



Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Departamento de Ciencias Naturales  
Programa del curso  
Introducción a la Topología  
I Ciclo, 2024

### Datos Generales

---

**Nombre de Curso:** Introducción a la Topología

**Sigla:** MA0552

**Carrera:** Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática

**Tipo de Curso:** Teórico

**Nivel de Virtualidad:** Bajo Virtual

**Número de Créditos:** 5 créditos

**Número de horas semanales del curso:** 5 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 10 horas

**Requisitos:** MA0551 Principios de Análisis II

**Ubicación en el plan de estudio:** IX ciclo

**Horario del curso:** L: 13:00-15:50 pm; J 10:00-11:50 am.

### Datos del Profesor

---

**Nombre:** Norman F. Noguera Salgado.

**Correo Electrónico:** norman.noguera@ucr.ac.cr

**Horas Consulta:** L: 9 am-12 am.

### Descripción del Curso:

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-552: Introducción a la Topología. Este curso está dirigido a estudiantes de licenciatura de la carrera de Enseñanza de la Matemática de la Sede Occidente y que cuentan con conocimientos básicos de análisis matemático. El objetivo principal es estudiar los principales conceptos y resultados que son parte de la Topología, a un nivel elemental e intermedio. En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, evaluación y bibliografía, principalmente. Es su derecho y su deber, estar informado sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en

que será evaluado su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento esta carta y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto. El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos, así como para la solución de los ejercicios. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, del cual se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con la dedicación y el esfuerzo necesarios. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

---

### **Objetivos del Curso:**

Objetivos Generales:

1. Introducir los conceptos básicos de la topología.
  2. Dar una visión amplia de los métodos topológicos.
  3. Desarrollar la capacidad de abstracción.
  4. Manejar el lenguaje topológico.
- 

Con respecto a los objetivos específicos, se pueden indicar los siguientes:

1. Conocer las propiedades básicas de espacios métricos.
2. Estudiar distintos conceptos dentro de la estructura de espacio métricos.
3. Conocer las propiedades básicas de espacios topológicos.
4. Estudiar el significado topológico de conceptos fundamentales como cerradura, interior, adherencia, continuidad, entre otros.
5. Generalizar los tópicos de continuidad y convergencia.
6. Detallar sobre conjuntos compactos, conjuntos conexos.
7. Dar una introducción básica de propiedades de separación.
8. Manipular en forma correcta los conceptos compacidad, conexidad y continuidad en espacios topológicos.

9. Manipular en forma correcta los conceptos de base, espacio primero y segundo numerable y topología producto.
10. Estudiar el concepto de homeomorfismo.
11. Estudiar el concepto de topología cociente.
12. Introducir la teoría de homotopía.

### **Contenidos del Curso:**

1. Capítulo 1. Espacios topológicos.(3 semanas):
  - a) Topología
  - b) Conjuntos abiertos.
  - c) Topología cofinita.
2. Capítulo 2. Topología en  $\mathbb{R}^n$ . (3 semanas)
  - a) Topología Euclideana.
  - b) Base de una topología.
  - c) Base de una topología dada.
3. Capítulo 3. Puntos Límites. (2 semanas)
  - a) Puntos límites y clausura.
  - b) Vecindades.
  - c) Conexidad.
4. Capítulo 4. Homeomorfismo. (2 semanas)
  - a) Subespacios.
  - b) Homeomorfismos.
  - c) Espacios no homeomorfos.
5. Capítulo 5. Funciones continuas. (2 semanas)
  - a) Funciones continuas.
  - b) Teorema del valor medio.

6. Capítulo 6. Espacios métricos. (2 semanas)

- a) Espacios métricos.
- b) Convergencia de sucesiones.
- c) Completitud.
- d) Contracciones.
- e) Espacios de Baire.

7. Capítulo 7. Compacidad. (2 semanas)

- a) Espacios compactos.
- b) El Teorema de Heine-Borel.

---

**Metodología:**

El presente curso se desarrollará bajo modalidad bajo virtual. La dinámica de trabajo para el curso se orientará combinando sesiones teóricas y prácticas, mismas que se desarrollarán en, a lo más 8 clases virtuales (las fechas de dichas clases se comunicarán oportunamente) y el resto en clases presenciales. Se analizará la teoría matemática de los temas y se resolverán ejercicios y problemas relacionados con los temas matemáticos.

