

- **Información de los profesores y del monitor**

Nombre profesor : Xavier Caicedo

Correo electrónico: xcaicedo(at)uniandes.edu.co, Ext 2722

Horario y lugar de atención (Of. H305): Lu 1:30-2:30 Ma 3:00-3:50, Ju 3:00-3:50.

Los estudiantes pueden escribir al profesor por internet en cualquier momento.

Monitor: Daniel Herrera

- **Introducción y descripción general del curso**

El estudio de los espacios topológicos introducidos en la primera mitad del siglo XX constituye el fundamento teórico del análisis y la geometría modernos. Continúa y generaliza el estudio de los espacios métricos que los estudiantes probablemente han visto en el curso de análisis real. La topología general puede verse como geometría abstracta y su desarrollo está ligado al de la teoría de conjuntos; de hecho, es la mejor introducción a su estudio. Desde la segunda mitad del siglo XX juega un papel de importancia creciente, más allá del análisis y la geometría, incluyendo áreas como el álgebra, la combinatoria y la lógica.

- **Objetivos de la asignatura**

Iniciar y encaminar en el conocimiento de la topología general a aquellos estudiantes que ya posean una formación razonable en Análisis Real. Se busca la profundización, afianzamiento e integración de la experiencia matemática, en un contexto que enfatice la interconexión de los diversos temas y la deducción rigurosa.

- **Competencias a desarrollar**

Al aprobar el curso, se espera que el estudiante demuestre comprensión sólida de los conceptos, métodos y resultados fundamentales de la topología general, no solamente con el conocimiento de teoremas, sino con la utilización de los mismos y las ideas que intervienen en sus demostraciones para la solución de problemas propuestos.

- **Métodología**

Se espera la participación activa del estudiante. El estudiante debe preparar antes de clase el material asignado en el programa y estar listo a pasar al tablero a explicar problemas o teoría. Esto permite establecer un diálogo sobre la materia entre estudiante y profesor, extensivo

cuando al resto de la clase. Esta participación es voluntaria, ante llamado personal o general del profesor.

- **Prerrequisitos**

Análisis Real

- **Contenido de la asignatura**

Espacios topológicos

1. Topologías, bases, sub-bases, cerrados, abiertos, operaciones topológicas: clausura, interior, etc., espacios 1-enumerables, 2-enumerables, espacios separables, de Hausdorff.
2. Espacios métricos como espacios topológicos
3. Funciones continuas, topologías iniciales y finales, homeomorfismos
4. Producto de espacios, topología producto
5. Cocientes de espacios, funciones cocientes, topologías iniciales y finales
6. Metrizabilidad de productos de espacios métricos

Convergencia

1. Insuficiencia de las sucesiones en espacios arbitrarios, suficiencia en 1-enumerables
2. Convergencia de filtros, Lema de Zorn, extensión de filtros a ultrafiltros, convergencia de filtros y sucesiones en espacios compactos
4. Espacios métricos completos, completado de espacios métricos, completud vs. compacidad en espacios métricos
5. Teorema de Baire y aplicaciones

Compacidad

1. Espacios compactos, compacidad y funciones continuas
2. Compacidad en \mathbb{R}^n
3. Teorema de Tychonoff para productos de espacios compactos
5. Espacios compactos de Hausdorff
4. Espacios localmente compactos, Compactificación de Alexandroff o de un punto
6. Formas débiles de compacidad, compacidad secuencial, compacidad enumerable, espacios de Lindeloff
7. Compactificación de espacios completamente regulares (Stone-Cech).

Conexidad

1. Espacios conexos, espacios conexos por caminos
2. Componentes conexas y sus propiedades topológicas
3. Conexidad vs. funciones continuas y productos
4. conexidad en espacios clásicos

Separación

1. Espacios regulares, espacios completamente regulares, espacios normales
2. Preservación por productos
3. Normalidad de espacios métricos
4. Normalidad de espacios compactos de Hausdorff

Departamento de Matemáticas
Cra. 1 N° 18A-10, Bogotá - Colombia Tel. (57.1) 3 39 4949 | 3 39 4999 Ext. 2710 Fax. 3 32 4340
<http://matematicas.uniandes.edu.co>

5. Lema de Uryshon, teorema de Tietze, aplicaciones
6. Teorema de metrización de Uryshon

CRONOGRAMA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA DEL CURSO MATE-3420 (TOPOLOGÍA)
Segundo semestre de 2025

