problemas.
- ✓ Afianzar en los/as educandos/as la capacidad de modelizar, es decir, de interrelacionar las matemáticas con el mundo real.



- ✓ Aplicar la metodología de proyectos, tanto áulicos como de área, apuntando a la formación de los educandos/as al servicio de la comunidad, constituyéndose así las Matemáticas en un área facilitadora de la inserción del/la joven a la vida profesional y que, al mismo tiempo, lo entrene como ciudadano responsable en esta sociedad de cambio constante y de globalización.
- ✓ Trabajar la incorporación efectiva de las áreas transversales a partir de decisiones tomadas en los distintos niveles de contextualización curricular, cuando se elaboren: El Proyecto Educativo Institucional, el Proyecto Curricular del Área Académica, el Proyecto Educativo de Área, y el Proyecto Áulico. El docente debe incluir en su programación acciones concretas para trabajar los transversales: Educación Democrática, Educación

Familiar y Desarrollo Personal, Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible y el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Productivo.

- ✓ Introducir el concepto de límite de una función por ejemplo, a partir del gráfico de la función y observar el comportamiento de $f(x)$ a medida que el valor de x va aproximándose más y más a a desde ambos lados de a . Es importante que el educando comprenda que el límite es un proceso infinitesimal, el cual consiste en un acercarse indefinidamente. Debe notar la diferencia entre el valor de una función en un punto y el límite de la función en un punto.
- ✓ Estudiar por ejemplo, la derivación como un proceso infinitesimal para definir la pendiente de la recta tangente a una curva y el concepto de velocidad, pues conocer el algoritmo para calcular la derivada de una función sin saber lo que ella es no es saber derivar, es necesario desarrollar aplicaciones a situaciones simples.
- ✓ Al resolver un problema, es importante que el educando interprete los resultados dentro del marco de la aplicación y no quedarse solamente en la mecánica de la obtención de una solución.

No existe una vía única para promover el aprendizaje de los estudiantes, razón por la cual es necesario que el docente, mediante un proceso de reflexión sobre el contexto y características de su grupo, decida qué es conveniente hacer en cada caso para la construcción y reconstrucción de los conocimientos.

Criterios generales de evaluación

La evaluación del aprendizaje de los/as alumnos/as está dirigida a evidenciar la adquisición de los objetivos orientados al logro de competencias generales y específicas.

La evaluación debe estar al servicio de los/as alumnos/as. La misma debe ser aplicada al inicio, durante y después del proceso de enseñanza – aprendizaje, de tal modo que permita obtener informaciones que sirvan de base para la toma de decisiones referidas, principalmente, a ajustes o consolidación de saberes.

El siguiente esquema ilustra los momentos de la evaluación: inicial, continua y final.

	Inicial (Diagnóstica)	Continúa (Formativa)	Final
Objetivo	Determinar los conocimientos previos. Diagnos. Planificación	Introducir cambios que permitan la adquisición de las capacidades. Autorregulación. Desarrollo de planificación	Valoración de los resultados. Certificar
Tiempo	Al inicio de cada capacidad que debe ser orientada, unidad didáctica, etc.	Durante el proceso de enseñanza–aprendizaje.	Al término de una unidad didáctica o etapa.
Función	Enlazar los conocimientos previos con la nueva capacidad a ser adquirida.	Orientar mejor el proceso	Constatar el grado de adquisición de los objetivos orientados al logro de competencias.

Para evidenciar la adquisición de las capacidades de los/as alumnos/as se sugiere utilizar los siguientes procedimientos e instrumentos evaluativos:

- Proyectos
- Observación
- Mapas conceptuales
- Red sistémica
- UVE de Gowin
- Generación de preguntas
- Laboratorio matemático
- Pruebas escritas
- Pruebas orales
- Autoinforme
- Diario de clase

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe recibir un control de calidad, es importante entonces que los mismos alumnos opinen sobre cómo ha sido el contenido trabajado, ello puede ayudar a reconducir el trabajo profesional del docente. Se puede decir que el trabajo colectivo, y mejor aún si el proceso se realiza como una investigación en la acción, sirve para la regulación de lo que se enseña y lo que se aprende en Matemática.

Glosario

Abstracción: Proceso intelectual que busca la identificación de propiedades comunes. Nombre de la operación más importante que realiza la mente en la práctica inductiva.

Actividades: Conjunto de acciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, encaminadas hacia el desarrollo de competencias y capacidades.