Se asignarán ejercicios para trabajo en la casa, que complementan el trabajo en clase. Así como trabajos relacionados con los contenidos del curso. Se espera que el o la estudiante utilice las horas de consulta para aclarar sus dudas sobre estos ejercicios y sobre la teoría.

Como apoyo al desarrollo del curso, se utilizará la plataforma de Mediación Virtual. Para acceder a plataforma diríjase a la dirección:

<https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>. Necesita utilizar su usuario y clave del correo institucional.

---

**Evaluación:**

1. I Examen Parcial (30 %)
2. II Examen Parcial (30 %)
3. Presentaciones orales (PO) (30 %)
4. Participación activa en actividades académicas (PAA) (10 %)

Consideraciones sobre la evaluación:

1. Presentaciones orales: Consiste en planear y presentar oralmente durante las clases algunos temas relacionados con la materia. Los temas serán asignados oportunamente. Vea la guía aquí.
2. Participación activa actividades académicas: Consiste en participar, activamente, en al menos 2 actividades académicas que fortalezcan su formación como docente de Matemática. Debe realizar un reporte sobre la actividad. La guía para la calificación se proporcionará oportunamente. Vea la guía aquí

---

**Otras generalidades del curso:**

La nota final (NF) es la suma correspondiente del porcentaje obtenido en todas las evaluaciones .

1. Si  $67,5 \leq NF$  el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si  $57,5 \leq NF < 67,5$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si  $NF < 57,5$  el o la estudiante pierde el curso.

---

**Cronograma:**

<b>Semana</b>	<b>Actividades</b>	<b>Hora</b>
1. 11/03 - 16/03	Discusión del programa del curso Capítulo 1.	
2. 18/03 - 23/03	Capítulo 1.	
25/03 - 30/04	<b>Semana Santa</b>	
3. 1/04 - 6/04	Capítulo 1. PO: Estefany y Stwer	
4. 8/04 - 13/04	Capítulo 2. PO: Kendall y Dean	
5. 15/04 - 20/04	Capítulo 2. PO: Elizabeth	<b>Lunes 15, feriado</b>
6. 22/04 - 27/04	Capítulo 2.	<b>Semana U</b>
7. 29/04- 4/05	Capítulo 3. PO: Juan Luis y Mayra	
8. 6/05 - 11/05	Capítulo 3. PO: Kevin y Siani. Reporte A.A I.	<b>9/05/ 2024, 10:00 am</b>
9. 13/05 - 18/05	Capítulo 4. PO: Linda <b>I Parcial</b>	<b>13/05/ 2024, 1:00 pm</b>
10. 20/05 - 25/05	Capítulo 4. PO: Enrique y Estefany	
11. 27/05 - 1/06	Capítulo 5. PO: Stwer y Kendall	
12. 03/06 - 8 /06	Capítulo 5. PO: Dean y Elizabeth	
13. 10/06 - 15/06	Capítulo 6. PO: Juan Luis y Mayra	
14. 17/06 - 22/06	Capítulo 6. PO: Kevin y Siani	
15. 24/06 - 29/06	Capítulo 7. PO: Linda y Enrique. Reporte A.A II.	<b>27/06/ 2024, 10:00 am</b>
16. 01/07 - 06/07	PO: <b>II Examen Parcial</b>	<b>04/07/ 2024, 9:30 am</b>
17. 8/07 - 3/07	<b>Reposición I, y II Parcial, Jueves 10 de Julio.</b>	<b>1:00 pm</b>
18. 17/07 - 22/07	<b>Examen de ampliación, Jueves 18 de Julio.</b>	<b>9:00 am</b>

**Nota:** Es importante aclarar que las fechas establecidas en el calendario anterior podrían cambiar de acuerdo al desarrollo de los contenidos del curso. Se advierte que el cronograma puede sufrir cambios según normativas o situaciones que afecten a la universidad.

