

## 1 Información general

- **Nombre del curso:** Principios Matemáticos en Medicina.
- **Código:** MATE1721
- **Créditos:** 3
- **Clases Magistrales (Presencial<sup>1</sup>):** Martes y Jueves de 8:00 a 9:15 a.m. Salón: R 210
- **Laboratorios (Presenciales):** Miércoles y Viernes de 8:00 a 8:45 a.m.  
Sección 2: Gabriel Andrés Quimbayo Polo (ga.quimbayo@uniandes.edu.co)  
Sección 3: Juan Pablo García Villa (jp.garciav@uniandes.edu.co)
  
- <https://matematicas.uniandes.edu.co/index.php/cartelera/cursos-sem-actual>

### Profesor:

José Ricardo ARTEAGA BEJARANO

e-mail: jarteaga@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: Oficina H-405; Lunes de 2:00 a 4:00 p.m.

### Prerequisitos:

Precálculo o haber pasado el examen de nivelación de matemáticas. El material que se cubre es esencial para el curso de epidemiología. Durante el curso se tratan algunos ejemplos de tipo biológico o epidemiológico.

### Textos guía:

- Arteaga José Ricardo (2021) Notas de Clase del curso “Principios Matemáticos para Medicina”. En Bloque Neon (Brightspace)
- Neuhauser Claudia (2011) Calculus for Biology and Medicine. Prentice Hall. Third Ed. ISBN 13: 987-0-321-64468-8. Prentice Hall, PEARSON.
- James Stewart (2008), Calculus: Early Transcendentals, Ed. 6th, Thompson Brooks/Cole, ISBN 13: 978-0-495-01166-8

---

<sup>1</sup> Mensaje de Rectoría del 7 de Enero del 2022: “Para este primer semestre del año, tal como se había anunciado previamente, la Universidad reanuda todas sus actividades académicas y administrativas de manera presencial. Esto es consistente con nuestro modelo de formación, así como con las recomendaciones y determinaciones del Ministerio de Salud y Protección Social y el Ministerio de Educación”

---

## 2 Introducción y descripción general del curso

Cada semana académica tiene dos clases magistrales dirigidas por el profesor del curso y dos laboratorios. Cada clase magistral es de 75 minutos y cada laboratorio de 45 minutos. En los laboratorios (clases complementarias de problemas) se resolverán problemas a manera de talleres, donde los estudiantes trabajarán en grupos y al final deberán presentar un informe. Cada semana se cierra con un quiz individual por Internet (BLOQUE NEON), llamado quiz semanal, donde se verifica el aprendizaje individual del estudiante sobre los temas tratados en la semana.

Este curso está compuesto básicamente por tres grandes temas:

- Cálculo infinitesimal, el cual incluye cálculo diferencial y cálculo integral junto a sus aplicaciones. Con estas herramientas se tratan modelos unidimensionales continuos.
- Ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales autónomas (sistemas dinámicos) en dos dimensiones, con los cuales se introducirán modelos continuos bidimensionales. En esta parte se tratarán algunos conceptos básicos de álgebra lineal referentes a matrices bidimensionales.
- Probabilidad. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad importantes de variables aleatorias discretas (homogénea, binomial, geométrica y de Poisson) y de variables aleatorias continuas (uniforme, exponencial y normal).

## 3 Objetivos de la asignatura

- Familiarizar al estudiante con modelos matemáticos aplicables a las ciencias.
- Profundizar la relación entre las matemáticas y la medicina.
- Desarrollar en los estudiantes una estructura lógica del pensamiento para aplicarla en la resolución de algunos problemas de medicina y para poder comunicarse de una manera coherente en forma oral y escrita.
- Desarrollar en el estudiante el gusto por los temas matemáticos y una sensibilidad hacia la belleza matemática que presentan los temas en sí mismos.

