

**PROGRAMA Y PLANIFICACIÓN DE ASIGNATURA**

Nombre asignatura		
Análisis I		
Código	SCT	Nivel
MA2005	4	Semestre 4, año 2
Ámbito de formación		Carácter del curso
Enseñanza y aprendizaje de la matemática		Obligatorio
Requisitos		
MA1006 Sistemas numéricos		

Carga académica					
	Horas de cátedra	Horas de ayudantía	Horas de trabajo personal	Horas de evaluación	Total
Semestral	45	22,5	37,5	15	120
Semanal	3	1,5	2,5	-	8

Objetivos de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar y demostrar propiedades de orden y completitud de los números reales.</li> <li>• Describir la función módulo (valor absoluto) y sus propiedades.</li> <li>• Resolver ecuaciones e inecuaciones.</li> <li>• Conocer el axioma del supremo y sus aplicaciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parte entera de un número</li> <li>○ Propiedad arquimediana</li> <li>○ Densidad de <math>\mathbb{Q}</math> en <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>○ El axioma del supremo como constructor de número: construcción de <math>\sqrt{2}</math>.</li> </ul> </li> <li>• Calcular ínfimos, supremos, máximos y mínimos de conjuntos sencillos en <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>• Conocer la noción de sucesión y algunos ejemplos clásicos (progresiones aritmética y geométrica, series, sucesiones definidas por recurrencia, sucesión de Fibonacci).</li> <li>• Comprender la noción de convergencia y de límite de una de sucesión y su relación con procesos límites que aparecen en el currículum de educación media:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sucesión de racionales que se aproximan hacia números irracionales: el caso de <math>\sqrt{2}</math> y <math>\pi</math>.</li> <li>○ La paradoja de Zenón</li> <li>○ Números decimales en general y su representación.</li> <li>○ Definición de la función potencial para un exponente irracional.</li> <li>○ Justificación de algunas fórmulas de áreas y volúmenes.</li> <li>○ El teorema del límite central</li> </ul> </li> <li>• Utilizar recursos tecnológicos (por ejemplo Wolfram Alpha y Geogebra) para motivar el aprendizaje de procesos infinitos y límites.</li> </ul>

- Resolver problemas de modelamiento matemático que involucren procesos infinitos (límites de sucesiones y funciones).
- Comprender el concepto de límite de una función real y su importancia en el estudio de funciones reales.
- Utilizar las propiedades de límites (álgebra, composición y Teo. del Sandwich) para calcular límites de sucesiones y funciones.
- Conocer el Teorema del Valor Intermedio y relacionarlo con aplicaciones prácticas de la continuidad de funciones reales.
- Explicar el concepto de derivada como pendiente de la recta tangente a una curva y razón de cambio instantánea.
- Calcular derivadas por definición y a través de sus propiedades y reglas de derivación.
- Utilizar la regla de L'Hôpital – Bernoulli para el cálculo de límites de funciones.
- Reconocer el Teorema de valor medio, el Método de la secante y el de Newton para aproximar raíces.
- Analizar el comportamiento de funciones utilizando las derivadas de primer y segundo orden.
- Resolver problemas contextualizados de optimización de una variable.

#### **Metodología docente**

Dada la contingencia Sanitaria (COVID-19) este curso será dictado inicialmente bajo una modalidad online, en el cual se contemplan las siguiente metodologías:

- Lectura de Paper y revisión bibliográfica.
- Video/presentaciones explicativos desde otras representaciones (gráficas, simbólicas) de las lecturas correspondientes con recursos educativos digitales que permitan una comprensión integral de cada temática
- Discusión y plenario vía videoconferencia para análisis y resolución de dudas respecto a las lecturas semanales
- Tareas y trabajos individuales/grupales al término de cada unidad
- Retroalimentación de las tareas vía videoconferencia

Ayudantías para el análisis y resolución de problemas en modo tanto individual como grupal, enfatizando la comunicación de ideas matemáticas mediante distintos formatos.

Ante la posibilidad de realizar clases presenciales, se utilizará una metodología mixta, involucrando:

- Cátedras expositivas sobre los contenidos matemáticos del curso y su enseñanza y conexión con los estándares vigentes.

Transversalmente, en clases de cátedra y ayudantía se realizarán las siguientes actividades:

- Planteamiento y resolución de problemas provenientes de contextos diversos, como también aquellos que requieran la construcción de modelos y la interpretación de sus resultados en contexto.

La evaluación del curso considera trabajos que se centrarán en el manejo y aplicación de los contenidos del curso.

