

- **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 (tentativo): Of. H305, Mi 2:00-3:00, Vi 3:00-4:00

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

---

- **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 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; es de hecho 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 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 y demostraciones, sino con la utilización de los mismos y las ideas que intervienen en las 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.

- **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, espacios de Hausdorff.
- 2 Espacios métricos como espacios topológicos
3. Funciones continuas, topologías iniciales y finales, homeomorfismos, homeomorfismos locales.
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. Inadecuación de las sucesiones para espacios arbitrarios, adecuación en espacios 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  $R^n$
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
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 2022\*

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

<u>SEM</u>	<u>FECHA</u>	<u>SEC.</u>	<u>TEORIA</u>	<u>EJERCICIOS</u>
1	Ag. 8 Ma 12 Vi	§12 §13	Introducción, topologías Bases	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2	16 Ma 19 Vi	§14, §15 §16	Espacios de orden, Producto de espacios Subespacios	4, 6, 7, 8, 9, 10
3	23 Ma 26 Vi	§17 §18	Cerrados y puntos límites Funciones continuas	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
4	30 Ma Sep. 2 Vi	§19 §20 §21	Topología producto Topología métrica Convergencia en espacios métricos	1, 2, 6, 7, 9, 10ad 1, 2, 3a, 4, 5, 6, 7, 10, 11 (!) 3, 4, 6, 7, 8, 10
5	6 Ma 9 Vi	EXAMEN 1 §22		1, 2, 3, 4, 6
6	13 Ma 16 Vi	§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	20 Ma 23 Vi	§25 §26	Componentes conexas Compacidad	1, 2, 3, 4, 5, 8 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12 (!)
8	27 Ma 30 Vi	§27 §28	Compactos en la recta real Compacidad por puntos límites	1, 2ab, 3, 4, 5, 6 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Oct. 3 - 8 RECESO				
9	11 Ma 14 Vi	EXAMEN 2 §29		1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11
10	18 Ma 21 Vi (30%)	§30 §31	Condiciones de enumerabilidad Condiciones de separación	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16a 1, 2, 3, 5, 6 (!), 7a, 9

11	25 Ma 28 Vi	§32 Espacios normales §33 Lerma de Urysohn	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 2, 3, 4, 5, 7, 8
12	Nov. 1 Ma 4 Vi	§34 Teorema de metrización de Urysohn §35 Teorema de extensión de Tietze §36 Sumersión de variedades	1, 3, 4, 5, 7, 8 1, 3, 4, 7, 9 1, 3, 5
13	8 Ma 11 Vi	§37 Teorema de Tichonoff Día del estudiante	1abc (!c)
14	15 Ma 18 Vi	EXAMEN 3 §38 Compactificación de Stone Cech	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
15	22 Ma 25 Vi	§43 Espacios métricos completos §44 Curvas de Peano §45 Compacidad en espacios métricos §48 Teorema de Baire	1,2,4,6,7,8, 1, 2, 3ab, 4 1, 2, 3, 4a 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12
16	28 Ma Dic. 2 Vi	repaso repaso	

**Exámenes Finales:** Diciembre 5 –10

Bibliografía adicional

J. Munkres, Topology, Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Edition (existe edición en Castellano)

N. Bourbaki, General Topology, Springer

Engelking, General Topology, Heldermann Verlag

S. Willard, General Topology, Addison-Wesley

### Criterios de evaluación

Tres (3) exámenes parciales escritos en las fechas anunciadas y un examen final escrito, cada uno 25%.

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

- **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".



- **Centros 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/>

### **CENTRO PARA EL ÉXITO EN CIENCIAS:**

El Centro para el Éxito en Ciencias ofrece diferentes servicios de apoyo a todos los estudiantes de pregrado de la Universidad de los Andes que tomen cursos de Ciencias o que estén interesados en reforzar sus habilidades y conceptos científicos para sus carreras, puedes acceder en el siguiente link: <https://ciencias.bookeau.com/>

## **RÉGIMEN ACADÉMICO**

Las siguientes disposiciones académicas se deberán tener en cuenta en la elaboración de los programas de los cursos:

- **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 RGEPr).

Las clases de la Universidad 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. 41 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. 42 y 43 RGRPr).

El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. De acuerdo con el párrafo del artículo 45 del RGEPr, serán excusas válidas las siguientes:

- a. Incapacidades médicas.
- 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 parágrafo Art. 48 RGEPr).
  - Ninguna de las evaluaciones podrá tener un porcentaje superior al 35%, salvo que se trate de prácticas académicas, proyectos de grado, los cursos con formato de taller y algunos cursos del programa de música, los cuales tendrán un sistema de calificación especial que también deberá ser informado a los estudiantes en el programa del curso.
  - 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.
  - Si un estudiante falta a la presentación de una evaluación debidamente programada, podrá ser calificado con cero (0,0). Sin embargo, el estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba. Justificada la inasistencia el profesor deberá indicarle al estudiante la nueva fecha y hora en que le realizará el examen, dentro de las dos (2) semanas siguientes a la aceptación de la justificación presentada.
  - El valor de cada evaluación practicada sin aviso, en ningún caso, podrá superar el 5% de la nota definitiva del curso.
  - Los profesores tendrán autonomía para establecer sus propios criterios de aproximación de notas definitivas, pero deberán siempre informarlo en el programa del curso, el primer día de clase.
  - Se recomienda establecer desde un inicio las condiciones para la entrega de informes y trabajos, así como los parámetros para la elaboración las actividades en grupo. También indicar los efectos de la entrega tardía de trabajos y de la no entrega.
- **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).
  - Al menos 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 y parágrafo 1 Art. 115 RGEPr).
  - *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. 115 RGEPr) o de una falta disciplinaria (Art. 116 y 117 RGEPr) por parte de uno de sus estudiantes o de cualquier miembro de la comunidad uniandina, los profesores deberán tener en cuenta:

- 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. 129 RGEPr).
  - 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 tomé el Comité (Art. 130 – 146 RGEPr).
  - 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 presume 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. 129 y parágrafo 2 Art. 129 RGEPr).
- **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 Ombudsman para consultar sobre asuntos académicos o administrativos según corresponda.
- **Ajustes razonables**
- Son todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar a las y los estudiantes que tienen una discapacidad su participación, desarrollo y aprendizaje en educación superior, favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos. Los ajustes razonables tienen el objetivo de eliminar las posibles barreras visibles o invisibles, que impidan el pleno goce del derecho a la educación. Son ajustes porque se adaptan a la condición específica de cada estudiante, y razonables porque no imponen una carga desproporcionada o indebida a la Universidad. Mayor información se puede consultar en: <https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/ajustes-razonables-y-politica-momentos-dificiles>
- **Política de momentos difíciles**
- “...desde enero del 2022 los y las profesores podrán decidir si utilizan o no la política de momentos difíciles en sus cursos y bajo qué circunstancias” Mayor información se puede consultar en:  
<https://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/ajustes-razonables-y-politica-momentos-dificiles>

- **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](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)).
- el Comité MAAD (Maltrato, Acoso, Amenaza y Discriminación) ([lineamaad@uniandes.edu.co](mailto: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](mailto:derechoygenero@uniandes.edu.co) o <https://www.facebook.com/noesnormaluniandes/?fref=ts>); Pares de Acompañamiento Contra el Acoso ([paca@uniandes.edu.co](mailto: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 legal.