## 4 Competencias a desarrollar

- Usar los principios básicos de las matemáticas con confianza.
- Aprender basado en resolución de problemas y proyectos.
- Reconocer e interpretar modelos de poblaciones y epidemiológicos simples.
- Trabajar en grupo.

## 5 Contenido de la asignatura

### Primera parte: Cálculo infinitesimal [JR21, Ste08, Neu11]

- La derivada. Definición. Reglas básicas de derivación. Derivadas de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Aplicaciones. Extremos. Puntos de inflexión. Monotonía. Concavidad. Gráficas de funciones.
- La integral. El teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones. Areas. Integración por partes.

---

## Segunda parte: Ecuaciones Diferenciales [JR21, Ste08, Neu11, BCC12, BD86]

- Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales autónomas.
- Equilibrios y estabilidad. Primer acercamiento a estabilidad. Análisis geométrico. El modelo de Levins. El efecto Allee.
- Sistemas dinámicos. Un modelo epidémico simple. Modelo de compartimientos. Un modelo jerárquico de competición.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas lineales. Modelos de compartimientos.
- Sistemas autónomos no lineales. Método gráfico para  $2 \times 2$ . Método analítico.

## Tercera parte: Probabilidad [JR21, Neu11]

- Conteo.
- Probabilidad. Probabilidad condicional.
- Variables aleatorias discretas y distribuciones discretas. Media y varianza. La distribución binomial. La distribución geométrica. La distribución de Poisson.
- Variables aleatorias continuas. Funciones de densidad. La distribución normal. La distribución uniforme. La distribución exponencial.

## 6 Metodología

- **Clase magistral.** Dos clases por semana de una hora y media académica (75 min) cada una dictada por el profesor de la asignatura. (Martes y Jueves de 8:00 a 9:15 a.m.)
- **Laboratorios.** Dos secciones de laboratorio de una hora académica (50 min) las cuales están dirigidas por los monitores del curso. El objetivo de los laboratorios es afianzar los conocimientos aprendidos en clase. (Miércoles y Viernes de 8:00 a 8:50 a.m.)
- **Quizzes.** Cada fin de semana hay un quiz obligatorio sobre los temas tratados en la semana. Está disponible desde las 6:00 a.m. del día Viernes hasta las 11:59 p.m. del día sábado. Los quizzes son individuales.

## 7 Criterios de evaluación y política de aproximación de notas

- **Exámenes parciales:** Tres (3), 15% cada uno. .... 45%
- **Proyecto final.** .... 25%
- **Complementaria:** Nota dada por el monitor. .... 15%.
- **Quizzes semanales por Internet** . .... 15%
- **Presentación de laboratorios (parejas):** Cada semana hay dos laboratorios (secciones complementarias de problemas), uno los miércoles y otro los viernes, dirigidas por los monitores. En los laboratorios se trabajará en parejas (dos estudiantes) conformados al azar. El primer laboratorio se dará a conocer las parejas de estudiantes de cada sección. Durante el laboratorio se trabajará sobre la guía publicada ese día y antes de las 23.59 horas de ese día se deberá subir (mismo sitio de donde bajó la guía del laboratorio) la solución de las preguntas del laboratorio. No se recibirán trabajos enviados a los correos de los monitores ni del profesor.
- **Proyecto final (grupos):** El trabajo final se realizarán en grupos de trabajo de cinco (5) o seis (6) estudiantes. Se espera que todos los miembros del grupo trabajen, investiguen, entiendan, dominen, todos los puntos de cada actividad. Como grupo recibirán una nota por la actividad la cual no es definitiva para cada miembro del grupo.