#### **Unidades temáticas**

Unidad 1: Orden y completitud en $\mathbb{R}$	# semanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de los axiomas de cuerpo y orden de los números reales</li> <li>• La función valor absoluto</li> <li>• Desigualdades, ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.</li> <li>• Acotamiento de subconjuntos de <math>\mathbb{R}</math></li> <li>• Axioma del supremo y sus aplicaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parte entera</li> <li>○ Propiedad arquimediana</li> <li>○ Densidad de <math>\mathbb{Q}</math> en <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>○ El axioma del supremo como constructor de números: construcción de <math>\sqrt{2}</math>.</li> </ul> </li> </ul>	3

Unidad 2: Sucesiones, series y límites	# semanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de sucesión y ejemplos básicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Progresiones aritmética y geométrica.</li> <li>○ Sucesiones que dan lugar a series.</li> <li>○ Sucesiones definidas por recurrencia: sucesión de Fibonacci.</li> </ul> </li> <li>• Noción de límite de una sucesión. Propiedades y límites importantes.</li> <li>• Teorema de las sucesiones monótonas y su relación con el axioma del supremo.</li> <li>• La función exponencial y la función logaritmo</li> <li>• Teorema de los intervalos encajonados</li> <li>• Justificación de algunos procesos límites conectados con el currículo de educación media:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sucesión de racionales que se aproximan hacia números irracionales: el caso de <math>\sqrt{2}</math> y <math>\pi</math>.</li> <li>○ La paradoja de Zenón</li> <li>○ Números decimales en general y su representación.</li> <li>○ Definición de la función potencia para un exponente irracional.</li> <li>○ Justificación de algunas fórmulas de áreas y volúmenes.</li> <li>○ El teorema del límite central</li> </ul> </li> <li>• Sucesiones de Cauchy y completitud</li> </ul>	3

Unidad 3: Límites y continuidad de funciones reales	# semanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de ejemplos asociados al comportamiento de límite de una composición de una función con una sucesión.</li> <li>• Definición de límite de una función real usando sucesiones. Interpretación gráfica.</li> <li>• Propiedades: álgebra de límites, composición y teorema del Sándwich.</li> <li>• Concepto de función continua y su interpretación gráfica.</li> <li>• Teoremas locales (signo en una vecindad de una función continua positiva) y globales (valor intermedio, y valor máximo sobre un intervalo cerrado y acotado) de funciones continuas.</li> </ul>	3

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método de la bisección para resolver ecuaciones.</li> <li>• Límites infinitos y en el infinito. Interpretación gráfica y cálculo de asíntotas.</li> </ul>	
---	--

<b>Unidad 4: Cálculo diferencial</b>	<b># semanas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de tangente a una curva</li> <li>• Razón de cambio</li> <li>• Concepto de derivada como pendiente de la recta tangente a una curva y como razón de cambio instantánea.</li> <li>• Cálculos por definición</li> <li>• Nociones y problemas de física y otras ciencias relacionados con derivadas.</li> <li>• Propiedades: relación con continuidad, operatoria (incluida la regla de la cadena).</li> <li>• Reglas de derivación y derivadas de funciones potenciales, polinómicas, trigonométricas, exponenciales, hiperbólicas y logarítmicas.</li> <li>• Teorema del valor medio y regla de L'Hôpital – Bernoulli</li> <li>• Derivadas de orden superior y desarrollos de Taylor. Interpretación gráfica.</li> <li>• Método de la secante y de Newton para aproximar raíces.</li> </ul>	3

<b>Unidad 5: Aplicaciones del cálculo diferencial</b>	<b># semanas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de funciones usando cálculo diferencial               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Crecimiento y decrecimiento de funciones.</li> <li>○ Concepto de concavidad y convexidad de una función. Interpretación gráfica y su relación con derivadas.</li> <li>○ Máximos y mínimos (locales y globales).</li> <li>○ Bosquejo del gráfico de una función utilizando las nociones del curso.</li> </ul> </li> <li>• Modelación y resolución de problemas de optimización utilizando cálculo diferencial.</li> </ul>	3

**Información importante****Sobre evaluaciones y asistencia:**

Se exigen de rendir el examen los alumnos con nota de presentación a examen igual o superior a 6,0. Dada la contingencia, no hay requisito de asistencia a las videoconferencias, pero se sugiere asistir para aprovechar las instancias de interacción para orientar los contenidos en donde más dudas hayan al respecto

Las clases mediante videoconferencia serán de una duración más acotada de lo estipulado por horario pero iniciarán siempre al inicio del primero de los bloques (14:30 hrs)

Ante la posibilidad de realizar clases presenciales se harán algunos cambios en la metodología y las evaluaciones del ramo, las cuales serán informadas oportunamente. Respecto a los eventuales cambios en las evaluaciones del ramo, éstas tienen relación con el instrumento evaluativo y no con los porcentajes ni contenidos a evaluar.

