



Carta al estudiante

1 Información General

Sigla: MA-0013

Nivel: IV Ciclo

Curso: Geometría Euclidiana II

Modalidad: Semestral

Naturaleza del curso: Teórico/Práctico

Carga académica: 4 créditos

Horas lectivas: 5 horas

Requisito: MA-0008 Geometría Euclidiana I

Estimado(a) estudiante:

Reciba una cordial bienvenida. Espero que este curso contribuya significativamente a su formación. En este documento encontrará la información referente a la descripción, objetivos, contenidos, evaluación, cronograma y bibliografía del curso. Para el mejor aprovechamiento de este curso, el estudiante debe contar con un manejo exhaustivo de los temas y contenidos de teoría de conjuntos.

Como continuación de la construcción axiomática del curso MA-0008 Geometría Euclidiana I, este curso se propone completar el estudio de la geometría plana y trabajar conceptos estereométricos desarrollados intuitivamente desde la niñez; sin embargo, ahora se busca formalizar justificaciones de las propiedades de dichos cuerpos abordadas en la educación básica. Al igual que en su requisito, los elementos tratados en este curso tienen su aplicación más inmediata en el curso de MA-0022 Geometría Analítica, donde se dota de sentido analítico a las propiedades que se trabajaron con un enfoque sintético y se relaciona más la Geometría con otras áreas de la Matemática. Además de fortalecer el razonamiento deductivo, desarrolla la capacidad de visualización espacial, beneficiando posteriormente la representación y el análisis en el curso MA-0032 Funciones en Varias Variables.

Este documento le brinda información general sobre los principales aspectos del curso que usted necesita para un desempeño adecuado en él. Es su responsabilidad leer y estar al tanto de toda la información que aquí se le suministra, así como estar al día con la materia y listas de ejercicios. De igual forma, algunos temas o apartados pueden ser asignados para estudio independiente.

2 Objetivos

Durante el curso el estudiante debe ser capaz de:

1. Conjeturar algunas propiedades relativas a la circunferencia y a sus ángulos inscritos mediante la experimentación con casos particulares.
2. Demostrar los teoremas principales sobre circunferencias, rectas secantes y tangentes, y cuerdas que se cortan en su interior.
3. Realizar ejercicios que requieran la identificación y aplicación de las propiedades más importantes relativas a la circunferencia, cuerdas, rectas secantes y tangentes.
4. Realizar ejercicios que requieran la identificación y aplicación de las propiedades más importantes relativas a los ángulos centrales e inscritos en una circunferencia.

5. Construir, con regla y compás, representaciones de figuras geométricas planas, así como mediatrices, medianas y alturas de triángulos, utilizando propiedades de la circunferencia.
6. Conjeturar algunas propiedades de polígonos mediante la experimentación con casos particulares.
7. Deducir algunas propiedades de polígonos a partir de las propiedades de triángulos.
8. Realizar ejercicios que requieran la identificación y aplicación de las propiedades principales de los polígonos.
9. Resolver problemas relativos a la aplicación de las propiedades de polígonos regulares y sus áreas.
10. Ejemplificar situaciones que se describan mediante figuras circulares o mediante sólidos geométricos.
11. Construir representaciones de figuras geométricas sólidas utilizando lápiz y utilizando otro apoyo tecnológico.
12. Construir figuras geométricas en tres dimensiones utilizando diversos materiales.
13. Justificar y demostrar los teoremas principales sobre paralelismo, perpendicularidad y ángulos diedros.
14. Deducir algunas propiedades de conos, pirámides, prismas, cilindros y esferas, mediante la experimentación con casos particulares y mediante traslación de la dimensión plana a la dimensión espacial.
15. Justificar y demostrar los teoremas principales sobre conos, pirámides, prismas y cilindros.
16. Realizar ejercicios que requieran la identificación y aplicación de las propiedades principales de conos, pirámides, prismas, cilindros y esferas.
17. Resolver problemas relativos a la aplicación de las propiedades de superficie y volumen de conos, pirámides, prismas, cilindros y esferas.
18. Deducir algunas propiedades relativas a poliedros, mediante la experimentación con casos particulares.
19. Justificar y demostrar los teoremas principales sobre poliedros.
20. Realizar ejercicios que requieran la identificación y aplicación de las propiedades más importantes relativas a poliedros, su superficie y su volumen.
21. Describir la trayectoria histórica de los objetos geométricos estudiados.
22. Planificar e implementar la enseñanza de un contenido geométrico.
23. Realizar una búsqueda grupal sobre un tema asignado (historia, aplicaciones) y comunicarla al resto del grupo.

