



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

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

Resolución Decanato FCEyN N° 136 / 2026

Santa Rosa, 12/03/2026

VISTO:

El Expediente. N° 129/2026, iniciado por Secretaría Académica, Programa Optativa II: Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática-Licenciatura en Matemática (Plan 2015), y

CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Alejandro PETROVICH, a cargo de la asignatura "Optativa II: Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática" 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 del Dr. Luciano GONZÁLEZ y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Matemática.

Que la Decana, en uso de las atribuciones conferidas mediante Resolución N° 557/2025 del Consejo Directivo, ordena la confección del Acto Resolutivo correspondiente

POR ELLO:

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "Optativa II: Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática" 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



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

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

NUNCA MÁS

Computación, del docente Dr. Alejandro PETROVICH, y del CENUP. Cumplido, archívese.

Maite BETELU

Secretaría Académica- FCEyN -UNLPam

Nora Claudia FERREYRA

Decana – FCEyN- UNLPam

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: Matemática y Computación

ASIGNATURA: Optativa II –Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

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

CURSO: Primer Cuatrimestre-Quinto año

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA SEMANAL: Teórico/Práctico: 8hs

CARGA HORARIA TOTAL: 120hs

CICLO LECTIVO: A partir del ciclo lectivo 2026

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA: Dr. Alejandro G. PETROVICH

FUNDAMENTACIÓN:

Las álgebras de Boole son estructuras algebraicas que tienen su origen en los trabajos de George Boole: 1) *The Mathematical Analysis of Logic* y 2) *An Investigation of the Laws of Thought* (1854). Estos trabajos son la base de la moderna teoría de las álgebras de Boole que ha sido desarrollada por varios matemáticos como por ejemplo Schroder, Lowenheim, Stone y Tarski. Aunque estas estructuras surgieron como los modelos algebraicos de la lógica proposicional clásica, las mismas han sido estudiadas y desarrolladas de manera independiente durante el siglo XX cuya teoría ha florecido de manera notable, adquiriendo interés por el amplio campo de aplicaciones de estas estructuras a otras áreas de la matemática como la teoría de conjuntos, la teoría de la medida, la topología y la teoría de circuitos digitales entre otros. Si bien estas estructuras surgieron de la conexión con la lógica proposicional clásica, existe una conexión fundamental con la lógica de primer orden cuyos modelos son las llamadas álgebras cilíndricas descubiertas por Monk y Tarski que están en relación con la lógica de primer orden (la lógica de los cuantificadores). Las álgebras cilíndricas son álgebras de Boole con operadores y que contiene como caso particular a las llamadas álgebras de Boole monádicas que son álgebras de Boole munidas con un operador.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

El objetivo del curso es que los/las estudiantes asimilen y comprendan los aspectos más relevantes de la teoría de estas estructuras algebraicas y sus diferentes aplicaciones; como así también que adquieran las herramientas y conocimientos necesarios que les permita abordar investigaciones futuras.

ANEXO II

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

CICLO LECTIVO: 2026

PROGRAMA ANALITICO

- 1) Álgebras de Boole. Definición, ejemplos y algunas propiedades básicas. Diferentes axiomatizaciones de las álgebras de Boole. Anillos booleanos. Álgebras de Boole finitas. El álgebra de Boole de la lógica proposicional. El álgebra de Boole de los abiertos regulares y álgebras de Boole de proyecciones.
- 2) Homomorfismos y subálgebras. Átomos, ideales y filtros. El álgebra de Boole cociente. Álgebras de Boole completas y atómicas. Ultrafiltros y el Teorema de representación de Stone. El Teorema de extensión de Sikorski. Sobre el número de de ultrafiltros, filtros y subálgebras.
- 3) Dualidad topológica. Espacios Booleanos. La versión topológica del Teorema de Stone. Homomorfismos y aplicaciones continuas. Subálgebras y relaciones de equivalencia. Álgebras de Boole producto y compactificaciones.
- 4) Álgebras de Boole libres. Propiedades combinatorias y algebraicas de las álgebras libres. Formas normales. Independencia y número de ideales. Productos libres.
- 5) Operaciones infinitas. Álgebras k -completas. El Teorema de Loomis- Sikorski. Álgebras completas contablemente generadas. El Teorema de Balcar-Franek. Leyes distributivas generalizadas.
- 6) Clases especiales de álgebras de Boole. Álgebra de intervalos. Caracterización y su espacio dual. Álgebra de árboles. Propiedades básicas sobre álgebras de árboles. Álgebras superatómicas. Caracterizaciones de superatomicidad. Los invariantes de Cantor-Bendixson.
- 7) Aplicaciones de las álgebras de Boole a la lógica y al análisis. Álgebras monádicas. Decidibilidad de la teoría de primer orden de las álgebras de Boole. Teoremas de completitud. Σ -álgebras de Boole. La condición de la cadena contable. Álgebras incompletas. Álgebras de medida y su conexión con la teoría de la medida. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de una medida finitamente aditiva y positiva. Números de intersección. Los invariantes de Horn-Tarski . El Teorema de Maharam y diferentes generalizaciones. Σ -álgebras y el problema de la medida exterior.

