

## MAT-273: Geometría Projectiva

### Identificación

Asignatura:	Geometría Projectiva
Sigla:	MAT-273
Area Curricular:	Geometría y Topología
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Quinto o Sexto Semestre, Ciclo Intermedio
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-123
Carreras destinatarias:	Matemática y Area de Ciencia y Tecnología

### Objetivos

La geometría pura, edificada en base a los métodos clásicos, va perdiendo interés y va desapareciendo de los planes de estudio en la universidad. En tal sentido, se consideran los siguientes objetivos:

Precisar que la geometría pura, basada sobre las figuras del espacio intuitivo, por lo menos en su origen, se presta difícilmente a su generalización a espacio de más de tres dimensiones.

Reconocer que la geometría pura, traducida analíticamente, es la geometría sobre el cuerpo de los números reales y la matemática moderna necesita de otros cuerpos de números, tanto para aclarar sus fundamentos como para servir a las exigencias de las aplicaciones.

Caracterizar el espacio proyectivo de  $n$  dimensiones sobre un cuerpo general a través de la geometría proyectiva del plano real, de corte clásico ciento por ciento, pero de mucha utilidad para disponer en todo momento de interesantes ejemplos elementales y para una mejor comprensión del origen de muchas generalizaciones.

Valorar que la geometría proyectiva clásica, con toda su belleza, ha dado todo lo que podía dar de si y las exigencias del progreso obligan a un cambio de rumbo en los métodos y a una ampliación grande en el contenido.

### Competencias

Comprende la proyección y la sección que se denomina una transformación y busca invariantes frente a esta transformación. Además busca otras transformaciones más generales que la proyección y sección, cuyas propiedades invariantes pueden ser estudiadas.

### Programa Sintético

Introducción. El Espacio Projectivo. Projectividades y Correspondencias Staudtianas entre Puntuales Sobre Cuerpos Conmutativos. El Plano Projectivo Real. Cuádricas.

### Contenido Analítico

- Introducción:* 1.1 Consideraciones generales. 1.2 Estructuras algebraicas. 1.3 Leyes de composición semilineales. 1.4 Grupos, anillos y cuerpos. 1.5 Cuerpos finitos, espacios vectoriales y aplicaciones lineales y semilineales. 1.6 Problemas de aplicación.
- El Espacio Projectivo:* 2.1 Introducción. 2.2 El espacio proyectivo de  $n$  dimensiones. 2.3 El teorema fundamental de la geometría proyectiva. 2.4 Dualidad, correlaciones y reciprocidades. 2.5 El plano proyectivo. 2.6 Problemas de aplicación.
- Projectividades y Correspondencias Staudtianas entre Puntuales Sobre Cuerpos Conmutativos:* 3.1 Introducción. 3.2 Razón doble. 3.3 Projectividad entre puntuales. 3.4 El grupo proyectivo sobre la recta. 3.5 Involución 3.6 Cuaternas armónicas. 3.7 Aplicaciones staudtianas. 3.8 Problemas de aplicación.
- El Plano Projectivo Real:* 4.1 Introducción. 4.2 Colineaciones entre planos superpuestos. 4.3 Colineaciones especiales. 4.4 Cónicas en el plano real. 4.5 Polaridad respecto de una cónica. 4.6 Projectividades

entre cónicas. 4.7 Involución sobre una cónica. 4.8 Interpretación proyectiva de la geometría no euclidiana hipérbola. 4.9 Problemas de aplicación.

5. *Cuádricas*: 5.1 Introducción. 5.2 Cuádricas en cuerpos conmutativos. 5.3 Clasificación proyectiva y áfin de las cuádricas. 5.4 Número de puntos de la cuádriga. 5.5 Problemas diofánticos. 5.6 Cónicas en planos proyectivos finitos. 5.7 Geometrías finitas. 5.8 Problemas de aplicación.

### Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicos (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

### Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo*, *deductivo*, *analógico* y *heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio*, *dialogado*, *programado* y *demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

### Auxiliatura de docencia

Las materias del ciclo intermedio y de orientación no tienen auxiliatura de docencia. Los trabajos prácticos realizados en la materia son monitoriados por el mismo docente.

### Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos*, *teoremas* y *métodos* en la *demostración* o *resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

### Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1	2			3				4			5								

### Bibliografía

- [1] Santaló Luis A., (1966), *Geometría Proyectiva*, Ed. EUDEBA, Bs. Aires, Argentina.
- [2] E. Sedenberg, *Elementos de Geometría Proyectiva*, Compañía Edittorial Continental S.A., México.
- [3] Kh. A. Arustamov, *Problems in Descriptive Geometry*, Ed. MIR.
- [4] Ayres Frank, (1971), *Geometría Proyectiva*, Ed. Mc Graw-Hill, Colombia.
- [5] Eves Howard, (1964), *Estudio de las Geometrías I y II*, Ed. UTEMA, México.
- [6] Kline Morris, (1998), *Matemática para los Estudiantes de Humanidades*, Ed. FCE, México.