



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS**  
**Año Lectivo: 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Matemática.

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2008, versión 1.

**ASIGNATURA:** Topología

**CÓDIGO:** 1917

**MODALIDAD DE CURSADO:** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Fabián E. LEVIS, Doctor en Cs. Matemáticas. Profesor Asociado Exclusivo

**EQUIPO DOCENTE:** Gastón BELTRITTI, Doctor en Matemática. Ayudante de Primera Exclusivo

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** Año 3 / Cuatrimestre 1

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

Asignaturas aprobadas: Cálculo III (1929)

Asignaturas regulares: Cálculo III (1929)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 135 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>60 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>75 hs</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>0 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>0 hs</b>
------------------	--------------	-------------------	--------------	----------------------------------	-------------	---------------------	-------------

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 9 horas

<b>Teóricas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>5 hs</b>	<b>Teóricas - Prácticas:</b>	<b>0 hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>0 hs</b>
------------------	-------------	-------------------	-------------	----------------------------------	-------------	---------------------	-------------



## 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La topología es la rama de las matemáticas dedicada al estudio de aquellas propiedades de los cuerpos geométricos que permanecen intactas cuando el cuerpo se estira, retuerce o deforma. Esta teoría matemática nutre los fundamentos del Análisis y la Geometría, y su conocimiento es por tanto fundamental para una mejor comprensión en cursos más avanzados. La asignatura es de naturaleza muy abstracta y tradicionalmente sigue el paradigma euclídeo de formular definiciones y axiomas, y a partir de ellos probar los resultados.

## 2. OBJETIVOS PROPUESTOS

El objetivo fundamental del curso es introducir a los alumnos al estudio de los conceptos topológicos, y topología algebraica.

## 3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

### 3.1. Contenidos mínimos

Conjuntos numerables. Espacios métricos. Espacios topológicos. Funciones continuas. Subespacios. Conjuntos conexos y compactos. Espacios producto y cociente Sucesiones y series de funciones. Topología algebraica.

### 3.2. Ejes temáticos o unidades

Cardinalidad. Espacios métricos. Espacios topológicos. Bases y subespacios. Conexión y compacidad. Espacios producto y cociente. Sucesiones y series de funciones. Homotopia y grupo fundamental.

## 4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

**CLASES TEÓRICAS:** En las clases teóricas se desarrollarán los conceptos fundamentales, en base a demostraciones de resultados, una amplia ejemplificación y aplicación de los mismos. La modalidad consiste en la exposición durante 4 horas semanales de los contenidos.

**CLASES PRÁCTICAS:** La modalidad para la práctica consiste en 5 horas semanales dedicadas a la resolución de problemas tipo y al planteo y orientación en la resolución del resto de la ejercitación propuesta en forma individual y grupal.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** -----

**OTRAS:** -----



## 5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

**Unidad 1.** Cardinalidad. Conjuntos numerables. Potencia del continuo. Comparación de potencias.

**Unidad 2.** Espacios métricos. Espacios métricos. Conceptos básicos. Bolas, esferas y diámetro de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Funciones continuas. Distancias equivalentes. Sucesiones y continuidad. Espacios completos.

**Unidad 3.** Espacios topológicos. Conceptos básicos. Entornos e interior. Conjuntos cerrados, adherentes y frontera. Funciones continuas, abiertas y cerradas Homeomorfismos.

**Unidad 4.** Bases y subespacios. Bases, subespacios y espacios separables. Espacios  $N_1$  y  $N_2$ . Subespacios.

**Unidad 5.** Conexión y compacidad. Espacios conexos. Conexión y continuidad. Componentes conexas. Conexión local. Espacios arco conexos. Espacios compactos. Compacidad y conjuntos cerrados. Compacidad en espacios de Hausdorff. Compacidad en espacios de métricos. Compacidad y continuidad. Compacidad local. Compacidad y sucesiones. Compacidad y completitud.

**Unidad 6.** Espacios producto y cociente. Topología producto. Espacio producto y continuidad. Propiedades topológicas del espacio producto. Topología cociente. Propiedades topológicas del espacio cociente. Continuidad en espacios cocientes. Ejemplos de espacios cocientes.

**Unidad 7.** Sucesiones y series de Funciones. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Convergencia uniforme y continuidad. Convergencia uniforme e Integración. Convergencia uniforme y diferenciación. Familia equicontinua de funciones.

**Unidad 8.** Homotopía y grupo fundamental. Homotopía de curvas. Grupo fundamental. Homotopía de funciones continuas. Espacios contráctiles. Homomorfismo inducido. Grupo fundamental del círculo.

