

Matemática

La formación diferenciada Humanístico-Científica de Matemática procura atender a los diferentes escenarios a los cuales los estudiantes de esta diferenciación optarán al término de su Educación Media. Por ello, les ofrece oportunidades de profundizar en materias ya aprendidas, de modo de aumentar sus posibilidades de aplicación y también de tener una primera aproximación a temas que encontrará en los currículos de carreras de nivel superior. Así, por una parte, se profundiza en funciones, geometría 3D y pensamiento estadístico-probabilístico, y por otra, se introduce pensamiento computacional, programación, y los conceptos fundamentales de cálculo infinitesimal, límites, derivadas e integrales.

Este plan, al igual que el de Formación General, fomenta el uso de las tecnologías digitales a través de software y aplicaciones digitales, como medios para alcanzar diferentes niveles de comprensión y aplicación de los conocimientos y procedimientos, al modelar y resolver problemas propios de la disciplina o relacionados con otras asignaturas, o bien de la vida cotidiana.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Las Bases Curriculares de las asignaturas de profundización de Matemática presentan objetivos de aprendizaje de dos naturalezas: unos de habilidades¹, comunes a todas las asignaturas matemáticas del nivel, y otros de objetivos enfocados en el conocimiento y la comprensión. Ambos tipos de objetivo se entrelazan en el proceso de enseñanza-aprendizaje junto con las actitudes propuestas desde el marco de *Habilidades para el Siglo XXI*.

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Habilidades

Resolver problemas

- a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.
- b. Resolver problemas que impliquen variar algunos parámetros en el modelo utilizado y observar cómo eso influye en los resultados obtenidos.

Argumentar y Comunicar

- c. Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.
- d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Modelar

- e. Construir modelos realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.
- f. Evaluar modelos para estudiar un fenómeno, analizando críticamente las simplificaciones requeridas y considerando las limitaciones de aquellos.

Representar

- g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.
- h. Evaluar diferentes representaciones, de acuerdo a su pertinencia con el problema a solucionar.

Habilidades digitales

- i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.
- j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.
- k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.
- l. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales.

¹ Cabe señalar que no es necesario seguir un orden lineal al enseñar el proceso de investigación, y que es posible trabajar cada uno de los Objetivos de Aprendizaje en forma independiente.

1. Límites, Derivadas e Integrales

Propósitos Formativos

Esta asignatura ofrece la oportunidad de comprender y utilizar conceptos fundamentales del cálculo infinitesimal. El estudio se hace desde una aproximación que se fundamenta tanto en el uso abundante de ejemplos y de resolución de problemas cercanos y accesibles, como en la necesaria formalización de las nociones que se utilizan. De esta manera, proporciona oportunidades de visualizar conceptos y situaciones, de plantear conjeturas y validarlas, y de experimentar o proponer soluciones, con uso de las tecnologías digitales.

La asignatura se ocupa de conceptos y resultados que son de utilidad para estudiantes de Educación Media que quieren seguir estudios superiores, técnicos o universitarios en que la asignatura de Matemática es una herramienta central; en particular, prepara para los cursos de Cálculo que habitualmente se dicta en la Educación Superior.

Para comenzar esta asignatura a partir de lo aprendido de funciones hasta 2° medio, se propone el estudio de la función inversa a una función y la composición de funciones. Posteriormente, como inicio de una nueva dimensión en el aprendizaje de Matemática, se propone el desarrollo de la noción de funciones, una introducción a las funciones reales de variable real –que incluye operaciones entre tales funciones– y los conceptos de límite y cálculo de límite de funciones en el infinito y en un punto, sobre la base de ejemplos y dando espacio para argumentar y comunicar a partir de conjeturas.

Luego, se define la derivada en un punto como límite de una secuencia de pendientes de rectas secantes, límite que es finalmente la pendiente de la recta tangente. Esto permitirá usar la derivada como modelamiento de la rapidez instantánea de cambio de una magnitud y su aplicación en el estudio de propiedades de funciones, tales como crecimiento o decrecimiento, concavidad, puntos máximos, mínimos o de inflexión.

Se continúa con la aplicación del concepto de límite como modelamiento de áreas bajo una curva, por medio del límite de sumas de áreas rectangulares y, así, presentar el concepto de integral.

