
- **Información del profesor**

Profesor principal: Alexander Cardona

Correo electrónico: acardona@uniandes.edu.co

Página web: <https://pentagono.uniandes.edu.co/~acardona/>

Horario y lugar de atención: Lunes de 9:00 a 10:30 a.m., pedir cita por correo electrónico.

Para mayor información sobre el curso visite la página web del Departamento de Matemáticas:

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

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO:

Este es un primer curso de geometría diferencial, centrado en el estudio de objetos en dimensión uno y dos (curvas y superficies, respectivamente) en el espacio euclidiano tridimensional usual. Las herramientas principalmente usadas en el curso son las del álgebra lineal (espacios vectoriales, transformaciones lineales entre ellos, determinantes, etc.) combinadas con la noción de continuidad y diferenciabilidad del cálculo vectorial. Tanto para curvas como para superficies se estudia la caracterización local de tales objetos en términos de nociones geométricas como curvatura, y su relación con características globales a través de teoremas integrales. Varios resultados clásicos de la geometría plana son abordados desde este punto de vista, más fundamental, que se generaliza a dimensiones arbitrarias en cursos posteriores.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Estudiar la noción de curva y superficie en el espacio tridimensional.
- Estudiar la noción de estructura métrica en el espacio tridimensional, y su uso en el estudio de la geometría de objetos suaves en una y dos dimensiones contenidos en él.
- Estudiar estructuras básicas en el espacio tridimensional, y usarlas en el cálculo de distancias, curvatura y torsión en curvas, y varios tipos de curvaturas en superficies.
- Caracterizar localmente curvas y superficies en el espacio tridimensional.
- Caracterizar globalmente curvas y superficies en el espacio tridimensional.
- Entender la relación entre la geometría (estructura local) de un objeto en el espacio tridimensional y sus propiedades topológicas (globales).

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Entre las competencias que el estudiante debe desarrollar y/o mejorar son:

- Entender la noción de curva y superficie en el espacio tridimensional.

- Realizar cálculos básicos de geometría diferencial en el espacio tridimensional (cálculo de distancias, curvatura y torsión en curvas, varios tipos de curvaturas en superficies etc.) y saber interpretar los resultados.
- Entender las nociones geométricas básicas necesarias para caracterizar localmente curvas y superficies en el espacio tridimensional.
- Entender las nociones geométricas básicas necesarias para caracterizar globalmente curvas y superficies en el espacio tridimensional.
- Entender la relación entre la geometría (estructura local) de un objeto en el espacio tridimensional y sus propiedades topológicas (globales).
- Leer, comprender e interpretar cálculos, teoremas y demostraciones en textos matemáticos del nivel del libro guía. Leer críticamente textos matemáticos y detectar errores.
- Seguir críticamente las clases. Poder formular preguntas y dudas en un lenguaje preciso y adecuado.
- Escribir y presentar en el tablero soluciones de ejercicios de manera precisa y clara usando el idioma y el formalismo matemático adecuadamente.
- Desarrollar y redactar demostraciones en lenguaje matemático, combinando el formalismo simbólico y el idioma español o inglés.
- Aprender a enfrentarse con problemas matemáticos de manera estructurada.
- Saber trabajar tanto independiente como colaborativamente en la adquisición de nuevo conocimiento.
- Asumir sus responsabilidades individuales en el proceso de aprendizaje y actuar de manera honesta, madura y respetuosa con las personas que comparten y apoyan ese proceso.
- Fortalecer la habilidad de trabajo autónomo.

