

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS

PROGRAMA ANALÍTICO

CURSO	: FUNDAMENTOS DE CÁLCULO (FCAL)
CLAVE	: 1MAT05
TIPO	: OBLIGATORIO PARA TODAS LAS ESPECIALIDADES
CRÉDITOS	: 4.50
HORAS DE:	
TEORÍA	: 4 SEMANALES
PRÁCT. CALIFICADA	: 2 MENSUALES
PRÁCT. DIRIGIDA	: 2 MENSUALES
REQUISITOS	: NO TIENE
SEMESTRE	: 2018-2

I. Competencias y resultados de aprendizaje

El curso de Fundamentos de Cálculo contribuirá al desarrollo de la competencia *aprender a aprender*, en relación con el perfil de egreso de Estudios Generales Ciencias y con el objetivo a) de ABET “*Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería*” en la medida en que, al terminar el curso, el estudiante logre los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Aplica los conceptos y las propiedades fundamentales de la suma, de las desigualdades en \mathbb{R} y de las funciones reales de una variable real de manera eficiente para resolver problemas intramatemáticos y extramatemáticos.
2. Aplica los conceptos y las propiedades fundamentales de suma, de desigualdades en \mathbb{R} y de las funciones reales de una variable real usando programas de software que permiten representaciones simbólicas y gráficas para explorar problemas, verificar sus procedimientos o formular conjeturas.
3. Encuentra funciones reales de variable real que puedan usarse para modelar situaciones reales o científicas dadas y las representa en forma algebraica para resolver problemas.
4. Construye funciones reales de variable real que cumplan ciertas condiciones dadas, usando definiciones, propiedades, gráficas, operaciones o transformaciones de funciones reales de una variable real, representándolas en forma algebraica o gráfica.

Además, favorecerá el desarrollo de la competencia de comunicación en relación con el perfil de egreso de Estudios Generales Ciencias y con el objetivo g de ABET “*Capacidad para comunicarse eficazmente*”, cuando el estudiante logre los siguientes resultados de aprendizaje.

5. Analiza el valor de verdad de proposiciones matemáticas, a partir de conocimientos previos y de los conceptos trabajados, de modo que presenten por escrito una demostración formal en caso sean verdaderas y un contraejemplo cuando no lo sean, para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico.
6. Aplica el primer o el segundo principio de inducción matemática para demostrar resultados generales que dependen de los números naturales usando lenguaje simbólico adecuado.

II. Metodología

Durante las sesiones de clase el docente presentará una situación problemática o pregunta que permitirá justificar la presentación de los principios básicos y la teoría de la clase para luego, alternarse entre la presentación y las actividades desarrolladas por los estudiantes. La actividad propuesta será compartida entre el docente y los estudiantes (explicación, reflexión, formalización, etc.).

Se grabará en la plataforma PAIDEIA o en documentos del curso en el campus virtual el material complementario para los estudiantes, que consistirá de ejercicios, cuya solución requerirá de la aplicación de los conceptos y propiedades desarrollados en las clases; además, se incluirán problemas, cuya solución demandará que los estudiantes establezcan conexiones entre los diversos contenidos trabajados en el curso.

Se promoverá el uso de software matemático como un recurso que permitirá al estudiante reforzar los temas estudiados y verificar procedimientos o soluciones a los ejercicios o problemas complejos planteados.

Se realizarán prácticas dirigidas, las cuales permitirán al estudiante reforzar y complementar lo aprendido en las clases; además, estas prácticas servirán al docente como fuente de información acerca de los conocimientos de los estudiantes para la retroalimentación correspondiente.

III. Sumilla

Es curso teórico-práctico que aporta al logro de la competencia general aprender a aprender porque desarrolla la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas para la resolución de problemas. En este curso, se utiliza los principios básicos de la lógica matemática para analizar, demostrar conjeturas y realizar demostraciones indirectas o directas. Asimismo, se aplica el principio de inducción matemática como un método de demostración directa y se resuelve inecuaciones usando propiedades de desigualdades en los números reales. Además, se aborda los conceptos y propiedades fundamentales de las funciones reales de variable real, tales como las funciones lineales, polinómicas, racionales, valor absoluto, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y trigonométricas inversas. También, se profundiza sobre los conocimientos de estas funciones aplicando operaciones con funciones, la composición de funciones, función inyectiva y función inversa en la resolución de problemas intramatemáticos y extramatemáticos.

IV. Resultados de aprendizaje relacionados con la unidad didáctica

Unidad didáctica	Resultados de aprendizaje
➤ Lógica e inducción matemática	1, 2, 5 y 6
➤ Inecuaciones en \mathbb{R}	1, 2 y 5
➤ Funciones reales de variable real	1, 2, 3, 4 y 5

V. Descripción del programa

Unidad didáctica
<p align="center">Capítulo 1: Lógica e inducción matemática (8 horas)</p> <p align="center">Descripción general de la unidad</p> <p>Muchas de las nociones intuitivas de los objetos matemáticos tales como los números y los conjuntos, son estudiadas y determinadas a través de algoritmos o demostraciones en las que se utiliza un lenguaje formal que forma parte de la lógica matemática. A nivel elemental la lógica matemática proporciona reglas para determinar si es válido o no un argumento dado y es utilizada en diversas disciplinas, por ejemplo, en matemáticas se usa en la demostración de teoremas; en ciencias de la computación se emplea en la verificación de algoritmos, en el diseño y usos de los lenguajes de programación; en las ciencias físicas, para obtener conclusiones en los experimentos; en la ingeniería se utiliza en el análisis y el diseño de circuitos eléctricos y digitales, en la verificación de protocolos de comunicación y en la automatización de procesos; etc.</p> <p align="center">Contenidos</p> <p>Lógica proposicional elemental. Cuantificadores existencial y universal. Negación de proposiciones con cuantificadores. Condicionales y bicondicionales. Conjetura. Contraejemplos. Demostraciones directas e indirectas. Principio de inducción matemática. Demostraciones por inducción. Suma. Notación de suma. Propiedades. Cálculo de sumas. Teorema del binomio.</p>
<p align="center">Unidad didáctica</p> <p align="center">Capítulo 2: Inecuaciones en \mathbb{R} (4 horas)</p> <p align="center">Descripción general de la unidad</p> <p>Algunas situaciones en álgebra requieren del planteamiento y resolución de inecuaciones, tales como el conocer en qué intervalo las temperaturas dadas en grados Fahrenheit corresponden en la escala Celsius o conocer los intervalos de tolerancia sobre dimensiones, resistencia, peso, etc., en la fabricación de piezas mecánicas en serie para aceptarlas o rechazarlas, producen inecuaciones en vez de ecuaciones. A diferencia de una ecuación, una inecuación, en general, tiene infinitas soluciones que forman un intervalo o la unión de intervalos en la recta real. Para resolver estas inecuaciones es preciso conocer las propiedades de desigualdades en \mathbb{R}</p> <p align="center">Contenidos</p> <p>Recta real. Intervalos. Valor absoluto. Distancia entre dos puntos sobre la recta real. Expresión lineal en una variable. Resolución de inecuaciones lineales en una variable. Resolución de inecuaciones no lineales en una variable.</p>

Unidad didáctica
Capítulo 3: Funciones reales de variable real (42 horas)
Descripción general de la unidad
Una de las ideas más útiles para modelar el mundo real es el concepto de función. Así, en muchos de los sucesos físicos se observa que una cantidad o magnitud depende de otra: el costo de impresión a color depende del número de hojas a imprimir, el tiempo que tarda en llegar una piedra al piso que se deja caer depende de la altura desde donde cae, el crecimiento de una población depende del tiempo, etc. Pero para realizar una predicción adecuada lo que podría ocurrir, por ejemplo, el tiempo en que demora en caer una piedra, se necesita primero descubrir una regla que modele la relación entre estas cantidades o magnitudes. En este capítulo se estudian las propiedades de las funciones reales de variable real: lineales, cuadráticas, polinómicas, etc., y la manera en que los modelos funcionales ayudan a predecir acerca de un proceso o de un objeto que se esté modelando.
Contenidos
Definición de función. Dominio y rango. Funciones lineales. Gráficas: rectas, intersección de rectas, rectas paralelas y perpendiculares. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones cuadráticas. Ecuaciones e inecuaciones cuadráticas. Ceros de una función cuadrática. Gráfica de función cuadrática. Representación gráfica de ecuaciones e inecuaciones cuadráticas. Función valor absoluto. Valor absoluto de un número real. Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto. Gráfica de función valor absoluto. Funciones seccionadas. Dominio y rango. Gráficas. Función par e impar. Función creciente y decreciente. Transformaciones de funciones y sus gráficas. Álgebra de funciones: Adición, sustracción, producto. Álgebra de funciones: Cocientes y composición de funciones. Funciones inyectivas y función inversa. Funciones polinomiales y sus gráficas. Raíces de una ecuación polinómica. División de polinomios, teoremas del residuo y factor. Ceros reales de funciones polinomiales. Funciones racionales y asíntotas (idea intuitiva del límite). Definición de asíntotas verticales y no verticales. Gráfica de funciones racionales. Funciones exponenciales. Definición. Gráfica de funciones exponenciales. Transformaciones de funciones exponenciales. Función exponencial natural. Funciones logarítmicas. Propiedades de logaritmos. Gráficas de funciones logarítmicas. Transformaciones de funciones logarítmicas. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas. Circunferencia Unitaria. Funciones trigonométricas de números reales. Gráficas. Periodicidad de las funciones seno y coseno. Transformaciones de las funciones seno y coseno- Amplitud y periodo. Gráficas de las funciones, tangente, cotangente, secante y cosecante. Propiedades de periodicidad. Propiedades de periodicidad. Funciones trigonométricas inversas. Las funciones seno, coseno y tangente inverso. Definición y gráficas. Modelado de movimiento armónico simple y amortiguado.

VI. Bibliografía

COPI, Irving M., Carl Cohen y Edgar Antonio González Ruiz
2005 *Introducción a la lógica*. México, D.F.: Limusa.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:395112/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:395112/one)

GROSSMAN, Stanley I.
2008 *Álgebra lineal*. Sexta edición. México, D.F.: McGraw-Hill.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:466134/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:466134/one)

GROSSMAN, Stanley I. y José Job FLORES GODOY
2014 *Álgebra lineal*. México, D.F.: McGraw-Hill.

http://www.ingebook.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4369

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:552193/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:552193/one)

HAASER, Norman., La Salle, Joseph., y Sullivan, Joseph
1990 *Análisis Matemático*. Curso de Introducción. Volumen 1. México: Editorial Trillas.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:30157/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:30157/one)

HEMMERLING, Edwin
1971 *Geometría Elemental*. México: D.F.: Centro Regional de Ayuda Técnica

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:598074/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:598074/one)

LARSON, Ron
2012 *PreCálculo*. Octava edición. México: Cengage Learning.

<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://www.ebooks7-24.com/?il=1190&pg=1>

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:578757/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:578757/one)

LARSON, Ron

2008 *PreCálculo*. Sétima edición. Barcelona: Reverté.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:466260/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:466260/one)

LEITHOLD, Louis

1998 *Matemáticas previas al cálculo: funciones, gráficas y geometría analítica, con ejercicios para calculadora y graficadora*. Tercera edición. México, D.F.: Oxford University Press.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:463459/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:463459/one)

STEWART, James

2012 *PreCálculo: Matemáticas para el Cálculo*. Sexta edición. México: Cengage Learning.

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:466200/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:466200/one)

STEWART, James

2012 *PreCálculo: Matemáticas para el Cálculo*. Sexta edición. México: Cengage Learning.

<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://www.ebooks7-24.com/?il=807>

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:577763/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:577763/one)

SWOKOWSKI, Earl W. y Jeffery A. COLE

2011 *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. Decimotercera edición. México: Cengage Learning.

<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://www.ebooks7-24.com/?il=829>

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:577740/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:577740/one)

SWOKOWSKI, Earl W. y Jeffery A. COLE

2011 *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. Decimotercera edición. México: Cengage Learning.

<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://www.ebooks7-24.com/?il=829>

Enlace permanente al catálogo de biblioteca

[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:577740/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:577740/one)

VII. Sistema de evaluación

La evaluación del curso comprende prácticas y exámenes.

➤ Examen parcial (E_1)

Es una prueba escrita que será aplicada a mitad del semestre académico, según el rol publicado por la Secretaría Académica de la Unidad. Abarca todo lo desarrollado en el curso hasta ese momento.

➤ Examen Final (E_2)

Es una prueba escrita que será aplicada al final del semestre académico, según el rol publicado por la Secretaría Académica de la Unidad. Abarca todo lo desarrollado en el curso hasta ese momento.

➤ Prácticas

Hay dos tipos de prácticas: Prácticas dirigidas y prácticas calificadas.

➤ Prácticas calificadas (PC)

Las prácticas calificadas son pruebas escritas individuales donde el estudiante desarrollará cuestiones tratadas en el curso. Si el cálculo de la nota da un total con decimales, debe redondearse al entero más próximo (si el primer decimal es menor de 5, se eliminan los decimales). Toda práctica calificada no rendida tendrá calificación cero. No se realizarán prácticas calificadas de rezagados, de aplazados, ni pruebas sustitutorias.

➤ Prácticas dirigidas (PD)

Las prácticas dirigidas son espacios de reforzamiento de la teoría trabajada en clase, que no solo ayudarán al estudiante a tener un buen desempeño en las prácticas calificadas y exámenes, sino que también aportarán al logro de los resultados de aprendizaje del curso. En cada práctica dirigida el alumno recibirá una lista de problemas que serán desarrollados en equipos de a lo más cuatro alumnos. La asistencia a las prácticas dirigidas es de carácter obligatorio. El alumno deberá asistir a por lo menos tres de estas prácticas, caso contrario, obtendrá nota **cero en el promedio de las prácticas calificadas**. En caso el estudiante llegue después de haber sido registrada su asistencia o se retire antes de culminada la práctica dirigida, esta será considerada como **falta (F)**.

La nota final del curso se evalúa usando la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{3E_1 + 4E_2 + 3PC}{10}$$

donde:

NF: Nota final

*E*₁: Primer examen

*E*₂: Segundo examen

PC: Promedio de prácticas

La nota final del curso se expresa solo en números enteros. Para efectos de obtener el promedio de prácticas tipo *PC* no se tomará en cuenta la práctica con calificativo más bajo.

Para los alumnos que rindan el examen especial, este reemplazará el examen al cual el alumno faltó según los artículos 5° y 41° del Sistema de Evaluación de Estudios Generales Ciencias.

Instrumento de evaluación	Resultado de aprendizaje	Ponderación %
PC ₁	1, 2, 5 y 6	30%
PC ₂	1,2, 5	
PC ₃	1, 2, 3,4 y 5	
PC ₄	1, 2, 3,4 y 5	
E ₁	1, 2, 3,4, 5 y 6	30%
E ₂	1, 2, 3,4 y 5	40%

San Miguel, agosto de 2018