

---

- **Información de los profesores**

Nombre: Alexander Berenstein

Correo electrónico: [aberenst@uniandes.edu.co](mailto:aberenst@uniandes.edu.co)

Horas de oficina: ma, ju 2:00 a 3:00 en el espacio electrónico del curso.

- **INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO:**

Este es un curso electivo de la Carrera de Matemáticas y del Postgrado en Matemáticas. Este curso se centra en el estudio de los espacios polacos (espacios topológicos separables completamente metrizables) y las propiedades de sus subconjuntos Borelianos y sus conjuntos Baire medibles. Durante el curso se enfatizará las relaciones del tema con otros áreas de matemáticas como espacios de Banach, teoría ergódica y teoría de modelos.

- **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

En esta clase se busca estudiar relaciones entre el análisis matemático y la teoría de conjuntos. Más específicamente, se quiere estudiar qué significa que un subconjunto de un espacio métrico sea medible, se utilizará tanto la perspectiva de Borel como la perspectiva de Baire. En esta clase se enfatizarán conceptos matemáticos abstractos y las pruebas formales. El estudiante debe presentar sus pruebas usando el formalismo matemático. Entre los objetivos específicos se encuentran:

- ✓ Desarrollar un enfoque lógico, riguroso, claro y sistemático para la formulación y resolución de problemas.
- ✓ Aprender a leer, escribir y entender argumentos matemáticos.
- ✓ Aprender técnicas de demostración usando inducción transfinita.
- ✓ Relacionar herramientas de áreas distintas de matemáticas, por ejemplo estudiar grupos topológicos, o medir la complejidad de conjuntos Borelianos.
- ✓ Aplicar el teorema de categoría de Baire en el contexto de espacios polacos.

- **COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

1. Leer, comprender e interpretar textos y artículos matemáticos, y expresar de forma oral y escrita ideas matemáticas.
2. Argumentar rigurosamente y reconocer razonamientos válidos, incompletos o incorrectos.
3. Comprender, enfrentar y resolver problemas nuevos.

- **METODOLOGIA**

El curso consiste de tres clases por semana. Estas clase mezclan bases teóricos de la materia con ejercicios desarrollados en clase y ejercicios para la casa.

Al final del semestre cada estudiante hará una presentación sobre un tema de un artículo de investigación.

Es fundamental que el estudiante asuma una rutina de estudio independiente que incluya la lectura a tiempo de las secciones del libro de texto, la preparación de los ejercicios asignados y la búsqueda activa de apoyo para la resolución de dudas y obtención de retroalimentación ofrecidas por la universidad. En este último aspecto el estudiante puede:

Recurrir a las horas de atención de estudiantes asignadas por su profesor.

Participar activamente en las clases con preguntas y desarrollo de ejercicios.

Usar como práctica los talleres y exámenes pasados que el profesor proveerá antes de cada evaluación.

- **CONTENIDO DE LA ASIGNATURA**

Ordinales, ordinales contables, espacios polacos, ejemplos, espacios polacos universales, conjuntos Borelianos, teorema de categoría de Baire, conjuntos Baire medibles, grupos polacos, grupos de automorfismos, aplicaciones.

- CRONOGRAMA**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
PROGRAMA DEL CURSO MATE-XXXX  
Primer semestre de 2021\*

Semana No.	Mes	Fecha	Tema de clase
1	Enero	25 Lu	Introducción
		26 Ma	
		27 Mi	Ordinales
		28 Ju	
		29 Vi	Ordinales
2	Febrero	1 Lu	Ordinales
		2 Ma	
		3 Mi	Ordinales
		4 Ju	
		5 Vi	Ordinales
3	Febrero	8 Lu	Ordinales
		9 Ma	
		10 Mi	Ordinales
		11 Ju	

		12 Vi	Espacios polacos
4	Febrero	15 Lu	Espacios polacos
		16 Ma	
		17 Mi	Espacios polacos
		18 Ju	
		19 Vi	Espacios polacos
5	Febrero	22 Lu	Espacios polacos
		23 Ma	
		24 Mi	Parcial 1.
		25 Ju	
		26 Vi	Espacio de Baire
6	Marzo	1 Lu	Espacio de Baire
		2 Ma	
		3 Mi	Espacio de Baire
		4 Ju	
		5 Vi	Conjuntos Borelianos
7	Marzo	8 Lu	Conjuntos Borelianos
		9 Ma	
		10 Mi	Conjuntos Borelianos
		11 Ju	
		12 Vi	Teorema de categoría de Baire.
8	Marzo	15 Lu	Conjuntos Baire medibles.
		16 Ma	
		17 Mi	Conjuntos Baire medibles.
		18 Ju	
		19 Vi	Conjuntos Baire medibles.