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

- Teoría general de curvas planas y curvas en el espacio: Curvas y longitud de arco, curvas parametrizadas y curvas de nivel. Curvatura en curvas planas y curvas en el espacio. Curvas cerradas simples, la desigualdad isoperimétrica y el teorema de los cuatro vértices.
- Teoría general de superficies: Definición y ejemplos. Aplicaciones suaves, tangentes y derivadas. Normales y orientabilidad. Superficies de nivel, cuadráticas, regladas y de revolución. Superficies compactas, teorema de la función inversa.
- Geometría de superficies: La primera forma fundamental: Longitudes de curvas e isometrías de superficies. Aplicaciones conformes, aplicaciones equiareales y un teorema de Arquímedes.
- Curvatura de superficies: La segunda forma fundamental y aplicación de Gauss. Curvaturas normal y geodésica, transporte paralelo. Curvatura gaussiana, curvatura media y curvaturas principales para superficies. Superficies de curvatura gaussiana constante. Superficies planas, superficies de curvatura media constante. Geodésicas y ecuaciones geodésicas. Geodésicas como caminos mínimos, coordenadas geodésicas.
- Teoremas integrales de la geometría diferencial de superficies compactas: Teorema Egregium de Gauss. Superficies de curvatura gaussiana constante y aplicaciones geodésicas. Teorema de Gauss-Bonnet para superficies compactas. Holonomía, curvatura gaussiana y puntos críticos.

METODOLOGIA

El curso consiste de dos clases magistrales y una clase complementaria por semana. En las clases magistrales el profesor expone las bases teóricas de la materia. En las clases complementarias el estudiante se familiariza más con la teoría expuesta en la clase magistral y aprende como aplicarla a problemas y ejercicios.

Es fundamental que el estudiante asuma una rutina de estudio independiente que incluya la lectura a tiempo de las secciones del libro de texto u otros materiales preparado por el profesor, 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.

CRONOGRAMA

PROGRAMA DEL CURSO MATE 2411 PRIMER SEMESTRE DE 2021

TEXTO: Pressley, A. *Elementary differential geometry, 2nd Edition. Springer Undergraduate Mathematics Series, London, 2010.*

Semana	Mes	Fecha	Teoría
1	ENERO	25 Lu a 29 Vi	1.1 & 1.2 Introducción. Curvas y longitud de arco. 1.3, 1.4 & 1.5 Curvas parametrizadas y curvas de nivel. <i>Ejercicios Capítulo 1.</i>
2	FEBRERO	1 Lu a 5 Vi	2.1 Curvatura. 2.2 & 2.3 Curvas planas. Curvas en el espacio. <i>Ejercicios capítulo 2.</i>
3		8 Lu a 12 Vi - Tarea 1	3.1 Curvas cerradas simples. 3.2 & 3.3 La desigualdad isoperimétrica y el teorema de los cuatro vértices. <i>Ejercicios capítulo 3.</i>
4		15 Lu a 19 Vi	4.1 Superficies. 4.2, 4.3 & 4.4 Aplicaciones suaves, tangentes y derivadas. <i>Ejercicios capítulo 4.</i>
5		22 Lu a 26 Vi	4.5 Normales y orientabilidad. <i>Ejercicios capítulo 4.</i> 5.1, 5.2 & 5.3 Superficies de nivel, cuadráticas, regladas y de revolución.
6	MARZO	1 Lu a 5 Vi	5.4 & 5.6 Superficies compactas, teorema de la función inversa. <i>Ejercicios capítulo 5.</i>
7		8 Lu a 12 Vi - Parcial 1	6.1 & 6.2 La primera forma fundamental: longitudes de curvas e isometrías de superficies. 6.3 Aplicaciones conformes. <i>Ejercicios Capítulo 6.</i>