---

## Considerandos varios

### 1. Sobre la consulta

- La consulta es un espacio de discusión de ejercicios entre estudiantes y docente, no de revisión de ejercicios. No se revisarán listas de ejercicios.

### 2. Sobre las reposiciones:

- En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con comprobante médico), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes (con constancia del coordinador respectivo), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad, o casos de giras (reportados por escrito) y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá al estudiante reponer la evaluación durante el periodo lectivo. En cualquier caso, el estudiante debe dirigir la solicitud de reposición al docente. Además, debe anexar los documentos que prueban el motivo de su ausencia. Dichos documentos deben ser entregados en los primeros cinco días hábiles después de la fecha de la evaluación. Posterior a ese plazo, el(la) profesor(a) informará si ha sido aprobada la solicitud y la fecha nueva de la evaluación.

3. **Sobre las listas de ejercicios:** A lo largo del curso se asignarán constantemente listas ejercicios con el objetivo de que el y la estudiante alcancen madurez en el manejo de los conceptos matemáticos, logren una adecuada articulación de los teoremas vistos en clase, y desarrollen fluidez en el razonamiento para poder abordar nuevos ejercicios que se le presentarán en las pruebas parciales.

4. **Sobre los exámenes parciales:** Este es un curso teórico. Los exámenes parciales contemplarán principalmente análisis matemático correspondiente al área de topología. Esto significa que los y las estudiantes deberán enfrentarse a ejercicios en los que deberán hacer demostraciones, las cuales requieren una comprensión más profunda de los contenidos que se evalúan.

5. **Sobre la participación activa en actividades académicas:** No está permitido utilizar una actividad académica, presentada para evaluación en otro curso.

---

**Bibliografía:** El texto base para el curso será Morris, S. (2020). Topology without tears.

Los siguientes son otros que textos que serán usados como complemento

1. Amstrong, M.A. **Topología Básica**. Editorial Reverté. S.A. España. 1987.
2. Apostol, Tom. **Análisis Matemático**. Barcelona: Editorial Reverté, 1993.
3. Bartle Robert. **Introducción al Análisis Matemático**. México: Editorial Limusa, 1989.
4. Chandrasekhara Rao, K. **Topology**. Alpha Science International Ltd. Oxford, U.K. 2009
5. Cocchi, M. (Ed.). (2000). **When Topology Meets Chemistry: A Topological Look at Molecular Chirality**. Wiley-VCH.
6. Dieudonné, J. **Fundamentos de Análisis Moderno**. Barcelona: Editorial Reverté, 1975.
7. Dugundji, James. **Topology**. Boston: Allyn and Bacon, Inc, 1978.
8. Gamelin, Theodore W y Greene, E. Robert. **Introduction to Topology**. Second Edition. Dover Publications, Inc. New York. 1999.
9. Gemignani, Michael C. **Elementary Topology**. Second Edition. Dover Publications, Inc. New York. 1990.
10. Kelley, John. **General Topology**. Princeton, New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc, 1955.
11. Lang, Serge. **Undergraduate Análisis**. Berlín: Springer Verlag, 1983.
12. Lipschutz. S. **Topología General**. McGraw Hill. 1967
13. Lorente, Chamizo **Topología**. <http://matematicas.uam.es/fernando.chamizo/>.
14. Morris, S. (2020). Topology without tears.
15. Munkres, James. **Topología**. Madrid: Prentice Hall, 2002.
16. Muñoz, José M. **Topología básica**. Colombia: Editorial Guadalupe, 2003.

17. Rudín, Walter. **Principios de Análisis Matemático**. México: Mc Graw Hill, 1980.
18. Simmons, George. **Introduction to Topology and Modern Análisis**. New York: McGraw-Hill, 1963.
19. Steen, Lynn Arthur y Seebach, J. Arthur. **Coounterexamples in Topology**. Dover Publications, I



**HOSTIGAMIENTO SEXUAL**

Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

**SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:**

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

**DENUNCIA**

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

**CONTACTOS**

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898  
 comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr  
 Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909  
 defensoriahs@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí 



**DISCRIMINACIÓN**

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

**SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:**

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

**DENUNCIA**

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.

 2511-6345  facultad.ciencias@ucr.ac.cr