Texto: *Topology* (2a Ed.), J. R. Munkres

SEM	FECHA	SEC.	TEORIA	EJERCICIOS
1	Ag. 5 Ma 7 Ju	§12	Introducción, topologías Feriado	
2	12 Ma 14 Ju	§13 §14	Bases para una topología Topología de orden,	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 §15 Topología producto
3	19 Ma 21 Ju	§16 §17	Subespacios Cerrados y puntos límites	4, 6, 7, 8, 9, 10 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21
4	26 Ma 28 Ju	§18 §19	Funciones continuas Topología producto Bis	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 1, 2, 6, 7, 9, 10ad
5	Sep. 2 Ma 4 Ju	§20 §21 EXAMEN 1	Topología métrica (Th. 20.5) Topología métrica (Lema 21.1)	1, 2, 3a, 4, 5, 6, 7, 10, 11 (!) 3, 4, 6, 7, 8, 10
6	9 Ma 11 Ju	§23 §24	Espacios conexos Conexos de la recta real	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
7	16 Ma 18 Ju	§25 §26	Componentes conexas Compacidad	1, 2, 3, 4, 5, 8 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12 (!)
8	23 Ma 25 Ju	§27 §28	Compactos en la recta real Compacidad por puntos límites	1, 2ab, 3, 4, 5, 6 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Sept. 29 - Oct. 4 RECESO				
9	Oct. 7 Ma 9 Ju 10 Vi	§29 EXAMEN 2 (30%)	Compacidad local	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11
10	14 Ma 16 Ju	§30 §31	Condiciones de enumerabilidad Condiciones de separación	1 a 11, 13, 14, 15, 16a 1, 2, 3, 5, 6 (!), 7a, 9

11	21 Ma	§32	Espacios normales	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
	23 Ju	§33	Lemma de Urysohn	2, 3, 4, 5, 7, 8
12	28 Ma	§34	Teorema de metrización de Urysohn	1, 3, 4, 5, 7, 8
	30 Ju	§35	Teorema de extensión de Tietze	1, 3, 4, 7, 9
13	Nov. 4 Ma	§36	Sumersión de variedades	1, 3, 5
	6 Ju	§44	Curvas de Peano	1, 2, 3ab, 4
14	11 Ma	EXAMEN 3		
	13 Ju	§37	Teorema de Tichonoff	1abc
		§38	Compactificación de Stone Cech	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
15	18 Ma	§48	Teorema de Baire	2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12
	20 Ju	§43	Espacios métricos completos	1,2,4,6,7,8
		§45	Compacidad en espacios métricos	1, 2, 3, 4a
16	25 Ma	Repaso		
	27 Ju	Repaso		

Exámenes finales : 01 al 06 de diciembre
Último día para retiros: 24 de octubre 6:00 pm

Información actualizada sobre fechas importantes pueden ser consultados en:
<https://registro.uniandes.edu.co/index.php/calendario-2025/calendario-2025-para-cursos-16-semanas>

Bibliografía adicional

S. Willard, General Topology, Addison-Wesley
Engelking, General Topology, Heldermann Verlag

Criterios de evaluación

Tres exámenes parciales escritos en las fechas anunciadas y un examen final escrito, cada uno vale 25% para un total de 100%.

Participación en clase (tablero) y trabajos adicionales exitosos darán bonificación adicional sobre el 100%

Horario de atención (Of. H-305): Lu 1:30-2:30, Ma 3:00-3:45, Ju 3:00-3:45

Recuerde el juramento del uniandino: "Juro solemnemente abstenerme de copiar o de incurrir en actos que pueden conducir a la trampa o al fraude en las pruebas académicas, o en cualquier otro acto que perjudique la integridad de mis compañeros o de la misma Universidad".

- **Centro de apoyo académico**

PENTÁGONO:

Es un espacio de apoyo continuo, ágil y personalizado, donde se atienden dudas de matemáticas para todos los estudiantes que vean cursos de servicio ofrecidos por el departamento de matemáticas. Profesores y estudiantes de últimos semestres orientan el aprendizaje de las matemáticas para que los estudiantes fortalezcan sus habilidades en estas áreas. Puedes acceder en el siguiente link: <https://pentagono.uniandes.edu.co/>

RÉGIMEN ACADÉMICO

Las siguientes disposiciones académicas se deberán tener en cuenta en la elaboración de los programas de los cursos las cuales se rigen bajo el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEPr) y el Régimen Disciplinario de Estudiantes de Pregrado (RDEPr).

