

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la Actividad Académica	Cálculo	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Calculus	
Unidad Académica/organismo que lo desarrolla	Facultad de Ciencias	
Ámbito	Didáctico-disciplinar	
Tipo de créditos	Presenciales	No Presencial
	5	3
Número de créditos SCT – Chile	8	
Requisitos	Introducción al cálculo	
Propósito General del curso		
<p>Este curso tiene como foco principal familiarizar al estudiante con las técnicas y métodos habituales del cálculo diferencial e integral, necesarias tanto para plantear y resolver problemas como modelar sistemas continuos, procediendo desde distintos registros. El propósito del curso es así profundizar en el conocimiento práctico de diferentes estrategias del pensamiento matemático continuo e infinitesimal, mejorando la capacidad de argumentación de los alumnos en el ámbito del cálculo integral y en las aplicaciones a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Contribuye al perfil de egreso desde los ámbitos didáctico disciplinar y el pedagógico en el desarrollo de las habilidades de argumentar y comunicar, representar, modelar y plantear y resolver problemas, teniendo en cuenta lo expuesto en el currículo nacional. El logro de este propósito se evidencia en el desempeño de sus estudiantes en variadas evaluaciones que se hacen cargo de la diversidad de éstos, desde las pruebas escritas hasta exposiciones y talleres con trabajos colaborativos. El método de enseñanza es a través de clases mediadas con participación activa, por medio del planteamiento de preguntas dirigidas, así como también de la promoción del trabajo colaborativo en las sesiones de taller del curso.</p>		
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso		
<p>D1. Domina tópicos básicos y avanzados en matemática y en física, con la finalidad de fomentar el pensamiento científico de la matemática y la física en sus alumnos/as, lo que implica la capacidad de resolver y proponer problemas, representación y modelación, apuntando a formar ciudadanos reflexivos, aptos para insertarse en y transformar la sociedad.</p> <p>D3. Diseña, implementa y evalúa secuencias didácticas para la enseñanza de las matemáticas y la física, considerando la epistemología de estas disciplinas, la diversidad socio-histórica y cultural de los/as alumnos/as, en vista de favorecer responsablemente su desarrollo integral, teniendo en cuenta las bases curriculares vigentes.</p> <p>D4. Integra la matemática, la física y sus didácticas específicas, con el fin de crear oportunidades de aprendizaje para sus alumnos/as, entendiendo que la matemática y la física se enriquecen mutuamente.</p> <p>P1. Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su propia práctica pedagógica, contrastándola con sus pares y con las necesidades del contexto para el desempeño profesional.</p>		

P3. Desarrolla diversas estrategias pedagógicas para conocer a sus alumnos/as, sus habilidades y potencialidades y las diferentes formas en que aprenden, valorando y respetando la diversidad y la multiculturalidad.

Competencias sello

S2 Capacidad crítica y autocrítica

S3 Capacidad de comunicación oral y escrita

S4 Compromiso ético

S9 Compromiso con la igualdad de género y no discriminación

Sub-competencias

D1.3 Utiliza representaciones y metáforas para construir, comprender y explicar conceptos y procesos, así como sus interrelaciones, considerando la diversidad de sus alumnos/as y el contexto del pensamiento matemático.

D1.4 Modela matemáticamente sistemas de diversa índole, para describir, explicar y predecir su devenir, teniendo en cuenta el desarrollo del pensamiento matemático y el contexto escolar de sus alumnos/as.

D1.5 Resuelve problemas matemáticos y físicos con el fin de desarrollar su capacidad de confrontar y construir estrategias, explorando sistemáticamente alternativas, teniendo en cuenta las formas habituales de la actividad matemática, física y la futura formación de sus alumnos/as.

D1.7 Desarrolla la habilidad de argumentar y comunicar, sintetizando información presente en distintos ámbitos de la vida cotidiana, en el marco de la matemática y la física, para promover el pensamiento crítico y autónomo en todos/as sus alumnos/as.

D3.1 Elabora secuencias didácticas tanto para la enseñanza de las matemáticas como para la enseñanza de la física, teniendo en cuenta tanto la epistemología de la disciplina como la diversidad de los/as alumnos/as.

D3.2 Ejecuta secuencias didácticas tanto para la enseñanza de las matemáticas como para la enseñanza de la física, teniendo en cuenta el currículum nacional.

D4.2 Utiliza modelos matemáticos para estudiar fenómenos físicos, así como modelos físicos para estudiar conceptos matemáticos, teniendo en cuenta la rigurosidad de ambas disciplinas.

D4.3 Relaciona la matemática y la física con sus respectivas didácticas específicas para crear oportunidades de aprendizaje, teniendo en cuenta el contexto escolar.