- **Autoevaluación (válido únicamente para el proyecto final):** Una vez el grupo reciba la nota (calificación) de su trabajo, el grupo deberá reunirse para hacer la autoevaluación individual siguiendo la regla descrita mediante el siguiente ejemplo: El grupo X recibió la nota cuatro punto cinco sobre cinco (4.5/5). El grupo X está compuesto por los estudiantes NN1, NN2, NN3, NN4, NN5 y NN6, por lo tanto, el grupo tiene 27 puntos que deberá de nuevo repartir entre sus integrantes. En la reunión se acuerda, por dedicación y contribución al trabajo en grupo, que: NN1 = 4.6, NN2 = 3, NN3 = 5, NN4 = 4.8, NN5 = 4.8, NN6 = 4.8. Ningún estudiante podrá recibir una nota superior a 5.0/5.
- **Presentación proyecto final:** Para el proyecto final se deben presentar tres documentos y un vídeo: 1) Documento-artículo. Se deberá escribir en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, se recomienda usar Overleaf (<http://es.overleaf.com>), siguiendo una guía la cual se publicará con anticipación. El documento es tipo artículo para presentación a una revista con introducción y demás secciones. Se publicará una plantilla, la cual también podrá encontrar en Overleaf. 2) Documento-material complementario. Escrito en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X(Overleaf) sin formato espacial. Aquí se deberán mostrar los cálculos, teoremas (bien enunciados, sin demostración) que no son propiedad intelectual del grupo. Al igual que el documento-artículo deberá tener las referencias usadas. 3) Códigos en Python. Los códigos de las simulaciones realizadas deben subirse en un archivo pdf (Overleaf). En el documento-artículo se debe hacer referencia al material complementario para darle al lector (evaluador) una guía para su lectura. 4) Cada grupo realizará un vídeo entre 7 y 8 minutos publicado en YouTube y subir un documento en pdf solo con la información del título, integrantes y dirección en YouTube. El vídeo puede ser presentado por una sola persona, no es importante que hablen todos y lo decide el grupo como quiere que sea y cual formato debe tener el vídeo.
- **Asistencia y/o participación en clase:** Según lo establecido en el RGEP.
- **Reclamos:** según lo establecido en el RGEP.
- **Política de aproximación de notas:** Se usará el sistema de notas sobre cinco punto cero (5.0 como nota máxima) y la nota definitiva será el promedio ponderado de notas parciales descritas anteriormente aproximando por corte la segunda cifra decimal.

## 8 Fechas importantes

1. Primer examen parcial (15%) ..... Jueves Febrero 17, 2022 (SEMANA 4)
2. Segundo examen parcial (15%) ..... Jueves Marzo 17 , 2022 (SEMANA 8)
3. Tercer examen parcial (15%) ..... Jueves Mayo 12, 2022 (SEMANA 14)
4. Proyecto final (25%) ..... Fecha asignada para Examen Final por Registro Académico.

## 9 Exámenes supletorios

Los exámenes supletorios se harán para los estudiantes que no pudieron presentar la prueba escrita y que tengan una excusa válida. Se hace un solo examen supletorio para cada prueba. Los estudiantes deben acomodarse a las fechas y horarios que el profesor sugiere.

## 10 Parámetros de calificación de actividades académicas

De acuerdo con los objetivos del curso, las pruebas escritas (y en particular los exámenes) se calificarán tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Corrección de la respuesta.
- Corrección del procedimiento, excepto los quizzes y el tercer parcial el cual es por Internet.
- Claridad en la escritura y uso correcto de la notación matemática.
- El orden y la presentación del examen.
- Se califica todo lo que esta escrito, no se elige entre dos respuestas.

---

## 11 Calificación de asistencia y/o participación en clase

La asistencia a clase por sí sola no será parte de la calificación del curso. Sin embargo, indirectamente hace parte del 15% de la nota proveniente de actividades diferentes a los exámenes, que proviene de actividades evaluadas continuamente durante el semestre.

## 12 Reclamos

En caso de reclamo, 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 responder. 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. 62 y 63 del RGEPr).

## 13 Sobre el proyecto final

El proyecto final reemplaza el examen final. La sustentación del proyecto es en la fecha establecida por registro académico (BANNER) para la presentación del examen final.