3 Programa del curso

3.1 Rectas y planos perpendiculares y paralelos en el espacio (2 a 3 semanas)

1. Teorema fundamental sobre perpendiculares.
2. Distancia de un punto a un plano.
3. Propiedades de planos paralelos.
4. Ángulos diedros y planos perpendiculares.
5. Proyecciones.

3.2 Circunferencias y superficies esféricas. Teoremas de concurrencia (3 a 4 semanas)

1. Rectas tangentes a circunferencias y planos tangentes a superficies esféricas.
2. Ángulos inscritos y arcos interceptados.
3. Arcos de circunferencias y arcos congruentes.
4. Segmentos secantes y tangentes.
5. Teoremas de concurrencia.
6. Bisectrices de los ángulos de un triángulo y medianas en un triángulo.
7. Construcciones geométricas.
8. Circunferencia inscrita y circunscrita.

3.3 Polígonos regulares. Áreas de círculos y sectores (3 a 4 semanas)

1. Polígonos y polígonos regulares.
2. La longitud de la circunferencia.
3. El área de un círculo.
4. Longitudes de arcos y áreas de sectores.

3.4 Los cuerpos sólidos y sus volúmenes (4 a 5 semanas)

1. Propiedades de prismas y pirámides.
2. El principio de Cavalieri.
3. Volúmenes de prismas y pirámides.
4. Propiedades y volúmenes de cilindros y conos.
5. Volumen y área de la superficie de una esfera.

4 Evaluación

4.1 Pruebas parciales, tareas y proyecto

Se realizarán tres pruebas parciales de 180 minutos, donde cada prueba representa 20% de la nota de aprovechamiento (NA).

Se realizarán tareas semanalmente, para entregar con hora límite 4:00 pm los jueves antes de clase. Cabe destacar que las listas de ejercicios son extensas y con un nivel de dificultad alto. Usualmente, los ejercicios sencillos aparecen al principio de la lista, y luego el nivel aumenta notablemente, desde ejercicios que representan una sencilla verificación de rutina, hasta generalizaciones de teoremas y resultados importantes que inducen al estudiante a razonar e investigar. Está de más mencionar el hecho de que, ante la presentación de tareas similares, se evaluará sólo una, y se dividirá el puntaje entre las personas involucradas. En total serán dieciséis tareas, cuyo rubro representa 10% de la nota de aprovechamiento (NA).

Se realizarán prácticas dirigidas en el laboratorio semanalmente, para entregar con hora límite las 6:40 pm los lunes antes de finalizar la clase. En total serán dieciséis prácticas dirigidas, cuyo rubro representa 10% de la nota de aprovechamiento (NA).

Además, se realizará un retrato biográfico básico que consta de una parte escrita, para el cual se le brindará una plantilla \LaTeX , y que representa 5% de la nota de aprovechamiento (NA).

El restante 15% de la nota de aprovechamiento (NA) corresponde al componente práctico de la naturaleza del curso. La Prof. Susana Murillo López coordina las Horas de Práctica Profesional (HPP). Al curso le corresponden 16 HPP. Se sugiere realizar las observaciones en el curso MA-1111 Fundamentos de Geometría con Trigonometría, ya que contiene varias aplicaciones prácticas de los temas cubiertos en este curso. El rubro está distribuido en dos actividades principales. Primero, un Análisis de Transposición Didáctica reconociendo los tipos de saberes en cada tema observado: Saber de Referencia y Saber Enseñado, dicho análisis corresponde a un 10%. Segundo, una clasificación de los ejemplos y ejercicios utilizados en clase y en el material del curso, correspondiente al restante 5%.

Así, los estudiantes serán evaluados sumativamente a partir de su desempeño en:

Rubro	%
I Parcial	20
II Parcial	20
III Parcial	20
Tareas	10
Prácticas Dirigidas	10
Retrato Biográfico	5
Componente Práctico (HPP)	15
NA	100

4.2 Calendario de exámenes

El siguiente calendario está sujeto a modificaciones de parte de ORI:

Prueba	Fecha	Hora	Contenidos
I Parcial	Miércoles 19 de Septiembre	4:00 pm	Tema 3.1 y 3.2
II Parcial	Miércoles 24 de Octubre	4:00 pm	Tema 3.3
III Parcial	Lunes 03 de Diciembre	4:00 pm	Temas 3.4
Ampliación y Suficiencia	Miércoles 12 de Diciembre	9:00 am	Todos

4.3 Personajes sugeridos para el Retrato Biográfico:

- Euclides.
- Arquímedes.
- Menecmo.
- Apolonio de Pérgamo.
- Omar Khayyám.
- René Descartes.
- Pierre de Fermat.
- G.F. Bernhard Riemann.
- Bonaventura Cavalieri.
- Gregorio Fontana.
- Charles Briot.
- Julio Rey Pastor.
- Hipatia de Alejandría.
- Sophie Germain.
- Maria Gaetana Agnesi.
- Emmy Noether.
- Sofia Kovalevskaya.
- Maryam Mirzakhani.
- Julia Robinson.
- Mary Cartwright.