<i>Semana de receso –marzo 22 al 27</i>			
<i>Semana Santa – marzo 29 al 3 de abril.</i>			
9	Abril	5 Lu	Grupos polacos.
		6 Ma	
		7 Mi	Grupos polacos.
		8 Ju	
		9 Vi	Último día para informar el 30%
10	Abril	12 Lu	Grupos polacos.
		13 Ma	
		14 Mi	Grupos polacos.
		15 Ju	
		16 Vi	Parcial 2
11	Abril	19 Lu	Conjuntos proyectivos.
		20 Ma	
		21 Mi	Conjuntos proyectivos.
		22 Ju	
		23 Vi	Conjuntos proyectivos.
12	Abril	26 Lu	Conjuntos analíticos y coanalíticos.
		27 Ma	
		28 Mi	Conjuntos analíticos y coanalíticos.
		29 Ju	
		30 Vi	Conjuntos analíticos y coanalíticos.
		3 Lu	Teoría de modelos.
		4 Ma	

13	Mayo	5 Mi	Teoría de modelos y límites de Fraissé
		6 Ju	
		7 Vi	Automorfismos de límites de Fraissé
14	Mayo	10 Lu	Aplicaciones y presentaciones.
		11 Ma	
		12 Mi	Aplicaciones y presentaciones.
		13 Ju	
		14 Vi	Aplicaciones y presentaciones.
15	Mayo	17 Lu	<i>Festivo</i>
		18 Ma	
		19 Mi	Aplicaciones y presentaciones.
		20 Ju	
		21 Vi	Aplicaciones y presentaciones.
16	Mayo	24-29	Examen final
<b>Exámenes finales – Mayo 31 a junio 5</b>			
<b>Último día para realizar retiros de materias: 15 de junio de 2021</b>			

**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".

### **Bibliografía del curso:**

Una introducción a la teoría descriptiva de conjuntos, Carlos Di Prisco y Carlos Uzcátegui.  
Théorie descriptive des groupes, Julien Melleray.  
Classical Descriptive Set Theory, Alexander Kechris.  
Introduction to set theory, 3rd edition, Karel Hrbacek y Thomas Jech.

### **Evaluación del curso:**

Dos parciales (que representan cada uno el 20% de la calificación del curso).  
Los quices y talleres corresponden al 25% de la nota del curso.  
Una presentación de un proyecto que corresponde al 10% de la nota del curso.  
El examen final corresponde al 25% restante de la nota del curso.

### **Fechas Importantes:**

Fechas de los parciales según el programa semanal.

### **Parámetros de calificación de actividades académicas**

En todas las evaluaciones, cuando se pide redactar una solución esta debe estar argumentada y detallada con frases en español y tener una presentación clara de los cálculos. Uno de los objetivos de esta clase es aprender a escribir argumentos formales y por lo tanto el estudiante debe poder justificar matemáticamente su desarrollo del problema y sus respuestas. Respuestas sin justificación no son válidas.

**No hay calificación de asistencia y/o participación en clase.**

**Los reclamos se harán por vía electrónica.** El estudiante debe escanear las evaluaciones, adjuntarlas a un correo y escribir un mensaje donde queden claras las dudas en la forma en la que se calificó la evaluación escrita.

### **Política de aproximación de notas.**

Los acumulados de notas de la clase se redondearán al final del semestre a la décima más cerca con dos excepciones. Acumulados entre 2.80 y 2.99 se redondearán a 3.0 y acumulados entre 4.80 y 4.99 se redondearán a 5.0.

### 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 parágrafo 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 tomó 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 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 (PAIS) de la Facultad de Derecho ([paiis@uniandes.edu.co](mailto:paiis@uniandes.edu.co)).

- **Política de momentos difíciles**

Todas las personas pueden pasar por un momento difícil que de alguna manera pueda afectar nuestra vida en la Universidad. Pueden ser problemas en casa, con la pareja, incluso estrés por esta u otra materia. Si usted siente que está pasando por un momento complicado, sin importar el motivo, siéntase con la tranquilidad de hablar con el profesor para pedir tiempo o apoyo. Ningún trabajo o entrega puede sobrepasar su salud mental y física. Su bienestar es fundamental.

- **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.