ANEXO III

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática.

CICLO LECTIVO: 2026

BIBLIOGRAFÍA

- 1) J.D. Monk, R. Bonnet: Handbook of Boolean Algebras, Volúmenes 1, 2 y 3, Amsterdam, North-Holland, 1989.
- 2) Steve Givant and Paul Halmos, Introduction to Boolean Algebras, Springer, 2009.
- 3) R. Sikorski, Boolean algebras, Academic Press-New York, 1964.
- 4) Vladimirov D. A., Boolean Algebras in Analysis (Mathematics and Its Applications), Kluwer Academic Publisher, 2002.

ANEXO IV

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

CICLO LECTIVO: 2026

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

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. Álgebras de Boole-Nociones básicas. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios diferentes axiomatizaciones de las álgebras de Boole. A continuación, se trabajarán con diversos ejemplos de álgebras de Boole. Se pretende que el/la estudiante logre adquirir a través de estos ejercicios fijar las ideas de la teoría básica como así también ilustrar la teoría con diversos ejemplos.

Trabajo Práctico 2. Subálgebras y Homomorfismos. Átomos, filtros y ultrafiltros. Se trabajarán en esta guía en primer lugar sobre las importantes nociones de subálgebras, homomorfismos entre álgebras de Boole. En una segunda etapa se trabajarán sobre diversos ejercicios que ilustren a través de diversos ejemplos las nociones de átomos, filtros y ultrafiltros donde además habrá diversos ejercicios de índole teórico que le permitirán a los/las estudiantes incorporar las nociones más fundamentales sobre estos temas.

Trabajo Práctico 3. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos. Espacios booleanos, el teorema de Stone, homomorfismos y aplicaciones continuas, subálgebras y relaciones de equivalencia, álgebras de Boole producto y compactificaciones. Se pretende que el/la estudiante pueda utilizar los

conocimientos vistos en el curso de Topología para aplicarlos en el contexto de las álgebras de Boole y que le permita entender a través de diferentes ejercicios la importancia de la dualidad de Stone.

Trabajo Práctico 4. Se trabajarán, mediante la resolución de ejercicios seleccionados los siguientes conceptos: álgebras de Boole libres y diferentes propiedades distributivas. Se espera que el/la estudiante logre afianzar dichos conceptos a través de la resolución de diferentes problemas.

Trabajo Práctico 5. Se trabajarán diferentes tipos específicos de álgebras de Boole como el álgebra de Boole de intervalos y las álgebras de Boole superatómicas como así también estudiar el espacio dual de cada una de ellas a través de diferentes ejercicios.

Trabajo Práctico 6. En esta última guía se trabajarán sobre diferentes problemas vinculados a la relación de las álgebras de Boole con la lógica de primer orden y la teoría de la medida.

ANEXO V

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

CICLO LECTIVO: 2026

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

No se prevén actividades especiales

ANEXO VI

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

CICLO LECTIVO: 2026

PROGRAMA DE EXAMEN

Corresponde al programa analítico y a los trabajos prácticos.

ANEXO VII

ASIGNATURA: Optativa II – Álgebras de Boole: Teoría General y su conexión con otras áreas de la Matemática

CICLO LECTIVO: 2026

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología de evaluación consistirá en una evaluación continua y un examen final.

(I) 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. En caso de no aprobar uno de los exámenes parciales el/la estudiante tiene la posibilidad de rendir un examen parcial adicional correspondiente a la instancia no aprobada.

(II) Examen final:

Consiste en preparar un tema del programa donde el/la estudiante debe hacer una exposición oral sobre dicho tema. Después se le harán preguntas sobre algunos de los otros temas del programa.

Hoja de firmas