



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Programa de Estudio por Competencias
GEOMETRIA PROYECTIVA

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO : FACULTAD DE CIENCIAS								
Programa Educativo: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					Área de docencia: ACADEMIA DE MATEMÁTICAS			
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno			Fecha: 25 de enero de 2008		Programa elaborado por: FERNANDO ALBERTO ONGAY LARIOS ENRIQUE CASTAÑEDA ALVARADO			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje: GEOMETRIA PROYECTIVA						Fecha de elaboración : 10 de enero de 2008		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L31758	5	0	5	10	CURSO	OPTATIVO	INTEGRAL	PRESENCIAL
Prerrequisitos (Conocimientos Previos) Conocimientos de geometría analítica		Unidad de Aprendizaje Antecedente Introducción a las geometrías (Recomendada)			Unidad de Aprendizaje Consecuente Geometría Algebraica (sugerida)			
Programas en los que se imparte: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS								



II. PRESENTACIÓN

Se llama geometría proyectiva a la teoría matemática que estudia las incidencias de puntos y rectas sin tener en cuenta la medida. A menudo se usa esta palabra también para hablar de la teoría de la proyección que en realidad se llama geometría descriptiva. Desde la antigüedad, el hombre ha sentido siempre la necesidad de representar gráficamente el entorno que le rodea, como lo demuestran los dibujos encontrados en las cuevas prehistóricas, pero no es hasta el renacimiento cuando se intenta representar la profundidad. Las nuevas necesidades de representación del arte y de la técnica empujan a ciertos humanistas a estudiar propiedades geométricas para obtener nuevos instrumentos que les permitan representar la realidad. Aquí se enmarcan figuras como Luca Paccioli, Leonardo da Vinci, Alberto Durero, Leone Battista Alberti, Piero della Francesca y muchos otros. Todos ellos, al descubrir la perspectiva y la sección crean la necesidad de sentar las bases formales en la que se asiente la nueva forma de Geometría que ésta implica: la **Geometría proyectiva**, cuyos principios fundamentales aparecen de la mano de Desargues en el siglo XVII. Esta nueva geometría de Desargues fue estudiada ampliamente, entre otros, por Pascal, pero debido al interés suscitado por la Geometría Cartesiana y sus métodos, no alcanzó tanta difusión como merecía. El posterior desarrollo de la técnica hizo necesario aplicar las teorías matemáticas a la práctica, proceso que culminó en 1795 con la publicación de la obra de Gaspar Monge: «Geometría descriptiva».

Desde el punto de vista sintético, la geometría proyectiva es una geometría que parte de los siguientes principios:

- Dos puntos definen una recta.
- Todo par de rectas se cortan en un punto.

El quinto postulado de Euclides, de las paralelas, de alguna manera está implícito en estos dos principios con las nociones de puntos al infinito y recta al infinito. Como los axiomas de los que se parte son simétricos, si en cualquier teorema proyectivo se intercambian las palabras *recta* y *punto* se obtiene otro teorema igualmente válido. A estos teoremas se les llama *duales*. El principio antes expuesto se conoce como Principio de Dualidad y fue enunciado por Poncelet en el siglo XIX. Muchos teoremas anteriores, como los de Pascal y Brianchon, eran duales, aunque ningún matemático lo había notado hasta entonces.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">Realizar el encuadre correspondiente.Realizar un examen de diagnostico.Cubrir con el programa en su totalidad.Fomentar la participación de los discentes.Evaluar la unidad de aprendizaje.Fomentar el intercambio de experiencias.	<ul style="list-style-type: none">conocer y aceptar el encuadre.responsabilidad, honestidad y actitud asertiva en cada una de las actividades del curso.Disponibilidad para el intercambio de experiencias.

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar los conceptos de plano proyectivo y perspectivas, conocer los principales teoremas de la geometría proyectiva: Desargues, Pascal y Brianchon, etc. Clasificar las cónicas proyectivas. Manejar el principio de dualidad en geometría proyectiva y el concepto de transformación proyectiva. Analizar con actitud crítica y colaborativa el estudio de las geometrías desde el punto de vista del Programa Erlangen.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Investigar y modelar la geometría proyectiva. Aplicar métodos analíticos en las diversas áreas del conocimiento. Divulgar, en otros ambientes escolares, culturales y sociales, los fines y métodos de la geometría proyectiva.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO

Instituciones de investigación y estudios superiores. Dependencias y organismos públicos. La banca e instituciones financieras. La industria.

VII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Todas las competencias son de entrenamiento y complejidad creciente.

**Universidad Autónoma
del Estado de México**

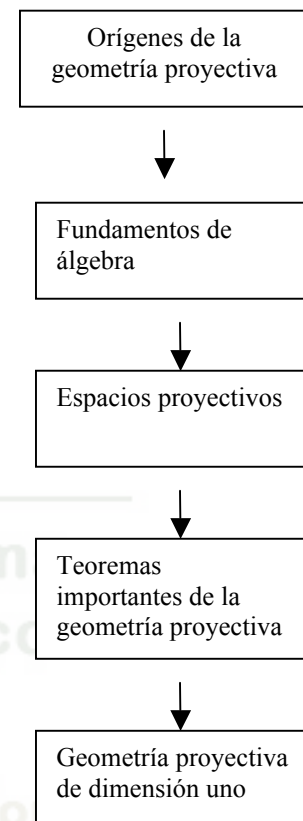
Dirección de Estudios Profesionales

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE



1. Estudiar el origen de la geometría proyectiva y compararla con otras geometrías.
2. Sentar las bases algebraicas, principalmente el Teorema Fundamental del Álgebra para el estudio analítico de la geometría proyectiva
3. Estudiar los Espacios proyectivos, como estructuras abstractas, junto con las transformaciones proyectivas y el grupo proyectivo, para crear el contexto adecuado para la teoría matemática correspondiente.
4. Estudiar los principales teoremas proyectivos:
 - a. El Teorema de Desargues
 - b. El teorema de Pascal
 - c. El Teorema de Pappus
 - d. El Teorema Fundamental de la Geometría Proyectivapara resolver problemas de geometría proyectiva.
5. Estudiar con detalle la Geometría proyectiva en dimensión uno como parte de la formación matemática en el área de la geometría y como preparación para la investigación.