1. El proyecto es en grupo. Los grupos deben ser de la misma sección de laboratorio y son los monitores los encargados de formar los grupos.
2. Deben encontrar un espacio (tiempo y lugar) para las reuniones del grupo.
3. El ciclo que debe seguir es:
  - **Pregunta.** Ponerse de acuerdo **cuál es la pregunta que quieren resolver**. Le llamaremos pregunta de investigación.
  - **Problema real.** La pregunta deberán tratarla en un contexto “real” simplificado o simulado. Si encuentran datos reales los pueden usar. No traten de recolectar datos. No es obligatorio trabajar con datos reales, pueden ser simulados y el proyecto puede ser teórico.
  - **Modelo matemático.** Haciendo una abstracción de lo aprendido use uno de los modelos tratados en clase o una combinación de ellos. En este paso debe escribir todas las hipótesis (supuestos) para formular el modelo.
  - **Conclusiones.** Antes de concluir debe hacer un par de análisis:
    - Cálculos mano en papel.
    - Simulaciones usando el computador. En el curso no se trató ajuste de parámetros. Por lo tanto si usa datos este ajuste será una aproximación visual.
  - **Interpretación.** Interpreten los resultados, hagan discusiones sobre las conclusiones. Qué resultados los cuales esperaban les dio el modelo y cuáles resultados no esperados obtuvieron.
  - **Regreso de nuevo a la pregunta.** Si todo el ciclo anterior respondió la pregunta entonces, han terminado. En caso contrario miren en forma detallada porqué el modelo no respondió la pregunta y si hay tiempo se pueden reformular la pregunta y de nuevo seguir el ciclo.
4. Visitas permanentes con los monitores o el profesor en sus horas de atención.
5. Los documentos que se deben presentar al final del curso antes de hacer las presentaciones finales de los proyectos son:
  - **Proyecto escrito.** El proyecto se debe escribir en un formato el cual se publicará en Bloque Neón (bajar TEMPLATES.zip de Bloque Neón). El formato es en  $\text{\LaTeX}$  se trabajará en servidores en línea: Overleaf. El archivo que debe subir a Bloque Neón+ debe ser en PDF.
  - **Presentación.** El formato a usar es cualquiera escogido por el grupo: PowerPoint, Beamer, .... El archivo que debe subir a Bloque Neón+ debe ser en PDF.

- **Autoevaluación.** Ver numeral 7 (Criterios de evaluación y política de aproximación de notas.)

6. Para la calificación final se tendrá en cuenta la calificación del jurado en la presentación del proyecto, la calificación del trabajo escrito y la autoevaluación. En Bloque Neón se publicará la rúbrica de calificación.

### 13.1 Ejemplos de proyectos

(1) **Modelo teórico. Lotka-Volterra con caza**

**Pregunta:** En el modelo presa-predador simple ( $x$  significa población de presas y  $y$  población de predadores) tratado en la clase si se permite la caza de la presa en cualquier momento del año y la permisión es una cantidad constante  $H_x$ , ¿cuáles son los equilibrios del sistema y cuál es su estabilidad? Existe un umbral crítico? Texto recomendado Fred Brauer y Carlos Castillo-Chavez [BCC12].

(2) **Modelo casi-real. Crecimiento de una población.**

**Pregunta.** ¿Existe un límite para la población de los Estados Unidos de América y ese límite es estable? La siguiente tabla representa la población real de los Estados Unidos de América desde 1790 hasta el año 2000. Texto recomendado de Giordano [GFH14].