Los alumnos cuya nota final (post examen) sea 3,7 3,8 o 3,9 pueden rendir un examen recuperativo. Este examen recuperativo será similar al primer examen en términos de cobertura curricular, dificultad y duración, y su nota reemplazará (en caso de ser superior) la nota del primer examen para el cálculo de la nota final del curso.

**Sobre la integridad académica:**

En los cursos impartidos en la Escuela de Educación se consideran faltas graves a la integridad académica y a la ética las siguientes acciones:

- Copiar y facilitar la copia de respuestas en cualquier tipo de evaluación académica;
- Adulterar cualquier documento oficial como documento de asistencias, correcciones de pruebas o trabajos de investigación, entre otros;
- Plagiar u ocultar intencionalmente el origen de la información en cualquier tipo de evaluación.

Cualquiera de las faltas mencionadas anteriormente será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1,0). Además, estas causales serán informadas al Consejo de Escuela para iniciar una investigación sumaria en caso de ser necesario.

**Sobre protocolo de actuación ante denuncias por vulneración de derechos, como acoso sexual, acoso laboral y discriminación arbitraria:**

Las conductas que impliquen una vulneración de derechos, como el acoso sexual, acoso laboral o discriminación arbitraria, cometidas por funcionarios académicos o personal de colaboración o las conductas de acoso sexual o discriminación arbitraria perpetradas por estudiantes de la Institución, dentro o fuera de sus dependencias, sin perjuicio de las normas del presente Protocolo, serán sancionadas conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en cada caso, en especial los Estatutos de la Universidad de O'Higgins, el Estatuto Administrativo o normativa universitaria específica (<https://www.uoh.cl/#protocolo-de-actuacion>).

En todas las comunicaciones e interacciones, todos los agentes participantes –docentes y estudiantes– deben mantener un clima de respeto y cordialidad, acorde con las normativas y principios de la Universidad de O'Higgins. No se tolerarán situaciones de ciberacoso, ciberbullying, amedrentamiento u otras que afecten la dignidad e integridad de los integrantes de nuestra comunidad. En este sentido, se debe evitar contactos, conductas y contenido nocivo, y promover este mismo accionar entre ayudantes y estudiantes. En caso de requerir asistencia en este aspecto, se debe contactar a la Oficina de Equidad y Género, escribiendo a [oficina.equidad.genero@uoh.cl](mailto:oficina.equidad.genero@uoh.cl)

Planificación de evaluaciones					
Evaluación	Semana	Contenidos	Subcompetencias asociadas	Descripción de la evaluación	Indicadores de logro
Parcial 1	5	Unidad 1 y 2	2.1.2, 2.1.4 2.1.6, 2.2.1 2.2.2, 2.2.4, 2.2.13, 2.3.1 2.3.6, 2.4.1	Trabajo individual de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utiliza y demuestra propiedades de orden y completitud de los números reales.</li> <li>-Resuelve ecuaciones e inecuaciones con y sin valor absoluto.</li> <li>-Demuestra que cierto valor es el ínfimo / supremo de un conjunto.</li> <li>-Calcula ínfimos, supremos, máximos y mínimos de subconjuntos de <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>-Conoce el concepto de sucesión y sus ejemplos clásicos.</li> <li>-Comprende la noción de convergencia y de límite de una su sucesión.</li> </ul>
Parcial 2	9	Unidad 3	2.1.1, 2.1.2 2.1.4, 2.1.5 2.1.6, 2.1.8 2.2.1, 2.2.3 2.3.6, 2.4.1	Trabajo individual de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Describe algunos procesos límites que aparecen en el currículum de educación media.</li> <li>-Realiza cálculo de límites utilizando sus propiedades básicas (álgebra, T. Del Sándwich)</li> <li>-Utiliza el teorema de las sucesiones monótonas para justificar la existencia de límites.</li> <li>-Reconoce la importancia de la noción de sucesión de Cauchy.</li> <li>-Conoce y utiliza la noción de límite de una función.</li> <li>-Calcula límites utilizando sus propiedades (álgebra, composición, T. Del Sándwich).</li> <li>-Comprende el concepto de función continua y su interpretación gráfica.</li> </ul>

