



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

2026: a 50 años del golpe
cívico - militar de 1976
NUNCA MÁS

Resolución Consejo Directivo FCEyN N° 172 / 2026

Santa Rosa, 05 de junio de 2026

VISTO:

El expediente N° 379/2026, iniciado por Secretaría Académica, Programa Análisis Matemático II-Licenciatura en Matemática (Plan 2015), y

CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Cristian SCAROLA, a cargo de la asignatura “Análisis Matemático II” que se dicta para la carrera Licenciatura en Matemática (Plan 2015), eleva el programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2026 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Sonia Ester ACINAS y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Matemática.

Que en la sesión ordinaria del 04 de junio de 2026 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa de la asignatura “Análisis Matemático II” correspondiente a la carrera Licenciatura en Matemática (Plan 2015), a partir del ciclo lectivo 2026 en adelante, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Matemática y Computación, del docente Dr. Cristian SCAROLA, y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

2026: a 50 años del golpe
cívico - militar de 1976

NUNCA MÁS

Maite BETELU - Secretaria Académica - FCEyN - UNLPam

Laura Mabel WISNER - Decana - FCEyN - UNLPam

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Departamento de Matemática y Computación.

ACTIVIDAD CURRICULAR: Análisis Matemático II.

CARRERA-PLAN/ES: Licenciatura en Matemática. Plan 2015.

CURSO: Segundo Año.

RÉGIMEN: La actividad curricular es Cuatrimestral y corresponde al Primer Cuatrimestre del Segundo Año.

CARGA HORARIA SEMANAL: **Teóricos:** 4 horas semanales.
Prácticos: 4 horas semanales.

CARGA HORARIA TOTAL: 120 horas

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

EQUIPO DOCENTE:

Dr. Cristian SCAROLA: Profesor Adjunto Interino con Dedicación Exclusiva.

Lic. Laura WAGNER: Jefa de Trabajos Prácticos Interina con Dedicación Simple.

Lic. Lorenzo SIERRA: Ayudante de Primera Interino con Dedicación Simple.

FUNDAMENTACIÓN:

El espacio curricular consiste en un curso sobre análisis matemático en varias variables. Se estudia de qué manera conceptos como límite, continuidad, derivación e integración, aprendidos en cursos de análisis en una variable, se extienden a este nuevo contexto.

El curso brinda herramientas para analizar la existencia de límites y las posibles discontinuidades de funciones en distintas partes de su dominio, así como para interpretar y representar gráficas de regiones y superficies en el plano o en el espacio a partir de ecuaciones dadas. Asimismo, se desarrolla la interpretación geométrica de nociones fundamentales tales como derivadas parciales, derivadas direccionales e integrales dobles y triples. Estas herramientas resultan esenciales para un/una futuro/a licenciado/a, tanto para introducir nuevos conceptos como para reforzar o reinterpretar definiciones previas, tales como la derivada o la integral de una función de una variable.

Hacemos especial énfasis en que la/el estudiante pueda decidir cuál es la forma más adecuada para resolver un problema en función de los datos disponibles y la experiencia obtenida.

En este sentido, más allá de los contenidos específicos que complementan los cursos de Análisis Matemático I, la asignatura forma una manera de pensar situaciones problemáticas, tanto prácticas como puramente matemáticas.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

Se pretende que la /el estudiante

- comprenda las principales nociones del análisis matemático en varias variables y pueda interpretarlas geoméricamente cuando sea posible;
- interprete los conceptos necesarios para la resolución de situaciones problemáticas que involucran funciones de varias variables, sus derivadas e integrales;
- utilice los conceptos matemáticos aprendidos en la resolución de situaciones problemáticas reales en distintos contextos;
- identifique situaciones que requieran modelado y resolución mediante herramientas del cálculo vectorial.

ANEXO II

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Funciones de varias variables

Espacio euclídeo \mathbb{R}^n . Elementos de topología en \mathbb{R}^n : distancia, entorno, conjuntos abiertos y cerrados, frontera de un conjunto, conjuntos acotados. Superficies en \mathbb{R}^n . Geometría de las funciones de varias variables. Dominio. Rango/imagen. Conjuntos de nivel.