Año	Población
1790	3.929.000
1800	5.308.000
1810	7.240.000
1820	9.638.000
1830	12.866.000
⋮	⋮
1980	226.505.000
1990	248.709.000
2000	281.416.000

- (3) Modelo Lotka-Volterra modificado. Por ejemplo el mencionado anteriormente o modificando la tasa de reproducción de la presa en ausencia del predador.[JR21]
- (4) Crecimiento de una población o tamaño de una especie. Por ejemplo el mencionado anteriormente o usar modelos como los vistos en clase del tamaño de los peces.
- (5) Prescribiendo la dosis de un medicamento. Texto recomendado de Giordano - Fox - Horton [GFH14].
- (6) Cáncer y su tratamiento.
- (7) Mutación y Selección en genética.
- (8) Epidemias. En clase se trataron los más simples (SIR). Ustedes pueden profundizar e indagar otros modelos. Por ejemplo: Modelos SIS, SEIR, de una influenza, cuarentena e isolación, de vacunación, etc. Texto recomendado: Fred Brauer y Carlos Castillo-Chavez [BCC12].
- (9) Sistema neuronal simple. Textos recomendados de Claudia Neuhausuer [Neu11] y Fred Brauer y Carlos Castillo-Chavez [BCC12].

## 14 Syllabus (Cronograma)

Fecha	Tema / Actividad	Texto guía
<b>Semana 1</b> <b>Enero</b>	<b>La derivada (CAP 1)</b>	
Lu 24		
Ma 25	Introducción Reglas de juego. Repaso de algunos temas del colegio: potencias, exponentes, logaritmos y funciones trigonométricas.	–
Mi 26	Laboratorio 1 (parte 1)	–
Ju 27	Reglas básicas. Derivada de las funciones: potencia, exponencial, logaritmo y trigonométricas.	1.1-1.7: 1 al 3
Vi 28	Laboratorio 1 (parte 2)	–
Vi 28	Quiz 1 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 2</b> <b>Ene-Feb</b>	<b>La derivada (CAP 1)</b>	
Lu 31		
Ma 1	La regla de la cadena. Derivación logarítmica. Derivación implícita.	Cap 1
Mi 2	Laboratorio 2 (parte 1)	–
Ju 3	La regla de la cadena. Derivación logarítmica. Derivación implícita.	Cap 1
Vi 4	Laboratorio 2 (parte 2)	–
Vi 4	Quiz 2 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 3</b> <b>Febrero</b>	<b>Aplicaciones de la derivada (CAP 2)</b>	
Lu 7		
Ma 8	Extremos. Puntos de inflexión. Monotonía. Concavidad. Crecimiento exponencial. La función logística	Cap 2
Mi 9	Laboratorio 3 (parte 1)	–
Ju 10	Extremos. Puntos de inflexión. Monotonía. Concavidad. Crecimiento exponencial. La función logística	Cap 2
Vi 11	Laboratorio 3 (parte 2)	–
Vi 11	Quiz 3 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 4</b> <b>Febrero</b>	<b>Primer Examen Parcial P1</b>	<b>15%</b>
Lu 14		
Ma 15	Repaso	–
Mi 16	Repaso	–
Ju 17	<i>Parcial 1 (15%)</i>	–
Vi 18	Solución del P1	–
Vi 18	No hay Quiz	–
<b>Semana 5</b> <b>Febrero</b>	<b>La integral (CAP 3)</b>	
Lu 21		
Ma 22	Teorema fundamental del Cálculo. Integrales simples. Integración por partes.	Cap 3
Mi 23	Laboratorio 4 (parte 1)	–
Ju 24	Integración usando fracciones parciales. Aplicaciones	Cap 3
Vi 25	Laboratorio 4 (parte 2)	–
Vi 25	Quiz 4 (BLOQUE NEON)	–