					<p>-Reconoce cuando una función es continua.</p> <p>-Aplica el método de la bisección para resolver ecuaciones.</p> <p>-Calcula límites infinitos y en el infinito.</p>
Parcial 3	12	Unidades 4	<p>2.1.1, 2.1.2</p> <p>2.1.4, 2.1.5</p> <p>2.1.6, 2.1.8</p> <p>2.2.1, 2.2.3</p> <p>2.3.6, 2.4.1</p>	Trabajo individual de desarrollo	<p>-Comprende el concepto de derivada y sus interpretaciones.</p> <p>-Realiza cálculos de derivadas por definición.</p> <p>-Calcula derivadas de primer orden y orden superior utilizando reglas de derivación.</p> <p>-Utiliza el teorema del valor medio y la regla de L'Hôpital para calcular límites.</p> <p>-Reconoce el método de la secante y Newton para resolver ecuaciones.</p>
Parcial 4	15	Unidad 5	<p>2.1.1, 2.1.2</p> <p>2.1.4, 2.1.5</p> <p>2.1.6, 2.1.8, 2.2.1</p> <p>2.2.3, 2.2.5</p> <p>2.3.1, 2.3.6</p> <p>2.4.1</p>	Trabajo individual de desarrollo	<p>-Analiza funciones reales utilizando las herramientas de cálculo diferencial.</p> <p>-Relaciona derivadas de primer orden con el crecimiento de una función.</p> <p>-Relaciona derivadas de orden superior con el concepto de convexidad.</p> <p>-Resuelve problemas de modelación matemática utilizando cálculo diferencial.</p>
Examen	16/17	Todas las unidades	Todas	Prueba escrita (desarrollo)	Unidad 2,3,4 y 5

**Nota de presentación a examen:**

- Nota de presentación: 4 parciales (25% cada uno).

**Nota final del curso:**

- Nota de presentación: 70%
- Nota de examen: 30%

#### Bibliografía

##### Básica

Gil-Sevilla, J.L. (2014). Cálculo para cursos con enfoque por competencias, 1ª edición, Pearson.

Stewart, J. (2013). Cálculo de una variable: trascendentes tempranas, 7ª edición, Pearson.

##### Complementaria

Larson, R (2010). Calculo 1 de una variable. 9º edición, McGraw-Hill

#### Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

2.1. Aplicar el ciclo de modelamiento matemático para abordar problemas en diversos contextos.

2.2. Disponer de conocimientos matemáticos sólidos y relacionarlos entre sí para abordar la enseñanza de la matemática.

2.3. Disponer de conocimientos especializados de la matemática para enseñar, que permitan abordar la enseñanza de la matemática desde la planificación hasta la práctica.

2.4. Generar en el aula un ambiente que promueve el aprendizaje y desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes mediante estrategias e interacciones pedagógicas que enriquecen y hacen más efectivos los procesos de aprendizaje.

#### Subcompetencias

2.1.1. Transformar problemas desde contextos reales a matemáticos mediante la construcción de modelos.

2.1.2. Seleccionar, interpretar y utilizar diversas representaciones matemáticas para objetos o situaciones, además de transitar entre ellas.

2.1.4. Usar lenguaje matemático preciso y argumentar con distintos grados de formalidad matemática la validez de propiedades y procedimientos.

2.1.5. Comunicar resultados, soluciones y conclusiones de problemas modelados que tengan sentido dado el contexto real.

2.1.6. Comprender, interpretar y manipular expresiones simbólicas, algoritmos, propiedades y construcciones matemáticas en un contexto regido por definiciones, convenciones, sistemas formales y reglas matemáticas.

2.1.8. Comprender cómo fenómenos de distintas ciencias se modelan en términos matemáticos y cómo se construye matemática a partir del análisis de estos mismos.

2.2.1. Conocer y manejar las estructuras, elementos y métodos mediante los cuales se desarrolla la matemática.

2.2.2. Conocer distintos problemas que han motivado el desarrollo de la matemática y que se relacionan con aspectos claves de la matemática escolar.

2.2.3. Comprender, cuantificar y usar magnitudes y cantidades, considerando la noción de error de medición cuando sea pertinente.

2.2.4. Comprender y representar los sistemas numéricos, sus significados, operatorias y las relaciones entre ellos.

2.2.5. Conocer, comprender y utilizar funciones, porcentajes y proporcionalidad para representar cambios y relaciones.

2.2.13. Comprender y emplear conocimientos de cálculo diferencial e integral y álgebra lineal relacionándolos con contenidos presentes en el currículo escolar.

2.3.1. Interpretar el pensamiento de los estudiantes reconociendo patrones y estructuras de pensamiento comunes al trabajar en matemática, para la identificación e implementación de estrategias de enseñanza apropiadas.

2.3.6. Dar significado, conectar y comunicar ideas matemáticas a través de explicaciones enfocadas en el por qué y en la justificación de los modelos, métodos y procedimientos.

2.4.1. Conocer el currículo escolar vigente de la disciplina para su enseñanza.

<b>Vigencia desde</b>	2020-1
<b>Elaborado por</b>	Roberto Poblete
<b>Revisado por</b>	Ma. Victoria Martínez Videla