P1.6 Analiza el currículum escolar nacional de Educación Media correspondiente a Matemáticas y Física, en relación a los contenidos, desarrollo de habilidades, estrategias de enseñanza, de aprendizaje y estrategias evaluativas, para adaptarlo de acuerdo al contexto socio cultural y al nivel de progresión de habilidades de los estudiantes.

P3.3 Diseña estrategias pedagógicas situadas para el desarrollo de capacidades y habilidades de los/las alumnos/as, desde un aprendizaje contextualizado.

Resultados de Aprendizaje (RA)

RA1 Identifica los objetos, nociones y métodos más relevantes del cálculo diferencial e integral, en situaciones contextuales, a fin de desarrollar su capacidad de pensamiento infinitesimal conectando luego con conceptos más avanzados.

RA2 Resuelve problemas que involucran cálculo diferencial integral utilizando las herramientas usuales de este dominio matemático, para desarrollar variadas estrategias, integrando resolución de actividades provenientes del currículo nacional de matemática.

RA3 Desarrolla la habilidad para argumentar y comunicar de manera oral y escrita, resultados, hechos y demostraciones rigurosas de resultados y propiedades del cálculo infinitesimal, para mejorar su capacidad crítica y reflexiva a través del conocimiento científico en este ámbito, conectando con situaciones de la vida cotidiana.

RA4 Utiliza representaciones, metáforas y modelos con el fin de desarrollar habilidades de visualización geométrica, utilizando la gráfica de funciones de variable real como referente para desarrollar su intuición.

RA5 Modela matemáticamente situaciones y sistemas en contexto, utilizando las herramientas básicas del cálculo infinitesimal y de la física, con el fin de conjeturar e inducir el devenir de los mismos e integrar ambas disciplinas.

RA6 Elabora secuencias didácticas en grupo, para ejecutarlas en el aula con alumnos de colegio y luego rediseñarlas, analizando su práctica pedagógica asociada y los estándares para un profesor de educación media en el ámbito del cálculo diferencial e integral, con un compromiso ético.

Saberes/ Contenidos

Matemática:

- *Derivadas: Regla de la cadena y aplicaciones. El diferencial y cálculos aproximados. Máximos y mínimos. Teoremas de Rolle y del Valor Medio. Criterios de la primera y de la segunda derivada. Puntos de inflexión. Convexidad. Gráfico de funciones. Regla de L'Hôpital.*

- *Límites al infinito, asíntotas.*

- *Demostración formal del Teorema de Bolzano, Teorema de los valores extremos y el Teorema de los valores intermedios.*

- *Sucesiones: Monotonía y acotamiento de sucesiones. Subsucesiones. Sucesiones de Cauchy. Sucesiones Convergentes. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Caracterización del límite mediante sucesiones.*

- *Integral de Riemann. Particiones, Concepto de función integrable Riemann, Propiedades algebraicas de las funciones integrables.*

- *Teorema Fundamental del Cálculo y sus consecuencias, Función exponencial y logarítmica, Teoremas del valor medio integral.*

- *Técnicas de integración: sustitución, integración por partes, fracciones parciales.*

- *Integrales impropias, Criterios de convergencia.*

- Cálculo de áreas, volúmenes y longitud de arco.
- Series: Serie geométrica, Convergencia de series, Criterios de convergencia.
- Aplicaciones a ecuaciones diferenciales

Comunicación matemática:

- Tips básicos sobre comunicación de la ciencia (matemática)
- Realización de productos: públicos, formatos y objetivos.
- Revisión de referentes

Metodologías

Clases tanto expositivas como interactivas.
Talleres grupales e individuales de conocimientos y estrategias.
Guías de actividades.
Lecturas y trabajo de investigación.
Resolución de problemas graduados.
Ayudantías.

Evaluación

Evaluación formativa. Los indicadores de logro serán alcanzados a través de evaluaciones escritas, evaluaciones de progreso (suma de talleres y controles), exposiciones orales e informes escritos sobre contenidos y/o estrategias de resolución de problemas.

Las evaluaciones del curso serán las siguientes:

- **Controles 20% Individuales (cortos, 15 min, durante las clases, 1 por semana)**

Todos los jueves del semestre (excepto 8, 15 y 22 de Sept, 20 de Oct, 16 Nov, 8 y 15 de Dic) a partir del Jueves 25 de Agosto. En total 10 controles, se promediarán los 8 mejores para la nota. *Faltas aceptadas solo con certificado médico.*

- **Disertación 25%: Individual**

Consiste en presentar la resolución de un problema, el cual será dado con al menos 1 semana de antelación. La presentación se hará frente al curso, contará con evaluación de pares y del equipo docente. Debe preparar un ppt o documento con su resolución y presentarla en no más de 7 minutos. Habrá 3 min de preguntas por parte de la profesora y/o ayudantes.