La asignatura culmina con la modelación y resolución de problemas que impliquen aplicaciones básicas de los conceptos de integral y derivada, en contextos de las ciencias naturales y sociales.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

1. Utilizar diversas formas de representación al argumentar acerca de la resultante de la composición de funciones y la existencia de la función inversa de una función dada.
2. Argumentar acerca de la existencia de límites de funciones en el infinito y en un punto para determinar convergencia y continuidad en contextos matemáticos, de las ciencias y de la vida diaria, en forma manuscrita y utilizando herramientas tecnológicas digitales.
3. Modelar situaciones o fenómenos que involucren rapidez instantánea de cambio y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido.
4. Resolver problemas que involucren crecimiento o decrecimiento, concavidad, puntos máximos, mínimos o de inflexión de una función, a partir del cálculo de la primera y segunda derivada, en forma manuscrita y utilizando herramientas tecnológicas digitales.
5. Modelar situaciones o fenómenos que involucren el concepto de integral como área bajo la curva en contextos matemáticos, de las ciencias y de la vida diaria, en forma manuscrita y utilizando herramientas tecnológicas digitales, y evaluar la necesidad eventual de ajustar el modelo obtenido.

2. Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial

Propósitos Formativos

Esta asignatura trata del razonamiento y la toma de decisiones en condiciones de incerteza. Ofrece oportunidades de aprendizaje para integrar las probabilidades y la estadística como una herramienta para el estudio de diversas situaciones o fenómenos sociales y científicos, instancias en las que se requiere extraer conclusiones y tomar decisiones con base en datos cuantitativos, así como comunicar y argumentar resultados y validar conclusiones o hallazgos acerca de muestras y poblaciones.

En este escenario, el uso de las tecnologías digitales proporciona oportunidades de visualizar conceptos y situaciones, plantear conjeturas y validarlas, y experimentar o proponer soluciones. La asignatura permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades tecnológicas, como el uso pertinente de herramientas digitales (software, aplicaciones, graficadores y simuladores, entre otras) y aquellas que permiten buscar, seleccionar, contrastar o validar información confiable en un ambiente digital; promover el trabajo colaborativo en línea a través de entornos virtuales y redes sociales, y evaluar el impacto de la información digital en contextos sociales, económicos y culturales. Los estudiantes podrán abordar problemas propios de la disciplina, generar propuestas relacionadas con el entorno y familiarizarse con el uso de herramientas digitales especialmente diseñadas para la estadística y las probabilidades.

La asignatura se inicia con procedimientos de la estadística descriptiva, haciendo énfasis en la interpretación de diversas representaciones de conjuntos de datos y el uso de estadígrafos en la comparación de las características de muestras y poblaciones. Transita luego desde situaciones modeladas mediante variables aleatorias discretas hacia las que requieren variables aleatorias continuas. Se amplía y profundiza el tratamiento de las distribuciones binomial y normal, por sobre lo propuesto en la Formación General, al usar distribuciones como modelos de situaciones o fenómenos del contexto cotidiano, científico y social. La asignatura cierra con una introducción a los métodos de la estadística inferencial, el uso de intervalos de confianza y la prueba de hipótesis.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

1. Argumentar y comunicar decisiones a partir del análisis crítico de información presente en histogramas, polígonos de frecuencia, frecuencia acumulada, diagramas de cajón y nube de puntos, incluyendo el uso de herramientas digitales.
2. Resolver problemas que involucren los conceptos de media muestral, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación y correlación muestral entre dos variables, tanto de forma manuscrita como haciendo uso de herramientas tecnológicas digitales.
3. Modelar fenómenos o situaciones cotidianas del ámbito científico y del ámbito social que requieran el cálculo de probabilidades y la aplicación de las distribuciones binomial y normal.
4. Argumentar inferencias acerca de parámetros (media y varianza) o características de una población, a partir de datos de una muestra aleatoria, bajo el supuesto de normalidad y aplicando procedimientos con base en intervalos de confianza o pruebas de hipótesis.

3. Pensamiento Computacional y Programación

Propósitos Formativos

El pensamiento computacional y la programación proveen al estudiante oportunidades de aprendizaje para desarrollar el conocimiento y saber hacer, necesarios para comprender, analizar críticamente y actuar en un espacio fuertemente influenciado por las tecnologías digitales.

Esta asignatura se orienta a la aplicación del pensamiento computacional y el desarrollo de programas computacionales y, consecuentemente, a que los estudiantes tengan experiencia con el ciclo que se inicia en un problema o desafío, sigue con el análisis de alternativas de solución y la formulación de una respuesta y desemboca en el diseño, desarrollo y puesta a prueba de un programa que hace explícita una de esas posibles soluciones.