Unidad 2: Límite y continuidad

Límite de funciones definidas de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}^m . Límite de campos escalares. Propiedades de límites. Límites sucesivos o iterados. Continuidad de campos escalares. Propiedades de las funciones continuas. Operaciones con funciones continuas. Teoremas relativos a funciones continuas.

Unidad 3: Derivación / Diferenciación

Derivadas parciales. Derivadas parciales de funciones de \mathbb{R}^2 a \mathbb{R} y su interpretación geométrica. Derivada direccional y su interpretación geométrica. Teorema del valor medio. Diferenciabilidad. Álgebra de funciones diferenciables. Gradiente. Vector y recta normal. Plano tangente. Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwarz (o Clairaut). Funciones de clase C^k .

Unidad 4: Función compuesta, implícita e inversas

Composición de funciones. Regla de la cadena. Ortogonalidad entre gradiente y conjunto de nivel. Derivadas de orden superior de funciones compuestas. Generalización de la regla de la cadena. Matriz Jacobiana. Funciones implícitas. Plano tangente y recta normal a superficies expresadas en forma implícita. Funciones implícitas dadas por un sistema de ecuaciones. Funciones inversas.

Unidad 5: Fórmula de Taylor y extremos

Fórmula de Taylor. Extremos relativos de campos escalares. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos relativos. Clasificación de puntos críticos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones suficientes para la existencia de extremos condicionados. Extremos absolutos en regiones compactas. Teorema de los valores extremos.

Unidad 6: Integrales múltiples

Integral doble de una función acotada sobre un rectángulo. Condición de integrabilidad de Riemann. La integral doble como sumas de Riemann. Propiedades de la integral doble. Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Integración sobre conjuntos acotados más generales. Cambio del orden de integración. Teorema del valor medio para integrales dobles. Cambio de variables. Aplicaciones de la integral doble. Integrales triples. Integral triple de Riemann. Cambios de variable en integrales triples. Integrales n -múltiples.

Unidad 7: Funciones y campos vectoriales.

Caminos en \mathbb{R}^n . Diferenciabilidad. Curvas regulares. Reparametrización. Longitud de un camino. Reparametrización por longitud de arco. Campo vectorial. Gradiente como operador sobre un campo vectorial. Divergencia. Rotor.

Unidad 8: Integrales de línea e integrales de superficie

Integrales de línea: definición y propiedades. Independencia de la trayectoria. Campos conservativos y funciones potenciales. Integrales de línea respecto a la longitud de arco. Aplicaciones. Teorema de Green. Cálculo de área mediante integrales de línea. Integrales de superficies de funciones reales. Aplicaciones: valor medio de una función definida sobre una superficie. Integrales de superficie de campos vectoriales. Teoremas integrales del cálculo vectorial: Teorema de la divergencia (Gauss) y Teorema de Stokes.

ANEXO III

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

BIBLIOGRAFÍA:

1. Colley, S. J., *Vector Calculus*. Fourth Edition. Pearson Education Inc., 2012.
2. García Venturini, A. E., *Análisis Matemático II para estudiantes de Ingeniería, 1a ed.* Ediciones Cooperativas. Buenos Aires. 2012.
3. Leithold, L. *El Cálculo*. Séptima Edición. Oxford University Press, 1998.
4. Marsden, J., Tromba, A. *Cálculo Vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
5. Pita Ruiz, C. *Cálculo Vectorial*. Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.
6. Stewart, J. *Cálculo de Varias Variables. Trascendentes tempranas*. Séptima Edición. Cengage Learning, 2012.

ANEXO IV

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Los Trabajos Prácticos consisten en una selección de ejercicios de naturaleza teórico-práctica cuya resolución requiere la manipulación de conocimientos específicos sobre análisis y cálculo en varias variables.

Se pretende que la/el estudiante logre reconocer y aplicar las herramientas desarrolladas en la asignatura, así como identificar cuáles son las técnicas más convenientes para cada situación.

El TP1 pretende introducir al estudiantado en el espacio euclideo R^n , las funciones de varias variables (escalares y vectoriales) y ampliar la idea de continuidad a dichas funciones. En los TP2 y TP3 el/la estudiante utilizará los conceptos aprendidos sobre análisis diferencial en varias variables, para diversas situaciones problemáticas de carácter práctico y teórico. El TP4 se encarga de ejercitar el cálculo de integrales dobles y triples, como su utilización para resolver problemas prácticos.

Finalmente, el TP5 y el TP6 se enfocan en el cálculo vectorial y los teoremas que relacionan a las integrales de línea y superficie con las integrales dobles y triples, tanto para campos escalares como vectoriales. La parte final consiste en una serie de ejercicios donde la/el estudiante debe decidir y elegir la manera más adecuada para resolver ciertas situaciones planteadas.

Trabajo Práctico N° 1: Funciones de varias variables. Límite y continuidad (corresponde a Unidades 1 y 2)

Cálculo de distancia en R^n . Entornos en R^n . Clasificación de conjuntos en R^n . Gráfico de superficies en R^2 y R^3 . Dominio, rango/imagen y conjuntos de nivel para funciones de varias variables. Cálculo de límites de funciones escalares y vectoriales. Continuidad. Operaciones con funciones continuas.

Trabajo Práctico N° 2: Derivada / Diferenciación (corresponde a Unidades 3)

Cálculo de derivadas parciales. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad de funciones. Interpretación geométrica del gradiente, relación con las derivadas direccionales de funciones diferenciables. Derivada direccional máxima y mínima. Plano tangente y recta normal. Derivadas de orden superior.

Trabajo Práctico N° 3: Regla de la cadena. Fórmula de Taylor y extremos (corresponde a Unidades 4 y 5)

Aplicación de la regla de la cadena. Cálculo de la matriz Jacobiana. Funciones implícitas. Plano tangente y recta normal a superficies expresadas en forma implícita. Funciones inversas. Aproximación del valor de una función utilizando la fórmula de Taylor. Cálculo de extremos relativos de campos escalares. Clasificación de puntos de una superficie. Cálculo de extremos condicionados mediante parametrización y multiplicadores de Lagrange. Cálculo de extremos absolutos. Situaciones de aplicación.

Trabajo Práctico N° 4: Integrales múltiples (corresponde a Unidad 6)

Identificación de regiones simples. Cálculo de integrales múltiples por iteración. Cambio en el orden de integración. Aplicación de cambio de variable. Aplicaciones de las integrales dobles y triples.

Trabajo Práctico N° 5: Funciones y campos vectoriales. (corresponde a Unidad 7)

Interpretación de caminos en el plano y el espacio. Reparametrizaciones. Cálculo de la longitud de un camino. Definición y análisis de campos vectoriales. Divergencia y rotor. Cálculo de integrales de línea. Identificación de campos conservativos y cálculo de funciones potenciales. Cálculo de integrales de línea respecto a la longitud de arco. Interpretación geométrica. Integrales de línea de campos vectoriales. Teorema de Green.

Trabajo Práctico N° 6: Integrales de línea e integrales de superficie (corresponde a Unidad 8)

Integrales de superficie de campos escalares y vectoriales. Teorema de la divergencia (Gauss) y Teorema de Stokes.

ANEXO V

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

No se prevén actividades especiales.

ANEXO VI

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

PROGRAMA DE EXAMEN

Coincide con el Programa Analítico y el Programa de Trabajos Prácticos.

ANEXO VII

ASIGNATURA: Análisis Matemático II

CICLO LECTIVO: a partir de 2026

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN U OTROS REQUERIMIENTOS

Por cada trabajo práctico que compone la asignatura, el estudiantado deberá realizar una tarea evaluativa que consiste en la resolución de un ejercicio integrador. Uno de los requisitos para regularizar la asignatura es que la/el estudiante apruebe al menos el 75% de dichas tareas.

Por otro lado, el segundo requerimiento para regularizar la asignatura consiste en que las/los estudiantes aprueben 2 (dos) exámenes parciales escritos o sus respectivos recuperatorios. En caso de aprobar sólo una de las evaluaciones (parcial o recuperatorio), tendrán la posibilidad de un examen adicional de la instancia no aprobada. En la corrección de estos exámenes se valorará el procedimiento realizado para resolver cada situación planteada, la justificación de las estrategias y pasos realizados y el uso adecuado del lenguaje matemático, de acuerdo con los contenidos del programa analítico de la asignatura.

Las fechas de los exámenes serán informadas al inicio de la cursada de la actividad curricular junto con la planificación de las distintas actividades.

La modalidad de examen libre responderá a lo establecido en la reglamentación vigente.

El espacio curricular no cuenta con el régimen de promoción.

Hoja de firmas