Para más información puede consultar los siguientes enlaces:

Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEPr):

<reglamento-pregrado-web-2025.pdf> (uniandes.edu.co)

Régimen Disciplinario de Estudiantes de Pregrado (RDEPr).

<https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/regimen-disciplinario-pregrado.pdf>

- **Asistencia a clase:**

Los profesores iniciarán sus cursos desde el primer día del semestre académico, con la finalidad de garantizarles a los estudiantes el derecho a beneficiarse activa y plenamente del proceso educativo (Art. 40 y 41 RGEPr).

Las clases en la Universidad inician a las 6:30 a. m. Deben empezar a la hora en punto o a la media hora, y terminar diez minutos antes de la hora en punto o de la media hora (Art. 42 RGEPr).

- **Inasistencia a clase y a evaluaciones:**

Los parámetros para controlar la asistencia deberán ser informados a los estudiantes el primer día de clase. Se sugiere informar si la asistencia y la participación serán criterios de evaluación, así como la forma en que serán calificados. Será facultativo de cada profesor determinar las consecuencias de la inasistencia si esta supera el 20% (Art. 43 y 44 RGRPr).

El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a tres (3) días calendario siguientes a la fecha de ésta. De

acuerdo con el párrafo del artículo 45 del RGEPr, serán excusas válidas las siguientes:

- a) Incapacidades médicas emitidas por instituciones, centros o empresas prestadoras de servicios de salud que cuenten con la debida autorización por parte de las autoridades en materia de salud.
- b) Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes.
- c) Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad.
- d) Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes.
- e) Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica.
- f) Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.

El profesor podrá tener en cuenta otras circunstancias que a su criterio puedan justificar la ausencia del estudiante.

La Decanatura de Estudiantes prestará colaboración en la verificación de las incapacidades médicas.

- **Salidas de campo:**

Las salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, programadas fuera de Bogotá, no son de carácter obligatorio. En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con esta actividad, deberán informar las razones al profesor respectivo y acordar con él la realización de trabajos supletorios (Art. 46 RGEPr).

- **Calificaciones:**

- Se deberán programar como mínimo tres (3) evaluaciones. En los cursos de la escuela de verano el profesor podrá practicar una sola evaluación con un valor equivalente al 100% de la materia (Art. 47 y párrafo Art. 48 RGEPr).
- Ninguna de las evaluaciones practicadas podrá tener un valor superior al 35%. Se exceptúan de esta disposición los proyectos de grado, las prácticas académicas, los cursos con formato de taller, y los cursos de Composición, Instrumento, Piano, Dirección Coral, Recitales y Conjunto, pertenecientes al Programa de Música. Éstos tendrán un sistema de calificación especial, que será definido e informado por cada profesor a los estudiantes y al director del programa al inicio de cada curso.
- En los cursos de la escuela de verano, la evaluación única realizada por el profesor podrá tener un valor equivalente al 100% de la materia.
- Para la realización de las evaluaciones, el profesor podrá optar por la práctica de pruebas orales o escritas, tareas, trabajos, ensayos, exámenes parciales y finales, o cualquier otro procedimiento que considere adecuado para medir el aprendizaje del estudiante y su dominio de los conceptos del curso. El resultado de las evaluaciones

se indicará con la correspondiente calificación, acompañada de la respectiva motivación. El profesor utilizará los criterios de calificación que a su juicio sean convenientes. (Art. 49 RGEPr)

- Las evaluaciones orales, en las que la actividad del estudiante consiste únicamente en responder las preguntas formuladas por el profesor y que tengan un valor superior al 15% de la calificación del curso, deberán realizarse en presencia de un profesor adicional, quien también deberá actuar como evaluador. (Art. 49 RGEPr)
- El estudiante que no asista a la presentación de las evaluaciones debidamente programadas por la Universidad podrá ser calificado hasta con la nota cero (0). El aviso verbal dado por el estudiante inmediatamente antes de la práctica de la evaluación no lo exonera de la presentación de una justificación posterior, la cual deberá ser CAPÍTULO VII. RÉGIMEN ACADÉMICO 2 5 presentada al profesor correspondiente, dentro de un término no superior a tres (3) días calendario siguientes a la fecha en que se practicó la prueba. Si la justificación presentada es aceptada por el profesor, éste fijará fecha, hora y forma en que deberá ser realizada la evaluación correspondiente, pero en todo caso deberá efectuarse dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación presentada (véanse la Reglamentación de las incapacidades estudiantiles y el acuerdo 126 del Consejo Académico, sobre participación estudiantil en eventos académicos y deportivos. (Art. 45 y 51 RGEPr)
- En los casos de evaluaciones realizadas sin previo aviso, en las cuales un estudiante no se encuentre presente, el profesor está en libertad de practicarla con posterioridad. El valor de cada evaluación practicada sin aviso, en ningún caso, podrá superar el 5% de la nota definitiva del curso. (Art. 52 RGEPr)
- Las calificaciones definitivas de las materias serán numéricas de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). (Art. 53 y parágrafo RGEPr)
- Los profesores tendrán autonomía para establecer sus propios criterios de aproximación de notas, pero deberán siempre informarlo en el programa del curso que se entrega el primer día de clase.