Fechas (18 personas por vez/10 min cada una en total):

- Disertaciones primer grupo (1/3) de cálculo de Jueves 8 Septiembre
- Disertaciones segundo grupo (1/3) de cálculo de Jueves 20 Octubre
- Disertaciones tercer grupo (1/3) de cálculo de Lunes 12 Diciembre

- **Trabajo divulgación y vinculación con el medio 25%: Grupal (2-3 personas a elección de estudiantes)**

Consiste en elaborar un producto de divulgación de los contenidos del curso. La primera etapa consiste en una entrevista que cada grupo tendrá que realizar a un/a docente de enseñanza media (colegios de práctica de la carrera o colegio ligado a estudiantes), información que servirá para justificar la elección del tema escogido.

La elaboración del producto considera la elección de un público a quien se quiere llegar (público objetivo), de un formato; por ejemplo, episodio podcast, video animación, material audiovisual, canción, etc.. Además, se debe declarar el objetivo del producto acorde a las elecciones realizadas.

Se debe entregar un avance del trabajo para recibir retroalimentación.

Fecha de entrega del avance: Viernes 7 de Octubre (5% de la nota)

Fechas de entrega final: Lunes 14 de Noviembre (20% de la nota)

- **Talleres 15%: Grupales (3-4 personas)**

Todos los lunes se trabajará en el Laboratorio de Matemáticas Lab Mat Alicia Labra, en el cual se realizarán diferentes trabajos en grupo con retroalimentación presencial.

- Lunes 22 de Agosto Taller grupal 1 Cálculo (en clases, con nota)

- Lunes 29 de Agosto Taller grupal 2 Cálculo (en clases, con nota)

- Lunes 26 de Septiembre Taller grupal 3 Cálculo (en clases, entrega sin nota, solo retroalimentación)

- Lunes 17 de Octubre Taller grupal 4 Cálculo (en clases, con nota)

- Lunes 7 de Noviembre Taller grupal 5 Cálculo (en clases, con nota)

- **3 Tareas 15%: individuales**

Viernes 2 de Septiembre Tarea 1 Cálculo

Viernes 14 Octubre Tarea 2 de Cálculo

Miércoles 7 de Diciembre Tarea 3 de Cálculo

Los indicadores de logro serán expuestos en las rúbricas de cada de las evaluaciones, y la correspondencia de evaluaciones con RA se muestra en la siguiente tabla:

Evaluación	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	Comp Sello	Comp DiDi	Comp Peda
Taller grupal 1,2	x			x			S2 S3	D1.3 D1.5	
Taller grupal 3,4,5		x		x	x	x	S2 S3	D1.4 D4.3 D4.2	P1.6
Disertación		x	x	x		x	S4 S3 S9	D1.5 D1.7 D3.1	
Controles semanales	x	x		x			S3 S4	D1.3 D1.5 D1.7	
Tarea 1, 2, 3		x	x	x	x		S3 S4	D1.3 D1.4 D1.5 D1.7	
Trabajo de vinculación-divulgación	x		x	x		x	S3 S9	D1.7 D3.1 D3.2	P1.6 P3.3
Requisitos de aprobación									
NOTA DE APROBACIÓN MÍNIMA: 4.0									
Palabras Claves									
Función; Derivada; Integral; Sucesiones; Series; Convergencia.									
Bibliografía Obligatoria (No más de 5 textos)									
[1] LARSON, Ron et al, Cálculo I, Ed. McGraw Hill, México 2006. http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/2611									
[2] Apuntes del curso en pdf generados clase a clase.									

[3] SPIVAK, M. Cálculo infinitesimal, Vol. I, II. Editorial Reverté, Barcelona, 1992.
<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1991>

Bibliografía Complementaria

[1] Pita Ruiz, C. (1998). Cálculo de una variable.
[2] DE GUZMÁN, M. et al, BACHILLERATO (Matemáticas), Ed. Anaya, Madrid, 1998.

Recursos Web

(1) <https://www.curriculumnacional.cl/>
Página de la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación. Contiene las bases curriculares de los cursos de enseñanza media.
(2) <https://www.cpeip.cl/>
Página del Centro de Perfeccionamiento, experimentación e investigaciones pedagógicas del Ministerio de Educación. Contiene los estándares del profesor de enseñanza media.
(3) <http://bibliografias.uchile.cl>
Referencias bibliográficas biblioteca digital Uchile.

Elaborado por los profesores Leslie Jiménez, Gonzalo Robledo y Jorge Soto-Andrade, del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias, en Enero del 2020. *Revisión:* Agosto 2022.