

---

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

<http://matematicas.uniandes.edu.co/index.php/cartelera/cursos-sem-actual>

---

- **Introducción y descripción general del curso**

Durante el curso se estudiarán algunos temas de álgebra lineal y cálculo de funciones en varias variables necesarios para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, linealizar sistemas no lineales y estudiar la estabilidad de los puntos de equilibrio del sistema. A lo largo del curso y en especial en la parte final se estudiarán algunos modelos biológicos en los que se aplican los conceptos desarrollados, dentro de los temas a tratar se encuentran los siguientes:

INTEGRALES. Repaso de los métodos de integración sustitución y partes. Integración por fracciones parciales Integrales impropias.

ECUACIONES DIFERENCIALES. Ecuaciones puramente temporales. Ecuaciones autónomas. Estabilidad. Aplicaciones.

ALGEBRA LINEAL. Operaciones entre vectores. Valores y vectores propios. Producto escalar.

FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. Límites y continuidad. Derivadas parciales. Regla de la cadena. Planos tangentes y aproximaciones lineales. Derivadas direccionales. Valores Máximos y Mínimos con y sin restricciones. Aplicaciones.

SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES. Sistemas autónomos. Solución de los sistemas lineales. Estabilidad del sistema. Sistemas no lineales. Linealización y estabilidad de los sistemas no lineales.

APLICACIONES. Modelos del compartimiento. Oscilador armónico. Modelo Lotka-Volterra. Ecuaciones de Predador-Presa. Matriz comunitaria. Reacciones enzimáticas

- **Objetivos de la asignatura**

A través del curso, el estudiante deberá:

- Repasar, afianzar o aprender algunos de los conceptos fundamentales necesarios para resolver ecuaciones sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.
- Conocer los conceptos y herramientas del cálculo de funciones de varias variables y relacionarlos unos con otros y con el álgebra lineal, para poder aplicarlos en la solución de problemas de diferentes disciplinas como biología, microbiología y medicina.
- Interpretar geoméricamente y analíticamente el concepto de estabilidad.
- Iniciar al estudiante en la utilización de las ecuaciones diferenciales para la investigación en ciencias biológicas y medicina.
- Desarrollar una estructura lógica de pensamiento para aplicarla en la resolución de problemas de su disciplina y para poder comunicarse de manera coherente en forma oral y escrita.

### • **Competencias a desarrollar**

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Utilizar las ecuaciones diferenciales para modelar y resolver problemas de aplicación donde se involucren.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales
- Determinar la estabilidad de los puntos de equilibrio de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Desarrollar una metodología de estudio que le permita ser autodidacta.
- Desarrollar la capacidad de análisis en la resolución de problemas y modelado en los cuales intervengan las ecuaciones diferenciales.

### • **Contenido de la asignatura**

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
PROGRAMA DEL CURSO MATE-1213  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
MATEMATICAS 3 (BIO-MED)  
Vacaciones 2016

**TODAS LAS CLASES DEBEN INICIAR LABORES A LA HORA EN PUNTO Y TERMINAR 10' ANTES DE LA HORA**

Coordinador : Oscar Oswaldo Zapata [ozapata@uniandes.edu.co](mailto:ozapata@uniandes.edu.co)  
 R. Email: [ozapata@uniandes.edu.co](mailto:ozapata@uniandes.edu.co)  
 TEXTOS: Neuhauser, Claudia : Calculus for Biology and Medicine, Prentice Hall, 2011 (Tercera Edición)

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

PROGRAMA DEL CURSO MATE-  
Segundo Semestre de 2016

**TODAS LAS CLASES DEBEN INICIAR LABORES A LA HORA EN PUNTO Y TERMINAR 10' ANTES DE LA HORA**

TEXTOS:

Semana No.	Mes	Fecha	Teoría	Problemas
1	Agosto	1 Lu		
		2 Ma	Introducción	
		3 Mi		
		4 Ju	Repaso Integral	
		5 Vi	7.3 Integración por fracciones parciales	3,5,7,8,16,21,25,26,29,31.45.53
2		8 Lu		
		9 Ma	7.4 Integrales impropias	5,11,15,27,32,33
		10 Mi		
		11 Ju	7.4.3 Comparación integrales impropias	38,41,43,44
		12 Vi	7.6 Aproximación de Taylor	5,9,11,14,16,18
3		<b>15 Lu-Fiesta</b>		
		16 Ma	7.6 Aproximación de Taylor	21,23,26,31,33
		17 Mi		
		18 Ju	8.1.1 Ecuaciones diferenciales puramente t.	3,4,5,8,10
		19 Vi	8.1.2 Ecuaciones diferenciales autónomas. 8.1.3 Crecimiento Alometrico	13,17,20,23,37,43,47,49,52,55,56
4		22 Lu		
		23 Ma	8.2.1 Estabilidad	3,5,6,8,10

		24 Mi		
		25 Ju	8.2.2 Compartimiento	13,15,17,19
		26 Vi	8.2.3-4 El modelo de Levins. El efecto Allee. 9.3.1 Representación gráfica	21,22,25. 5,9,11,17,21,27, 33,40
5		29 Lu		
		30 Ma	9.3.2 Valores y vectores propios	49,53,59,60
		31 Mi		
	<b>Septiembre</b>	1 Ju	9.3.2 Valores y vectores propios	63,65,67
		2 Vi	9.3.3 Aplicaciones iteradas 9.4.1 Puntos y vectores	69,71,75,78,79. 3,5,9,11,13
6		5 Lu		
		6 Ma	9.4.2 El producto escalar	21,25,30,32,35,4 1
		7 Mi		
		8 Ju	10.1 Funciones de varias variables.	3,5,9,11,13,17,1 9,21,23,24,26.
		9 Vi	<b>REPASO</b>	
7		12 Lu		
		13 Ma	<b>PARCIAL 1-30%</b>	
		14 Mi		
		15 Ju	10.2 Límites y continuidad	9,11,15,19,20,23 ,25,29,30
		16 Vi	10.3.1 Derivadas parciales-dos variables	5,9,11,17,21,27, 29
8		19 Lu		
		20 Ma	10.3.2-3 Derivadas parciales-orden superior	31,35,37,43,45,4 7,51
		21 Mi		
		22 Ju	10.4 Planos tangentes y aproximaciones lineales	3,7,9,19,21,23,2 9,33,37,45.
		23 Vi	10.5.1 Regla de la cadena	2,3,5,6,7
		<b>26 de Septiembre Lunes - 30 de Septiembre Viernes - Último día para entregar el 30% SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL</b>		
9	<b>Octubre</b>	3 Lu		
		4 Ma	10.5.2 Derivación implícita	10,11,13,15
		5 Mi		
		<b>6 Ju DIA DEL ESTUDIANTE</b>	10.5.3 Derivadas direccionales y el vector gradiente	21,23,27,29,30,3 1,35,37,41,43.
		<b>7 Vi (Ultimo día de retiros)</b>	10.6.1 Valores máximos y mínimos	5,8,10,15,17,22
10		10 Lu		

		11 Ma	10.6.1 Valores máximos y mínimos	25,27,33,35
		12 Mi		
		13 Ju	10.6.2 Extremos con restricciones	37,41,45,48,53,55,57 60,61
		14 Vi	10.6.3 Difusión	63,66,67
		<b>17 Lu-Fiesta</b>		
11		18 Ma	8.3 Sistemas de ecuaciones automátomas	Asignados por el profesor
		19 Mi		
		20 Ju	<b>REPASO</b>	
		21 Vi	<b>PARCIAL 2-30%</b>	
		24 Lu		
12		25 Ma	11.1.1 Sistemas lineales-campo direccional	3,7,9,11
		26 Mi		
		27 Ju	11.1.2 Solución de sistemas lineales	13,17,19,21,25,27,28.
		28 Vi	11.1.3 Estabilidad del sistema	33,36,45,55,59,61,65,67,68.
		31 Lu		
13	Noviembre	1 Ma	<b>11.2.1 Modelos de compartimientos</b>	5,9,15,21,22
		2 Mi		
		3 Ju	<b>11.2.2 Oscilador armónico</b>	25,27,28
		4 Vi	11.3 Sistemas no lineales	3,8,11,14
		<b>7 Lu-Fiesta</b>		
14		8 Ma	11.3 Sistemas no lineales	17,20,21,22
		9 Mi		
		10 Ju	11.4.1 Modelo de Lotka-Volterra	4,6,8,11
		11 Vi	11.4.2 Ecuaciones depredador-presa	Asignados por el profesor
		<b>14 Lu-Fiesta</b>		
15		15 Ma	11.4.3 <i>Matriz comunitaria</i>	Asignados por el profesor
		16 Mi		
		17 Ju Cumpleaños de la Universidad	<b>11.4.5 Reacciones enzimáticas</b>	Asignados por el profesor
		18 Vi	<b>REPASO</b>	

Exámenes Finales

Noviembre 21 - Diciembre 6

- **Metodología**

El estudiante deberá antes de cada clase leer el tema a desarrollar e intentar realizar por lo menos los ejercicios propuestos, en clase el profesor resolverá las dudas que los estudiantes tengan sobre cada uno de los temas y los ejercicios que previamente el estudiante ha desarrollado.

- **Criterios de evaluación y aspectos académicos**

- ✓ Porcentajes de cada evaluación

		Total
2 Parciales	30% cada uno.	60%
Talleres, quices	10%	10%
Examen Final	30%	30%
Total		100%

**SUPLETORIOS:** Se realizan para cada parcial y final según reglamento de Pregrado (Capítulo VII, artículo 49)

- ✓ **Fechas Importantes:**  
En el syllabus se especifican las fechas en las cuales se realizaran los parciales y los días en los que se deben entregar cada una de las tareas.
- ✓ **Parámetros de calificación de actividades académicas**  
Las calificaciones de las pruebas escritas y las tareas estarán en la escala de 0.0 a 5.0.
- ✓ **Calificación de asistencia y/o participación en clase**  
Será facultativo de cada profesor determinar las consecuencias de la inasistencia si esta supera el 20% (Art. 42 y 43 RGRPr)..
- ✓ **Reclamos**
- ✓ **Parámetros de calificación.**  
**En todas las evaluaciones se pide redactar una solución argumentada y detallada con frases en español y una presentación clara de los cálculos, un cálculo presentado sin explicación no dará lugar a puntos.**
- ✓ **Política de aproximación de notas, es decisión de cada profesor, pero se sugiere la siguiente.**  
**Para que un estudiante pueda aprobar el curso con una nota de 3.0 deberá cumplir por lo menos los siguientes requisitos:**

- **Haber aprobado dos o más exámenes escritos.**
- **Tener un promedio final mayor o igual a 2.95.**

**La nota definitiva será redondeada a las centésimas.**

**Por ejemplo 3.556 será 3.56, mientras que 3.554 será 3.55.**

- **Bibliografía**
- **Neuhauser, Claudia : Calculus for Biology and Medicine, Prentice Hall, 2011 (Tercera Edición)**

## 1. 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 43 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.

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. 44 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. 45 y parágrafo Art. 46 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.
- 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 de 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. 66 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. 67 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. 68 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. 55 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. 56 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 (Art. 57 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. 58 y parágrafo 1 Art. 109 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 ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con diez (10) 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 ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 62 y 63 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. 64 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. 109 RGEPr) o de una falta disciplinara (Art. 110 y 111 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. 121 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. 121 – 135 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. 59 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. 109 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.