8		15 Lu a 19 Vi	6.4 Aplicaciones equiareales y un teorema de Arquímedes. <i>Ejercicios capítulo 6.</i> 7.1 & 7.2 Curvatura de superficies: La segunda forma fundamental y aplicación de Gauss.
Marzo 22 a 26 SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL - Marzo 29 a Abril 3 SEMANA SANTA			
9	ABRIL	5 Lu a 9 Vi - Tarea 2	7.3 & 7.4 Curvaturas normal y geodésica, transporte paralelo. <i>Ejercicios capítulo 7.</i>
10		12 Lu a 16 Vi	8.1, 8.2 & 8.3 Curvatura gaussiana, curvatura media y curvaturas principales para superficies. Superficies de curvatura gaussiana constante. <i>Ejercicios capítulo 8.</i>
11		19 Lu a 23 Vi	8.4, 8.5 & 8.6 Superficies planas, superficies de curvatura media constante, curvatura gaussiana. <i>Ejercicios capítulo 8.</i>
12		26 Lu a 30 Vi - Parcial 2	9.1 & 9.2 Geodésicas y ecuaciones geodésicas. <i>Ejercicios capítulo 9.</i>
13	MAYO	3 Lu a 7 Vi	9.3, 9.4 & 9.5 Geodésicas como caminos mínimos, coordenadas geodésicas. <i>Ejercicios Capítulo 9.</i>
14		10 Lu a 14 Vi - Tarea 3	10.1 & 10.2 Teorema Egregium de Gauss. 10.3 & 10.4 Superficies de curvatura gaussiana constante y aplicaciones geodésicas. <i>Ejercicios capítulo 10.</i>
15		18 Ma a 21 Vi	13.1 - 13.4 Teorema de Gauss-Bonnet para superficies compactas. 13.6 - 13.8 Holonomía, curvatura gaussiana y puntos críticos. <i>Ejercicios capítulo 13.</i>
16		24 Lu a 28 Vi - Examen Final	<i>Repaso y Examen Final.</i>
** La fecha límite para informar el 30% de la nota es el viernes 9 de abril, y el último día para retirar materias es el 15 de junio.			

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

El texto principal será:

Pressley, A. *Elementary differential geometry*, 2nd Edition. Springer Undergraduate Mathematics Series, London, 2010.

Otros libros útiles son:

Bär, C. *Elementary Differential Geometry*. Cambridge University Press, 2010.

K. Tapp. *Differential Geometry of Curves and Surfaces*. Springer-Verlag, 2016.

Criterios de evaluación y aspectos académicos

- ✓ Porcentajes de cada evaluación
El curso será evaluado según tareas y exámenes, según se indica a continuación:
Dos exámenes parciales (20% c/u): 40%
Tres tareas (10% c/u): 30%
Examen final: 30%
- ✓ Fechas Importantes
Ver cronograma anterior.
- ✓ Parámetros de calificación de actividades académicas
En todas las evaluaciones, se pide redactar una solución argumentada y detallada, con frases en español o inglés y una presentación clara de los cálculos. Cualquier respuesta debe ser matemáticamente justificada. Soluciones sin debido desarrollo y justificación no valen. Cuando haya dudas sobre el origen de las conclusiones en una evaluación escrita, el profesor podrá convocar al estudiante a un complemento oral de evaluación para definir la nota de la misma.
- ✓ Calificación de asistencia y/o participación en clase
La asistencia a clase no será calificada, la participación en clase puede tenerse en cuenta como complemento a las evaluaciones escritas.
- ✓ Reclamos
Si hay inconformidad por la nota asignada en una prueba, el estudiante deberá presentar su reclamo por escrito dentro del tiempo estipulado en el RGEPr (ver pág. 11).
- ✓ Política de aproximación de notas
Las notas serán entregadas, al final del semestre, en una aproximación con una cifra decimal, entre 1,5 y 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 párrafo 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 (pais@uniandes.edu.co).

- **Política de momentos difíciles -Nuevo**

Si usted requiere expresar dificultades personales que han tenido o tienen impacto en el desarrollo de este curso no dude en escribir al profesor, a la dirección de correo electrónico indicada al comienzo de este documento, para hablar con total libertad del tema. Recuerde que su bienestar es lo más importante, y las dificultades experimentadas durante este periodo de confinamiento pueden justificar la flexibilización de plazos y otros aspectos académicos del curso consignados anteriormente en este documento.

- **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.