IX. SECUENCIA DIDÁCTICA





X. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Planteamiento de proposiciones para ser demostradas en Geometría proyectiva	Espacios Afín y proyectivo. Transformaciones proyectivas y el grupo proyectivo. Espacios proyectivos afines. El Teorema de Desargues, El teorema de Pascal, El Teorema de Pappus, El Teorema Fundamental de la Geometría Proyectiva. El Principio de dualidad. El espacio proyectivo de círculos, el espacio proyectivo de cónicas. Razón cruzada, aplicaciones racionales y permutaciones, división armónica, involuciones sobre la línea proyectiva. La estructura proyectiva de una cónica, curvas unicursales. La línea proyectiva compleja, topología del espacio proyectivo	Identificación de hipótesis y conclusiones relacionarlos con resultados previos. Intuición sobre la veracidad o falsedad de una afirmación	Disciplina y orden
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Trabajar con los alumnos en forma individual y en grupos pequeños.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto y de consulta [1] al [12]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y procesador de textos científicos (LATEX o Scientific Workplace)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos	Trabajos orales y escritos elaborados con orden y disciplina		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos	Exámenes elaborados con orden y disciplina		



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Resolución de demostraciones de proposiciones de la geometría proyectiva.	Espacios Afín y proyectivo. Transformaciones proyectivas y el grupo proyectivo. Espacios proyectivos afines. El Teorema de Desargues, El teorema de Pascal, El Teorema de Pappus, El Teorema Fundamental de la Geometría Proyectiva. El Principio de dualidad. El espacio proyectivo de círculos, el espacio proyectivo de cónicas. Razón cruzada, aplicaciones racionales y permutaciones, división armónica, involuciones sobre la línea proyectiva. La estructura proyectiva de una cónica, curvas unicursales. La línea proyectiva compleja, topología del espacio proyectivo	Razonamiento lógico Identificación de hipótesis y conclusiones relacionarlos con resultados previos. Intuición sobre la veracidad o falsedad de una afirmación	Rigor en el razonamiento. Perseverancia
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Trabajar con los alumnos en forma individual y en grupos pequeños.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto y de consulta [1] al [12]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y procesador de textos científicos (LATEX o Scientific Workplace)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos	Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos	Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA III		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Redacción y comunicación de las demostraciones de proposiciones de la geometría proyectiva.		Gramática del español y redacción de textos en general.	Redacción y lectura de resultados matemáticos	Disciplina y orden. Ser cuidadoso en los detalles
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Trabajos por equipo.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto y de consulta [1] al [12]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y procesador de textos científicos (LATEX o Scientific Workplace)		TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO III		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Claridad en los escritos y uso correcto de la lógica y de los conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con cuidado, disciplina y orden		
Claridad en los escritos y uso correcto de la lógica y de los conceptos		Exámenes realizados con disciplina y orden		

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



XI. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Exámenes	60%
Tareas escritas	15%
Exposiciones orales	15%
Otras actividades	10 %

ACREDITACION

Para acreditar el curso el discente deberá:

- ✓ Asistir a al menos al 80% de las clases de teoría.
- ✓ Asistir a al menos al 80% de las clases de práctica.
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de los exámenes
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de las tareas
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de las exposiciones orales
- ✓ En cada rubro que no se cubra el promedio mínimo la calificación será de 0 puntos
- ✓ Tener una calificación mayor o igual que 6.0 con la evaluación descrita anteriormente.

XII. BIBLIOGRAFÍA

[1] Coxeter, H. S. M. Fundamentos de Geometría. Ed. Limusa – Wiley, S. A. México, 1971.

[2] Coxeter, H. S. M. Projective Geometry, Springer – Verlag. New York.

[3] Coxeter, H. S. M. The real projective plane, Springer – Verlag. New York.

[4] Eves Howard., *Estudio de las Geometría*, UTHERA, 1969.

[5] Hansen, V. L. Geometry in Nature. A. K. Peters Wellesley, Massachusetts, 1993.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



- [6] Hartshorne, Robin. Foundations of Projective Geometry, Benjamin, New York, 1967.
- [7] Ogilvy, C. S. *Excursions in Geometry*, Dover Publications, Inc. New York, 1990.
- [8] Pedoe D. *An introduction to projective geometry*. A. Pergamon Press Book. The Macmillan Company, New York, 1963.
- [9] Ramírez Galarza A. y Seade Kuri J., *Introducción a la Geometría Avanzada*, Las Prensas de Ciencias, 2002.
- [10] Ramírez Galarza A. y Sienra Loera G., *Invitación a las Geometrías no Euclidianas*, Las prensas de Ciencias, 2003.
- [11] Rees E., *Notes on Geometry*, Universitexts, Springer Verlag, 1983.
- [12] Samuel Pierre, *Projective Geometry*, Readings in Mathematics, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer Verlag, 1988.

UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales