



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**2025:** 40 años ininterrumpidos de ingreso irrestricto en la UNLPam. 10 años Ley 27204 de Responsabilidad principal e indelegable del Estado Nacional sobre la Educación Superior

## **Resolución Consejo Directivo FCEyN N° 382 / 2025**

Santa Rosa, 11 de septiembre de 2025

### **VISTO:**

El Expediente. N° 633/2025, iniciado por Secretaría Académica, Programas actualizados Dpto. de Matemática - año 2025, y

### **CONSIDERANDO:**

Que el docente Dr. Luciano GONZÁLEZ a cargo de la asignatura “Optativa II: Elementos de Álgebra Universal” 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 2025 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Leonardo ALARCON y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Matemática.

Que en la sesión ordinaria del 11 de septiembre de 2025 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 “Optativa II: Elementos de Álgebra Universal” correspondiente a la carrera Licenciatura en Matemática (Plan 2015), a partir del ciclo lectivo 2025, 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. Luciano GONZÁLEZ, y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2025:** 40 años ininterrumpidos de ingreso irrestricto en la UNLPam.  
10 años Ley 27204 de Responsabilidad principal e indelegable del Estado Nacional sobre la Educación Superior

Gabriela Raquel VIDOZ – Secretaria Consejo Directivo – FCEyN – UNLPam

Nora Claudia FERREYRA – Decana – FCEyN - UNLPam

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO DE:** Matemática y Computación

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CARRERA - PLAN/ES:** Licenciatura en Matemática (Plan 2015)

**CURSO:** Quinto año

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral-Primer cuatrimestre

**CARGA HORARIA SEMANAL:** Teórico/Práctico: 8hs

**CARGA HORARIA TOTAL:** 120hs

**CICLO LECTIVO:** 2025

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:** Dr. Luciano J. GONZÁLEZ

**FUNDAMENTACIÓN:**

Uno de los objetivos principales de Álgebra Universal es extraer y generalizar, siempre que sea posible, los elementos comunes de los tipos aparentemente diferentes de estructuras algebraicas. De este modo, es posible desarrollar conceptos generales, construcciones y resultados que generalizan y unifican las situaciones especiales encontradas en diferentes contextos, logrando una economía en la presentación con un mayor nivel de abstracción. Además, los conceptos involucrados en esta temática también pueden ser aplicados a situaciones enteramente nuevas, obteniendo información significativa y dando lugar a nuevas direcciones de investigación.

Por otra parte, una de las ideas fundamentales de la teoría de álgebra universal es la representación de nociones lógicas en términos algebraicos. El famoso teorema de Birkhoff (sobre variedades) establece que una clase de álgebras es ecuacionalmente definible si y sólo si es cerrada bajo subálgebras, productos directos y bajo imágenes homomórficas. Una tal clase de álgebras es llamada variedad. A grandes rasgos, podemos mencionar que esta caracterización fue el punto de partida de la teoría de álgebra universal.

La teoría de Álgebra Universal ha sido, además de su importancia y valor en sí misma, una de las herramientas fundamentales para el estudio de muchas clases de álgebras conocidas y asociadas a la lógicas como por ejemplo álgebras de Boole asociada a la lógica proposicional clásica, álgebras de Heyting asociadas a la lógica proposicional intuicionista, MV-álgebras asociadas a la lógica de Lukasiewicz, etc. También, es importante mencionar que en los últimos 30 años la teoría de álgebra universal se convirtió en una herramienta útil e importante en el área de ciencia de la computación. En particular, aspectos estructurales tales como sintaxis y semántica son principalmente investigados por métodos de álgebra universal.

#### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

El principal objetivo de la asignatura es iniciar al/la estudiante en el estudio abstracto de estructuras algebraicas (en el sentido de álgebra universal). Se profundizará en aquellos conceptos básicos pero fundamentales del Álgebra Universal como:

- Teoremas de homomorfismos
- Congruencias
- Variedades
- Álgebras libres

Algunos de los objetivos que se espera que los/las estudiantes logren alcanzar en esta asignatura son:

- Adquirir y afianzar los conceptos, nociones y técnicas correspondientes al álgebra universal.
- Motivar y exhibir las aplicaciones a través de numerosos ejemplos correspondientes a diferentes ramas de la matemática, especialmente de teoría de grupos, álgebras de la lógica.
- Obtener un manejo adecuado y correcto del lenguaje algebraico necesario en esta área de la matemática.

- Favorecer la autonomía de los/las estudiantes de modo que puedan consolidar la madurez requerida para analizar con espíritu crítico diversos temas de matemática que pudieran necesitar en el futuro.

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### **PROGRAMA ANALITICO**

**Unidad 1.** Retículos.

Definiciones de retículos. Subretículos. Retículos distributivos. Retículos completos y algebraicos. Sistemas y operadores de clausura.

**Unidad 2:** Primeras definiciones de Álgebra Universal.

Definición y ejemplos de álgebras. Isomorfismos de álgebras. Subálgebras. Retículos algebraicos y subuniversos.

**Unidad 3:** Homomorfismos y congruencias.

Homomorfismos. Teoremas de isomorfismos. Congruencias. Álgebras cocientes. Productos de álgebras. Álgebras directamente indescomponibles.

**Unidad 4:** Variedades

Productos subdirectos. Álgebras subdirectamente irreducibles. Clase de operadores y variedades. Términos y álgebra de términos. Álgebras libres. Identidades. Teorema de Birkhoff. Condiciones de Mal'cev. Lógica ecuacional y congruencias completamente invariantes.

**Unidad 5:** Álgebras de Boole.

Álgebras de Boole. Anillos booleanos. Filtros e ideales. Dualidad de Stone. Potencias booleanas. Ultraproductos y variedades de congruencias distributivas.

### **ANEXO III**

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### **BIBLIOGRAFÍA**

- C. Bergman. Universal Algebra Fundamentals and Selected Topics. CRC Press. Taylor & Francis Group, 2012.
- S. Burris and H. P. Sankappanavar. A course in universal algebra. Springer-Verlag, 1981.
- G. A. Grätzer. Universal algebra. Springer, 2008.
- W. Wechler. Universal algebra for computer scientists. Springer-Verlag, 1992.

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Se pretende profundizar y afianzar los conceptos teóricos mediante la resolución de ejercicios y problemas propuestos de acuerdo con el programa analítico. Una participación creativa, inquisitiva y una ejercitación adecuada le brindarán a los/las estudiantes un correcto manejo de los conocimientos adquiridos.

**Trabajo Práctico 1.** Retículos. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: Definiciones de retículos. Subretículos. Retículos distributivos. Retículos completos y algebraicos. Sistemas y operadores de clausura. Se pretende que el/la estudiante logre adquirir las herramientas de la teoría de retículos y de operadores de clausura que serán necesarias para las unidades siguientes.

**Trabajo Práctico 2.** Primeras definiciones de Álgebra Universal. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: Definición y ejemplos de álgebras. Isomorfismos de álgebras. Subálgebras. Retículos algebraicos y subuniversos. Se pretende que el/la estudiante logre poder definir de forma formal e identificar diferentes tipos de álgebras.

**Trabajo Práctico 3.** Homomorfismos y congruencias. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: Homomorfismos. Teoremas de isomorfismos. Congruencias. Álgebras cocientes. Productos de álgebras. Álgebras directamente indescomponibles. Se pretende que el/la estudiante pueda utilizar los teoremas de isomorfismos en diferentes contextos y construir diversas álgebras cocientes y productos de álgebras.

**Trabajo Práctico 4.** Variedades. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: Productos subdirectos. Álgebras subdirectamente irreducibles. Clase de operadores y variedades. Términos y álgebra de

términos. Álgebras libres. Identidades. Teorema de Birkhoff. Condiciones de Mal'cev. Lógica ecuacional y congruencias completamente invariantes. Se espera que el/la estudiante logre caracterizar álgebras subdirectamente irreducibles, identificar variedades, construir álgebras libres.

**Trabajo Práctico 5.** Álgebras de Boole. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: Álgebras de Boole. Anillos booleanos. Filtros e ideales. Dualidad de Stone. Potencias booleanas. Ultraproductos y variedades de congruencias distributivas.

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN**

Ninguna.

## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### **PROGRAMA DE EXAMEN**

Corresponde al programa analítico y a los trabajos prácticos.

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA:** Optativa II – Elementos de Álgebra Universal

**CICLO LECTIVO:** 2025

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Esta asignatura puede ser cursada bajo el **Régimen de cursado por promoción sin examen final**. Para el cursado regular y bajo el régimen de cursado por promoción sin examen final se determinan instancias de evaluación, de acuerdo a la reglamentación vigente (Res. N° 366/17 CD) y cuyo objetivo principal es brindar una guía para el mejoramiento de la producción académica de cada estudiante.

La metodología de evaluación consistirá en una evaluación continua y un coloquio/trabajo final integrador.

- Evaluación continua:
  1. Consiste en la entrega de una serie de ejercicios seleccionados por el docente responsable. Al finalizar cada unidad, se le informará a cada estudiante qué ejercicios del trabajo práctico correspondiente a la unidad debe entregar y la fecha de entrega.
  2. Se tomarán dos exámenes parciales, los cuales consistirán en la presentación oral en el pizarrón de alguno de los ejercicios resueltos en los trabajos prácticos.
- Coloquio/Trabajo Final Integrador (para promocionar): Al final del curso los/as estudiantes deberán presentar un Trabajo Final integrador, y realizar una exposición oral sobre algunos de los temas estudiados en el curso. Esto se acordará entre el/la estudiante y el docente.

#### **Por Promoción sin Examen Final:**

Los requisitos son:

1. Cumplir con la reglamentación vigente.
2. Obtener una Nota Final igual o superior a 7 (siete) puntos. Esta Nota Final se obtiene de la siguiente forma:



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2025:** 40 años ininterrumpidos de ingreso irrestricto en la UNLPam.  
10 años Ley 27204 de Responsabilidad principal e indelegable del Estado Nacional sobre la Educación Superior

- El 20% de la Nota Final corresponde al promedio de las notas de los dos exámenes parciales.
- El 40% de la Nota Final corresponde al promedio de las notas de los ejercicios entregados en cada trabajo práctico.
- El 40% de la Nota Final corresponde a la nota del coloquio/trabajo integrador final.

## Hoja de firmas