Álgebra: Área de las Matemáticas que estudia los sistemas de elementos con operaciones definidas en ellos, las propiedades que cumplen estos sistemas con dichas operaciones y las estructuras que se generan con la combinación de estos conceptos.

Algoritmo: Descripción del conjunto de reglas u operaciones que hay que efectuar, en un orden determinado, para resolver todos los problemas de un determinado tipo en un número finito de etapas.

Área: Conjunto de disciplinas que guardan relación y conexión lógica y psicológica determinada.

Atención selectiva: Capacidad de seleccionar elementos significativos de la información en el análisis de ideas o hechos. Capacidad de ignorar lo que no es importante.

Cálculo infinitesimal: Se trata de una rama de las Matemáticas, compuesta por el Cálculo Diferencial y por el Cálculo Integral.

Campo cognoscitivo: Se refiere al área intelectual. Abarca las subáreas de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y juicio.

Capacidad: Talento para realizar de manera eficiente una tarea concreta.

Competencia: Integración de conocimientos, destrezas y actitudes para la producción de un acto resolutivo eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco de un determinado rol o función.

Conciso/a: Que tiene concisión. Brevedad en el modo de expresar los conceptos.

Contenido: Conjunto de saberes cuya apropiación por parte del/la alumno/a se considera relevante para su desarrollo físico, mental, social y espiritual.

Disciplina: Asignatura que forma parte del plan de estudios. Contiene conocimientos sistematizados e integrados a través de conceptos, métodos y procedimientos propios, configurados con una lógica interna.

Eje vertebrador: Tema alrededor del cual se organizan las disciplinas que integran un área académica.

Ejercicio: Herramienta a través de la cual se pretende que los alumnos y las alumnas automaticen un grupo de rutinas y procedimientos, asimilen determinados algoritmos por la aplicación mecánica de los mismos o simplemente memoricen las formalizaciones por medio de transposiciones simples, desde un grupo de datos y condiciones físicas hasta la expresión de los mismos en una fórmula que representa las relaciones existentes entre ellos. Realizar ejercicios solamente requiere de la recordación, selección y la aplicación de un grupo de fórmulas, algoritmos o patrones de resolución.

Estrategia: Conjunto de procesos ordenados para obtener un objetivo determinado.

Fórmula de Barrow: Describe el concepto de integral definida y se define de la siguiente manera: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$, donde $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ es una función continua en $[a, b]$ y F es una primitiva de f en $[a, b]$.

Modelizar: Interrelacionar el mundo real y las matemáticas.

Notación matemática: Símbolos que expresan conceptos matemáticos, cantidades, operaciones entre aquéllas, etc.

Objetivo de unidad: Enunciado que resume las intenciones de aprendizaje orientadas al desarrollo de capacidades que se relacionan con una unidad temática.

Objetivos: Expectativas de aprendizaje que lograrán los/las educandos/as, productos de la vivencia de situaciones de aprendizaje organizadas por la comunidad educativa y elaboradas en términos de capacidades.

Preciso/a: Dícese del estilo y el lenguaje conciso y muy exacto.

Problema: Situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir y, en suma, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema.

Problemas de aplicación: Son situaciones que se pueden resolver con los conocimientos ya elaborados por el/la alumno/a, es decir, con el concurso de su conocimiento teórico, que implica la utilización de su capacidad de transferencia de los conocimientos ya asimilados a situaciones nuevas.

Proyecto: Secuencia de actividades que se organizan con un propósito determinando. Implica la resolución de un problema planteado. El desarrollo del proyecto conduce a la obtención de un producto concreto de utilidad real, generalmente colectiva. Este producto puede ser algo tangible o puede ser un servicio.

Razonamiento analítico: Aquel razonamiento que examina detenidamente, critica, evalúa y enjuicia.

Razonamiento crítico: En un sentido limitado, el razonamiento analítico; en un sentido laxo, cualquier razonamiento de categoría superior.

Razonamiento: Proceso intelectual en el que se obtiene una conclusión a través de la aplicación de principios de naturaleza racional. De esta manera puede hablarse de razonamiento deductivo (a partir de una afirmación universal se obtiene una afirmación particular), razonamiento inductivo (a partir de afirmaciones particulares se obtiene una afirmación universal), razonamiento por analogía (relación entre afirmaciones que tienen características comunes o funciones semejantes), etc.