4.4 Reporte de la nota final

Para efectos de promoción rigen los siguientes criterios, los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento NA indicada arriba, expresada en una escala de 0 a 10, redondeada, en enteros y fracciones de media unidad, según el reglamento vigente:

- Si $NA \geq 6.75$ el estudiante gana el curso con calificación NA redondeada a la media más próxima, los casos intermedios como 7.25 se redondean hacia arriba, es decir, 7.5
- Si $5.75 \leq NA < 6.75$, el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual se debe obtener una nota superior o igual a 7 para aprobar el curso con nota 7.0, en caso contrario su nota será 6.0 o 6.5, la más cercana a NA.
- Si $NA < 5.75$ pierde el curso.
- La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad.

4.5 Disposiciones para la realización de las evaluaciones

El estudiante debe presentarse puntualmente el día del examen en el aula que fue asignada para tal efecto. El estudiante debe traer un cuadernillo de examen y bolígrafo de tinta azul o negra. También es indispensable portar algún tipo de identificación con foto: cédula, licencia de conducir o carné universitario. Durante la aplicación de la prueba, se prohíbe el uso de teléfonos celulares, tabletas electrónicas y cualquier otro dispositivo de transferencia de información.

4.6 Exámenes de reposición

Aquellos casos de estudiantes con ausencia justificada a un examen, tales como enfermedades, choques de exámenes, giras, etc., podrán realizar el examen de reposición. Para solicitar el examen de reposición debe llenar la boleta de justificación (se descarga en la página de la escuela de matemática: emate.ucr.ac.cr), con ésta adjuntar la respectiva constancia y entregarla al profesor en los cinco días hábiles siguientes después de realizada la prueba ordinaria. Sólo los estudiantes autorizados mediante este proceso pueden realizar el examen de reposición. La entrega de los documentos no implica la autorización para hacer el examen de reposición, el profesor debe aprobar la autorización una vez revisada la documentación.

4.7 Calificación de exámenes

El profesor debe entregar a los alumnos el examen calificado y sus resultados, a más tardar diez días hábiles después de que éste se realizó, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante el Departamento de Matemática Pura.

La pérdida comprobada de un examen por parte del profesor da derecho al estudiante a una nota equivalente al promedio de sus calificaciones en los otros dos exámenes, o a criterio del estudiante, a repetir el examen.

5 Horas de consulta

El profesor encargado del curso MA-0013 Geometría Euclidiana II es Ronald A. Zúñiga-Rojas:

Grupo	Horario	Aula	Oficina	Correo-e
001	L: 17:00 -18:50	217FM	329	ronald.zunigarojas@ucr.ac.cr
	J: 16:00 -18:50	400FM	Edif. Anexo Finca 2	ronalbzur@gmail.com

El profesor atenderá horas de consulta los miércoles de 9:00-12:00, con la posibilidad de negociar otros días que resulten favorables al profesor y al estudiantado.

6 Avisos y contacto

El profesor utilizará la plataforma [MOODLE](#) que la Escuela de Matemática pone a disposición de profesores y estudiantes, para crear la página del curso [MA-0013](#) y así establecer un importante canal de comunicación entre profesor y estudiantado. En dicha página, aparecerá copia de este documento, el enunciado de las tareas periódicamente, y las aulas de los exámenes. El profesor también mantendrá comunicación efectiva con los estudiantes a través de su correo institucional:

ronald.zunigarojas@ucr.ac.cr

Además, el profesor valorará con los estudiantes la posibilidad de mantener un canal de comunicación a través de redes sociales, donde se pueda discutir dudas, comentarios y resolución de ejercicios, dejando claro que dicho espacio sería **exclusivo** para discutir contenidos relacionados con el curso.

Referencias

Existen muchos títulos útiles sobre geometría. A continuación se muestra una lista breve. El curso se basa, principalmente, en el texto de Moise & Downs [2].

- [1] Baldor, J.A. (1982). **Geometría Plana y del Espacio**. Madrid: Ediciones y Distribuciones Códice.
- [2] Moise, E. & Downs, F. (1970). **Geometría Moderna**. Colombia: Fondo Educativo Interamericano.
- [3] Moise, E. (1968). **Geometría Elemental desde un punto de vista avanzado**. México: Continental.
- [4] Varilly J. (2014). **Elementos de Geometría Plana**. Costa Rica: 2a. Ed., Editorial UCR.

— Ronald A. Zúñiga-Rojas —
ronald.zunigarojas@ucr.ac.cr
ronalbzur@gmail.com
Oficina 329, Edificio Anexo
(+506) 2511-3450