## 6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana/mes o fecha	Actividad: tipo y descripción*
Semana 1 Del 13/03 al 17/03	Teóricos: Unidad 1. Temas: Cardinalidad. Conjuntos numerables. Potencia del continuo. Comparación de potencias. Prácticos: Unidad 1.
Semanas 2-3 Del 20/03 al 28/03	Teóricos: Unidad 2. Temas: Espacios métricos. Espacios métricos. Conceptos básicos. Bolas, esferas y diámetro de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Funciones continuas. Distancias equivalentes. Sucesiones y continuidad. Espacios completos. Prácticos: Unidad 2.
Semanas 3-4 Del 29/03 al 07/04	Teóricos: Unidad 3. Temas: Espacios Topológicos. Conceptos básicos. Entornos e interior. Conjuntos cerrados, adherentes y frontera. Funciones



CREER.CREAR.CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

	continuas, abiertas y cerradas Homeomorfismos. Prácticos: Unidad 2 y 3.
Semanas 5-6 Del 10/04 al 18/04	Teóricos: Unidad 4. Temas: Bases y subespacios. Bases, subespacios y espacios separables. Espacios $N_1$ y $N_2$ . Subespacios. Prácticos: Unidad 3.
Semanas 6-7-8 Del 19/04 al 05/05	Teóricos: Unidad 5. Temas: Conexión y compacidad. Espacios conexos. Conexión y continuidad. Componentes conexas. Conexión local. Espacios arco conexos. Espacios compactos. Compacidad y conjuntos cerrados. Compacidad en espacios de Hausdorff. Compacidad en espacios de métricos. Compacidad y continuidad. Compacidad local. Compacidad y sucesiones. Compacidad y completitud. Prácticos: Unidad 4. Primer Parcial el 27/04/2023.
Semanas 9-10 Del 08/05 al 19/05	Teóricos: Unidad 6. Temas: Espacios producto y cociente. Topología producto. Espacio producto y continuidad. Propiedades topológicas del espacio producto. Topología cociente. Propiedades topológicas del espacio cociente. Continuidad en espacios cocientes. Ejemplos de espacios cocientes. Prácticos: Unidad 5
Semanas 11-12 Del 22/05 al 02/06	Teóricos: Unidad 7. Temas: Sucesiones y series de Funciones. Convergencia puntual. Convergencia uniforme. Convergencia uniforme y continuidad. Convergencia uniforme e Integración. Convergencia uniforme y diferenciación. Familia equicontinua de funciones. Prácticos: Unidad 6.
Semanas 13-14 Del 05/06 al 23/06	Teóricos: Unidad 8. Temas: Homotopía y grupo fundamental. Homotopía de curvas. Grupo fundamental. Homotopía de funciones continuas. Espacios contráctiles. Homomorfismo inducido. Grupo fundamental del círculo. Prácticos: Unidad 6 y 7. Recuperatorio del Primer Parcial el 12/06/2023, Segundo Parcial el 19/06/2023 y Recuperatorio del Segundo Parcial el 22/06/2023.

\*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- [1] J. Dieudonné, Fundamentos de análisis moderno, Reverté, España, 1966.
- [2] I. Dotti, M. J. Druetta, Topología, Trabajos de Matemática Serie C, FaMAF, UNC, 1992.
- [3] J. Dugundji, Topology, Allyn and Bacon Series in Advanced Mathematics, USA, 1967.
- [4] A. Garcia, W. Dal Lago, Elementos de Topología, Trabajos de Matemática Serie C, FaMAF, UNC, 29/2000.
- [5] M. Greemberg, Lectures on Algebraic Topology, Mathematics Lecture Note Series, Addison Wesley, 1981.
- [6] F. Levis. Topología, Apuntes Depto. Matemática, FCEFQyN, UNRC, Argentina, 2123.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

[7] J. Munkress, Topology, Prentice Hall, España, 2000.

[8] W. Rudin, W. Principios de Análisis Matemático, Mc. Graw Hill, México, 1980.

## 7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

No se consideraron.

## 8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

**Clases Teóricas:** Martes: 8:00 a 11:00 hs. Miércoles: 8:00 a 09:00.

**Clases Prácticas:** Miércoles: 9:00 a 11:00. Jueves: 8:00 a 11:00.

## 9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

**Clases de Consulta Teóricas:** Lunes: 14:30 a 15:30 hs.

**Clases de Consulta Prácticas:** Lunes: 13:30 a 14:30 hs.

## 10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para la regularización de esta asignatura el alumno deberá aprobar dos parciales, teniendo cada parcial la posibilidad de ser recuperado una vez. No se contempla la posibilidad de promoción.

## 11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

**Evaluaciones Parciales:** Los parciales serán escritos y presenciales con una duración de 3 hs. para cada instancia evaluativa. Los mismos versarán sobre ejercicios del tipo de aquellos desarrollados en los trabajos prácticos.

**Evaluación Final:** En el caso de los alumnos regulares el examen final será oral y versará sobre los aspectos teóricos impartidos en el curso. En el caso de los alumnos libres previamente a la exposición oral, deberá aprobarse un examen escrito sobre los temas tratados en los trabajos prácticos.

**La asignatura puede rendirse en condición de libre.**

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a