Refuerzo: Estímulo que se presenta a un sujeto que acaba de emitir una respuesta con la finalidad de incrementar la probabilidad de que en el futuro repita respuestas de la misma clase. El refuerzo puede ser positivo, si el estímulo que se administra es agradable, o negativo, si se suprime un estímulo desagradable. El refuerzo es lo contrario del castigo.

Resolución: Acción de resolver.

Resolver el problema: No es lo mismo que calcular, calcular es combinar números de acuerdo con ciertas reglas, resolver es dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema.

Situaciones problemáticas: Situaciones objetivas que generan un estado psíquico de dificultad intelectual que provoca preguntas y la necesidad de elaborar respuestas. Las situaciones problemáticas exigen la interpretación de situaciones reales, lo que requiere de la comprensión de la situación, la creación, modificación y adaptación de modelos para seleccionar, organizar e interpretar la información a partir de la situación, y de estrategias para utilizar y transformar esta información para llegar a la resolución del problema.

Unidad temática: Tema que organiza capacidades afines en una disciplina.

Variable: En sentido general, una variable es un símbolo utilizado para designar un elemento cualquiera de un conjunto. Conceptualmente se contrapone a constante.

En la elaboración de los programas de estudio se utilizan estos vocablos con las siguientes acepciones:

Objetivos orientados al logro de competencias específicas: Enunciado de intenciones relacionado al logro de competencias a través del desarrollo de capacidades específicas y propias de una disciplina.

Objetivos orientados al logro de competencias generales: Enunciado de intenciones relacionado al logro de competencias a través del desarrollo de capacidades comunes de las disciplinas que integran un área académica.

Bibliografía

- ARAGÓN BENÍTEZ, Valiente. (1997) Diccionario de las Matemática. Patria.
- AVOLIO DE COLS, Susana. (1998) Los proyectos para el trabajo en el aula. Marymar. Ediciones. Tomo 2. Argentina.
- BELTRÁN, Luis – RODRÍGUEZ, Benjamín – DINATÉ, Mónica. (1997). Matemáticas con tecnología aplicada. Prentice Hall.
- COLL, César. (1993) Psicología y Currículum. Paidós.
- Diccionario de Matemáticas. (2000). Brosnac
- Diccionario Terminológico. Ediciones Vicens Vives S. A. 1997 Fundamentos psicológicos.
- GARCÍA GARCÍA, José Joaquín . (1998). Didáctica de las Ciencias. Resolución de Problemas y Desarrollo de la creatividad. Grupo Impresor. Colombia.
- GARDVER, Howard. Inteligencias múltiples.
- GIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Joaquín. (1997) Evaluación en Matemáticas, una integración de perspectivas. Editorial Síntesis S. A. España.
- GÓMEZ, Pedro – PERRY, Patricia Inés. La problemática de las Matemáticas escolares. Un reto para directivos y profesores. Iberoamérica.
- HERNÁNDEZ, Fernando y SANCHO, José María. (1993) Para enseñar no basta con saber la asignatura. Paidós
- HOWARD Swann y JOHN Jonson (1998). Primer libro de cálculo diferencial. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Argentina
- LEHMANN, Charles H. (1999). Álgebra. Limusa. Noriega Editores.
- MASSUN, Ignacio. (1992) De la memorización al verdadero aprendizaje. Editorial Métodos.
- MATEMÁTICA 2000. (1995). Enciclopedia. Dpto. de investigación Educativa. Voluntad. 6V.
- MATEMÁTICA EDUCACIÓN MEDIA NOVA. (1998). 6V
- MURRAY R. – SPIEGEL, Álgebra Superior. Teoría y 40 problemas resueltos.
- ORTON, A. (1996). Didáctica de las Matemáticas. Morata.

- PARAGUAY. Ministerio de Educación y Cultura. (2002). Evaluación del Aprendizaje Orientado al Logro de Competencias.
- PARAGUAY. Ministerio de Educación y Cultura. (2002) Del Currículum Nacional al Institucional.
- PARAGUAY. Ministerio de Educación y Cultura (2002) El Currículum de la Educación Media y los Transversales.
- PIAGET, Jean . (1996) Psicología y Epistemología. EMECE
- POLYA, G. (1992) Cómo plantear y resolver problemas. Trillas
- POURCELL, Edwinj y VARBERG Dale (1993) Cálculo. Editorial Pretice – Hall hispanoamericano S. A. México, 6 edic.
- RAONES MACÍAS, Eugenio. Didáctica de las Matemáticas. Tropel
- RESNICH, Lauren – FOR, Wendy, (1990). La enseñanza de las Matemáticas y sus fundamentos psicológicos.
- RUDY, Giovanni José. BONJORNO, José Roberto. RUDY, José (Jr.). ACOSTA DUARTE, Raúl. (1998). Matemática Fundamental. FTD
- SABEL, MAX – LERNER Norbert. Álgebra. Cuarta Edición. Prentice Mall.
- SANTALÓ, Luís A. (1994). Enfoques hacia una didáctica humanista de la Matemática. Troquel.
- SKEMP, R. (1993) Psicología del aprendizaje de las Matemáticas. Ediciones Morata.
- SOTO SARMIENTO, Angel Alonso. Educación en Tecnología. Aula abierta. Magisterio
- THOMAS, George B. (Jr.) y Sinney, Ross L. (1998) Cálculo: una variable. México, 9 edic.
- TUNER, Di Simone, Matemáticas IV. Guías teórico – prácticas
- VANCLEAVE, Janice. (1997). Matemática para niños y jóvenes. Limusa.



Comisión Elaboradora de Programa

María Gloria Pereira Jacquet, Directora General de Desarrollo Educativo

Nancy Oilda Benítez Ojeda, Directora de Currículum

Zulema Kunert de Da Cunha, Jefa de Planes y Programas

Zonia Maricel Centurión Benitez, Audrey Grisel Dibello Olmedo, Ramona Hortencia Lezcano Martínez, Sixta Maria Sosa Araujo, Equipo Elaborador de la Dirección Gral. de Desarrollo Educativo

Tilda Noemí Gil de Orué, Nidia Esther Caballero de Sosa, Gladys Zunilda Giménez Aquino, Maura Graciela López Jara, Deisy Melgarejo y Asunción Compte, Análisis Curricular

Antonio Ramón Brítez (Canindeyú), Cándido Torres Ferreira (Capital), Deidamia Ferrando (Capital), Elvia Ubaldina Alvarenga (Ñeembucu), Emendia Figueredo Rodas (Caaguazú), Estela Rojas de Quiñónez (Capital), Estela Ramos de Ruiz Díaz (Pte. Hayes), Esther de Noguera (Capital), Erivaldo Medeiro Morel (Canindeyú), Florinda Luz Bogario Moqueda (Central), Francisco Santacruz Sánchez (Canindeyú), Héctor Domínguez (Capital), Juan Carlos Roa Irala (Central), José Pedro Duarte Fretes (Caazapá), María Rosa Martínez de Lugo (Capital), María Elisa Maidana (Capital), Mirtha Gloria de Ruiz (Central), Marcelino Aldama Rivarola (Alto Paraguay), Nélide Esther Centurión (Capital), Nidia Acuña Gianotti (Capital), Ovidio Javier Talavera (Caazapá), Rutilia Ramírez (Capital), Sonia Raquel Martínez (Capital), Tomás Daniel Guerrero Benítez (Capital), Ursina De Bellino (Capital), Violeta Soledad Dürrling de Vera (Paraguari), Zulma Griselda González (Paraguari), Zulma Noemí Encina Román (Ñeembucú), Equipo Validador.

Víctor Ramón López Amarilla, Guido Raúl González Martínez, Andrea Samudio de Torres, Hugo Daniel Romero Pavón, Equipo de Digitación y Diagramación.

Andrea Samudio Lezcano, Diseño de Tapa

Liliana Lavand, Yeni Fleitas, Ninfa Benítez, Serafina de Álvarez, Carmen Adorno de Orué, Rodrigo López, Rafael Ocampos, Elena Rolón, Lucía Barreto y Víctor Jara, Equipo de Apoyo Logístico.

Para la construcción de este programa, el MEC contó con la propuesta elaborada por la Universidad Católica en el marco del Proyecto **“Revisión y Desarrollo de los Currículos de la Educación Media”**. Dicha propuesta fue recibida y ajustada por el Ministerio de Educación y Cultura, por lo cual asume la responsabilidad en la producción final de este programa.

Equipo de la Universidad Católica responsable de la elaboración de la propuesta curricular de Matemática:

Dra. Carmen Quintana de Horak

Dr. Friedhelm Guttandín

Dr. Luca Cernuzzi

Lic. Antonio Ayala

Lic. Elisa Isabel Bordón Ovelar

Lic. Ángela Reyes de Castro

Mg. José von Lücken