La asignatura contribuye también al desarrollo de las habilidades analíticas, la resolución de problemas y la capacidad de diseño, al poner en contacto a los estudiantes con ideas básicas del pensamiento computacional: la descomposición de fenómenos o situaciones y la abstracción, que permiten reducir la complejidad, y el concepto de algoritmo, que describe el proceso necesario para resolver un problema.

Los estudiantes tendrán la oportunidad de utilizar el razonamiento lógico para: analizar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos; diseñar, desarrollar y evaluar algoritmos; modelar procesos en el ámbito de la matemática y en diferentes contextos, y analizar críticamente las relaciones entre sistemas de información, persona y sociedad.

El pensamiento computacional y la programación contribuyen a que los estudiantes puedan utilizar, expresar y desarrollar sus ideas por medio de la tecnología de la información y la comunicación, a un nivel adecuado para su futuro laboral y sus estudios superiores, y logren ser participantes activos en el espacio digital.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.
2. Representar diferentes tipos de datos en una variedad de formas que incluya textos, sonidos, imágenes y números.
3. Desarrollar y programar algoritmos para ejecutar procedimientos matemáticos, realizar cálculos y obtener términos definidos por una regla o patrón.
4. Crear aplicaciones y realizar análisis mediante procesadores simbólicos, de geometría dinámica y de análisis estadístico.
5. Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y para dispositivos provistos de sensores y mecanismos de control.
6. Utilizar la tecnología digital y la información personal y privada que esta contiene, de una forma creativa, respetuosa y responsable.

4. Geometría 3D

Propósitos Formativos

La geometría 3D, en sus formulaciones euclidiana, cartesiana y vectorial, permite aplicar diferentes enfoques a la solución de problemas vinculados al arte, la arquitectura, el diseño, la construcción, entre otros, en los cuales la creatividad y la innovación son el centro de las aplicaciones de la matemática.

Esta asignatura ofrece oportunidades de aprendizaje vinculadas con resolver problemas y modelar situaciones en que intervienen la forma, el tamaño y la posición. Los estudiantes podrán abordar problemas propios de la disciplina y generar propuestas relacionadas con el entorno, y familiarizarse con el uso de recursos digitales especialmente diseñados para la geometría.

Geometría 3D comienza con un tratamiento vectorial de las transformaciones en el plano, que el estudiante ha conocido con anterioridad, e introduce luego los elementos básicos de la geometría 3D con un tratamiento que puede ser sintético, analítico o vectorial. Se vincula luego la geometría con el arte, la construcción o la arquitectura, mediante una introducción a la perspectiva. Como una contribución al pensamiento espacial, se relaciona a continuación situaciones y problemas en el espacio 3D con cortes, vistas e inscripciones de una figura en otra, que permiten usar lo aprendido en geometría 2D en la solución de problemas observados en el espacio tridimensional.

El uso de relaciones tales como las de los teoremas de Pitágoras y de Tales, la semejanza y la homotecia, constituye una buena oportunidad para utilizar, en geometría, recursos y procedimientos del álgebra. Se puede afirmar, entonces, que el módulo ofrece múltiples oportunidades para establecer conexiones, tanto internas, propias de la geometría y la matemática en general, como externas, es decir, con otras áreas del conocimiento y el quehacer humano.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

1. Argumentar acerca de la validez de soluciones a situaciones que involucren isometrías y homotecias en el plano, haciendo uso de vectores y de representaciones digitales.
2. Resolver problemas que involucren puntos, rectas y planos en el espacio 3D, haciendo uso de vectores e incluyendo representaciones digitales.
3. Resolver problemas que involucren relaciones entre figuras 3D y 2D en las que intervengan vistas, cortes, proyecciones en el plano o la inscripción de figuras 3D en otras figuras tridimensionales.
4. Formular y verificar conjeturas acerca de la forma, área y volumen de figuras 3D generadas por rotación o traslación de figuras planas en el espacio, incluyendo el uso de herramientas tecnológicas digitales.
5. Diseñar propuestas y resolver problemas relacionados con perspectiva, proyección paralela y central, puntos de fuga y elevaciones, tanto en arte como en arquitectura, diseño o construcción, aplicando conceptos y procedimientos de la geometría 3D.