- **Entrega de calificaciones:**

- Todos los profesores de la Universidad deben hacer conocer a sus estudiantes las calificaciones obtenidas, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial. Exceptuando aquellas correspondientes a los proyectos de grado y prácticas académicas (Art. 68 RGEPr).
- el 30% de las calificaciones debe ser publicado en el sistema banner, a más tardar antes de la semana de retiros de cada semestre (Art. 69 RGEPr).
- Antes del examen final, el estudiante tiene el derecho a conocer las calificaciones parciales obtenidas durante el semestre y podrá solicitarlas al profesor (Art. 70 RGEPr).

- **Notas especiales:**

- *Incompleto (I)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos del curso (Art. 57 RGEPr).
- *Incompleto Total (IT)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos de todos los cursos del periodo académico en el cual se encuentra matriculado (Art. 58 RGEPr).
- *Pendiente (P)*: nota aplicada por el profesor cuando al estudiante por razones de fuerza mayor, para cumplir con los requisitos del curso, solo le reste la presentación de una prueba final o no pueda asignársele una calificación antes del plazo determinado por la Dirección de Admisiones y Registro. La nota 'P' deberá reemplazarse a más tardar un mes después de terminado el semestre académico o quince (15) días después de terminado el periodo intersemestral (Art. 59 y Art. 60 RGEPr).
- *Pendiente Disciplinario (PD)*: nota aplicada por el profesor al estudiante que se encuentre vinculado a un proceso disciplinario. Esa nota será reemplazada una vez culmine definitivamente el proceso (Art. 61 RGEPr y parágrafo 1 del Art. 4 RDEPr).
- *Pendiente Especial (PE)*: nota excepcional aplicable a aquellos estudiantes que se encuentren desarrollando su correspondiente proyecto de grado y no ha sido concluido, por razones justificadas, dentro del semestre inicialmente establecido (Art. 63 RGEPr).

- **Reclamos:**

Si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los cuatro (4) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con cinco (5) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los cuatro (4) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 64 y 65 del RGEPr).

En caso de reclamo por una calificación obtenida en una prueba oral, el estudiante podrá exponer la razón de su desacuerdo a los profesores evaluadores en el mismo momento en que tiene conocimiento de la nota. Si el grupo evaluador mantiene la calificación, la realización de un nuevo examen quedará a discreción del Consejo de Facultad al que pertenece la materia, previa solicitud escrita del estudiante (Art. 66 del RGEPr).

- **Cambio de notas definitivas:**

Vencido el plazo previsto para el cambio notas derivadas de los reclamos presentados, estos solo podrán realizarse con la autorización del coordinador de pregrado del programa al que pertenece la materia (Art. 67 RGEPr).

- **Funciones del monitor:**

La principal función del monitor es la de ayudar al profesor en la dirección de las actividades académicas (laboratorios, sesiones de repaso o de ejercicios, asesoría a estudiantes). Así mismo, apoyarlo en la corrección de ejercicios y pruebas. La calificación definitiva de las pruebas será responsabilidad exclusiva del profesor.

- **Reporte de casos disciplinarios:**

Ante la sospecha de una presunta comisión de fraude académico (Art. 4 RDEPr) o de una falta disciplinaria (Art. 5 y 6 RDEPr.) por parte de uno de sus estudiantes o de cualquier miembro de la comunidad uniandina, los profesores deberán tener en cuenta:

- Cuando en el desarrollo de una actividad académica el estudiante sea sorprendido por el docente ejecutando o participando en una conducta de fraude académico, el profesor podrá retirarle la respectiva evaluación, bajo la condición de Pendiente Disciplinario (PD). Si el docente califica la prueba no podrá iniciar la acción disciplinaria, salvo que lo haya hecho sin conocer la posibilidad de fraude académico (Art. 4 RDEPr).
- Es su deber informar al secretario del Comité Disciplinario de la facultad a la que pertenece el estudiante, mediante comunicación escrita que exprese de manera clara y sucinta los hechos. Se adjuntarán las pruebas correspondientes (Art. 18 RDEPr).
- A través de un proceso disciplinario el estudiante tendrá la oportunidad formal de presentar su versión sobre los hechos y pronunciarse sobre las decisiones que tome el Comité (Art. 18 – 36 RDEPr).
- El profesor tiene discreción para hablar con los estudiantes implicados antes de reportar el caso al comité, para informarles al respecto.
- Durante el proceso disciplinario el profesor podrá ser consultado si el Comité lo considera, pero no será parte formal del proceso.
- A menos que el estudiante acepte su responsabilidad, el profesor no puede afirmar que cometió una falta disciplinaria. En cualquier conversación con un estudiante que presuntamente haya cometido la falta, el profesor debe ser cuidadoso. La existencia del fraude o de una falta disciplinaria solamente la puede determinar el Comité, después de haberse cumplido el proceso contemplado en los distintos reglamentos de estudiantes de la Universidad.
- La actividad académica en la que se presuma la comisión de un fraude académico deberá ser calificada con Pendiente Disciplinario (PD), (Art. 61 RGEPr). Es

indispensable poner el Pendiente Disciplinario pues esta nota es una garantía del respeto por la presunción de inocencia del estudiante.

- Una vez el profesor reciba copia de la carta por medio de la cual se le notifica al estudiante la culminación del proceso disciplinario, deberá levantar el PD y asignar la nota correspondiente a la actividad académica (Art. 18 RDEPr). Concluido el proceso la evaluación o actividad académica podrá ser calificada, a discreción del profesor, hasta con nota cero (0,0). Si el estudiante resulta libre de responsabilidad, la prueba deberá ser repetida o calificada según los estándares académicos. (Parágrafo 1 Art. 4 RDEPr).

- **Canales de ayuda para estudiantes y profesores:**

En cualquier momento los profesores y estudiantes podrán apoyarse en la labor de los coordinadores de su programa, la Decanatura de Estudiantes, la Secretaría General de la Universidad y la Oficina del Ombudsperson para consultar sobre asuntos académicos o administrativos según corresponda.

- **Ajustes razonables**

Según el Art.2 de la Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad de la ONU, se entiende por ajustes razonables "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales". Por lo tanto, siéntase en libertad de informar a su profesor lo antes posible si tiene alguna condición o situación de discapacidad, visible o invisible, y requiere de algún tipo de apoyo o ajuste para estar en igualdad de condiciones con los demás estudiantes. En caso dado, por favor justifique su solicitud con un certificado médico o constancia de su situación. Así mismo, lo invitamos a buscar asesoría y apoyo en la dirección de su programa, en la decanatura de Estudiantes (Bloque Ñf, ext.2330, <http://centrodeconsejeria.uniandes.edu.co>) o en el Programa de Acción por la Igualdad y la Inclusión Social (PAIIS) de la Facultad de Derecho (paiis@uniandes.edu.co).

- **Respeto por la diversidad**

Los valores de inclusión y respeto por la diversidad son fundamentales para nuestra labor. En esta comunidad consideramos inaceptable cualquier situación de acoso, discriminación, matoneo, y/o amenaza. Si alguno de los miembros de esta comunidad siente que está pasando por alguna de estas situaciones o sabe de alguien a quien esto le puede estar pasando puede denunciar su ocurrencia y buscar orientación y apoyo ante alguna de las siguientes instancias:

- el equipo pedagógico del curso o la dirección del programa,

- la Decanatura de Estudiantes (DECA),
- la Ombudsperson (ombudsperson@uniandes.edu.co).
- el Comité MAAD (Maltrato, Acoso, Amenaza y Discriminación) (lineamaad@uniandes.edu.co, <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/inicio-es/14-noticias/128>).

También puede acudir a los representantes estudiantiles (CEU) y/o a los grupos estudiantiles que pueden prestarle apoyo y acompañamiento: No Es Normal (derechoygenero@uniandes.edu.co o

<https://www.facebook.com/noesnormaluniandes/?fref=ts>; Pares de Acompañamiento Contra el Acoso (paca@uniandes.edu.co o <https://www.facebook.com/PACA-1475960596003814/?fref=ts>). Además, en clase usted podrá solicitar ser identificado con el nombre y los pronombres que usted prefiera, estos pueden coincidir o no con su nombre legal registrado en banner. No obstante, para firmar en listas de asistencia y marcar hojas de exámenes, debe usar su nombre registrado.