Fecha	Tema / Actividad	Sección
<b>Semana 6</b> <b>Feb-Mar</b>	<b>Modelos continuos. Ecuaciones diferenciales (CAP 4)</b>	
Lu 28		
Ma 1	Ecuaciones diferenciales autónomas.	Cap 4
Mi 2	Laboratorio 5 (parte 1)	–
Ju 3	Equilibrios y estabilidad. Análisis geométrico. El modelo de Levins. El efecto Allee	Cap 4
Vi 4	Laboratorio 5 (parte 2)	–
Vi 4	Quiz 5 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 7</b> <b>Marzo</b>	<b>Procesos continuos bidimensionales (CAP 5)</b>	
Lu 7		
Ma 8	Un modelo epidémico simple. Modelo de compartimientos (I). Un modelo jerárquico de competición. Modelo de Lotka-Volterra.	Cap 5
Mi 9	Laboratorio 6 (parte 1)	–
Ju 10	Sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas lineales. Modelo de compartimientos (II). Modelos epidemiológicos (SIR, SIS)	Cap 5
Vi 11	Laboratorio 6 (parte 2)	–
Vi 11	Quiz 6 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 8</b> <b>Marzo</b>	<b>Segundo Examen Parcial P2</b>	<b>15%</b>
Lu 14		
Ma 15	Repaso	–
Mi 15	Repaso	–
Ju 17	<i>Parcial 2 (15%) Día del estudiante</i>	–
Vi 18	Solución del P2	–
Vi 18	No hay Quiz	–
<b>RECESO</b>	<b>Semana de Receso. Marzo 22 al 26</b>	<b>RECESO</b>
<b>Semana 9</b> <b>Mar-Abr</b>	<b>Sistemas dinámicos no-lineales (CAP 6)</b>	
Lu 28		
Ma 29	Método gráfico para soluciones $2 \times 2$	Cap 6
Mi 30	Laboratorio 7 (parte 1)	–
Ju 31	Aplicaciones. Selección y Mutación.	Cap 6
Vi 1	Laboratorio (parte 2)	–
Vi 1	Quiz 7 (BLOQUE NEON) <i>Ultimo día para entrega del 30%</i>	
<b>Semana 10</b> <b>Abril</b>	<b>Probabilidad y Fórmula de Bayes (CAP 7)</b>	
Lu 4		
Ma 5	Teoría de conteo	Cap 7
Mi 6	Laboratorio 8 (parte 1)	–
Ju 7	Probabilidad. Probabilidad condicional. Fórmula de Bayes	Cap 7
Vi 8	Laboratorio (parte 2)	–
Vi 8	Quiz 8 (BLOQUE NEON)	–
<b>RECESO</b>	<b>Semana Santa. Abril 11 al 16</b>	<b>RECESO</b>



Fecha	Tema / Actividad	Sección
<b>Semana 11</b>		
<b>Abril</b>	<b>Distribuciones discretas (CAP 8)</b>	
Lu 18		
Ma 19	Media y varianza.	Cap 8
Mi 20	Laboratorio 9 (parte 1)	–
Ju 21	La binomial. La geométrica. La de Poisson.	Cap 8
Vi 22	Laboratorio 9 (parte 2)	–
Vi 22	Quiz 9 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 12</b>		
<b>Abril</b>	<b>Distribuciones continuas (CAP 9)</b>	
Lu 25		
Ma 26	Funciones de densidad de probabilidad y Funciones de probabilidad acumulada.	Cap 9
Mi 27	Laboratio 10 (parte 1)	–
Ju 28	La distribución uniforme. La distribución exponencial.	Cap 9
Vi 29	Laboratorio 10 (parte 2)	–
Vi 29	Quiz 10 (BLOQUE NEON)	–
<b>Semana 13</b>		
<b>Mayo</b>	<b>La distribución normal (CAP 10)</b>	
Lu 2		
Ma 3	La distribución normal	Cap 10
Mi 4	Laboratorio 11 (parte 1)	–
Ju 5	La distribución normal	Cap 10
Vi 6	Laboratorio 11 (parte 2)	–
Vi 6	Quiz 11 (BLOQUE NEON)	–
	<i>1 de Mayo Festivo</i>	
<b>Semana 14</b>		
<b>Mayo</b>	<b>Tercer Examen Parcial P3 (15%)</b>	<b>15%</b>
Lu 9		
Ma 10	Repaso	–
Mi 11	Repaso	–
Ju 12	<i>Parcial 3 (15%)</i>	–
Vi 13	Solución del P3	–
Vi 13	No hay Quiz	–
<b>Semana 15</b>		
<b>Mayo</b>	<b>Preparación de Proyectos</b>	
Lu 16	<i>Día festivo</i>	
Ma 17	Temas especiales para la preparación de proyectos	–
Mi 18	Temas especiales para la preparación de proyectos	–
Ju 19	Temas especiales para la preparación de proyectos	–
Vi 20	Temas especiales para la preparación de proyectos	–
Vi 20	No hay Quiz	–
<b>Semana 16</b>		
<b>Mayo</b>	<b>Preparación de Proyectos</b>	
Lu 23		
Ma 24	Presentación preliminar de los proyectos	–
Mi 25	Presentación preliminar de los proyectos	–
Ju 26	Presentación preliminar de los proyectos	–
Vi 27	Presentación preliminar de los proyectos	–
Vi 27	No hay Quiz	–
	<b>Proyecto final 25%. Presentación de proyecto: Mayo 31 a Junio 4</b>	
	<i>Ultimo día de retiros** Junio 10</i>	

---

La presentación del Proyecto Final se hará el día asignado por la oficina de registro académico en el período de exámenes finales.

Información actualizada sobre fechas de retiros, 30% pueden ser consultados en:

<https://registro.uniandes.edu.co/index.php/calendario-academico-2022-para-cursos-de-16-semanas>

## 15 Juramento Uniandino

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”.*

## 16 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/>
- **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/>

## 17 REGIMEN ACADEMICO

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

Asistencia a clase:

Los cursos iniciarán el día establecido para ello en el calendario académico, y los profesores velarán por el cumplimiento del programa. (Art. 41 RGEPr).

Las clases 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

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 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. (Art. 48 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.

- El estudiante que no asista a la presentación de las evaluaciones debidamente programadas, 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 presentada al profesor correspondiente, dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles 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. (Art. 57 RGEPr)

- El valor de cada evaluación practicada sin aviso, en ningún caso, podrá superar el 5

- 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 dado a conocer 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 casos 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 definido. 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. 61 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. 65 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 a la Secretaría del Comité Disciplinario de la unidad académica a la que pertenezca la materia o en la que esté inscrito el estudiante, según corresponda, explicando los hechos que fundamentan su consideración y adjuntando 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. 129-146 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 (parágrafo 1 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 Nf, 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](mailto: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](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:

(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 legal.

### **Política de momentos difíciles - Nuevo**

En el marco de la situación de Pandemia que vive el país, la vicerrectoría académica sugiera la adopción de una política de momentos difíciles, que ya había sido adoptada en algunos cursos incluso antes de la pandemia, que consiste en la creación de un espacio seguro en los cursos para expresar dificultades personas con impacto sobre nuestra vida universitaria. Consiste en la inclusión de un párrafo en este sentido en los programas, y la apertura de un canal de comunicación que existe exclusivamente para la manifestación de momentos difíciles. El siguiente, es un ejemplo de la expresión de la 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 lo más importante.*

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 legal.

## **References**

- [BCC12] Fred Brauer and Carlos Castillo-Chavez. *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology*. 2nd ed. Springer, 2012.
- [BD86] William E. Boyce and Richard C. DiPrima. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. Fifth ed. John Wiley & Sons, Inc., 1986.
- [GFH14] Frank R. Giordano, William Fox, and Steven B. Horton. *A first Course in Mathematical Modeling*. Fifth ed., 2014.
- [JR21] Arteaga Bejarano José Ricardo. *Principios Matemáticos para Medicina*. Uniandes. Notas de clase. Publicadas en SICUAPLUS, 2021.
- [Neu11] Claudia Neuhaser. *Calculus for Biology and Medicine*. Pearson Prentice Hall. Third ed., 2011.
- [Ste08] James Stewart. *Calculus: Early Transcendentals*. Thompson Brooks/Cole, 6th edition, 2008.