



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Programa de Estudio por Competencias
INTRODUCCIÓN A LAS GEOMETRIAS

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: 27-09-2005		Programa elaborado por: ANA CECILIA SIERRA CUEVAS ENRIQUE CASTAÑEDA ALVARADO			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje: INTRODUCCIÓN A LAS GEOMETRIAS						Fecha de elaboración : 09-07-2004		
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
L31735	3	2	5	8	CURSO	OPTATIVO	BASICO	PRESENCIAL
Prerrequisitos (Conocimientos Previos) Conocimientos de geometría analítica		Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna			Unidad de Aprendizaje Consecuente Geometría Proyectiva (sugerida)			
Programas en los que se imparte: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS								



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



II. PRESENTACIÓN

La palabra geometría proviene del griego y su significado original parece responder a la tarea de medir terrenos. Hoy en día cuando pensamos en la geometría entendemos básicamente lo mismo; decimos que es la rama de las matemáticas que se encarga de estudiar las propiedades del espacio y de los objetos en el espacio. La diferencia es que, al evolucionar, la geometría amplió su campo de estudio y fue, del escenario inmediato proporcionado por la tierra y por las figuras trazadas sobre la superficie a escenarios mucho más generales, donde nuestros sentidos han de emplearse de manera relativamente indirecta para darnos intuición.

Para estudiar la geometría pueden elegirse dos caminos: el sintético (o axiomático) y el analítico. El tratamiento axiomático es puramente lógico, y en el la intuición rápidamente deja de jugar un papel importante. Sin embargo por contradictorio que parezca hemos de reconocer que fue precisamente esta característica la que permitió el nacimiento de las geometrías no euclidianas como la geometría elíptica y la geometría hiperbólica. Pero la primera geometría no euclidiana es la geometría de la perspectiva que fue desarrollada en la realidad visual por pintores y arquitectos. Esta es la llamada geometría afín por desgracia muy poco difundida pese a ser sumamente intuitiva y útil.

En la presente unidad de aprendizaje se pretende dar un bosquejo de cómo secuenciar el estudio de las geometrías no euclidianas motivando al estudiante al estudio serio y sistemático de estas geometrías haciendo uso de la fecunda interrelación entre el álgebra y la geometría como lo propusiera F. Klein en el Programa de Erlangen.

Las competencias que se van a desarrollar se orientan a la investigación, modelación, aplicación y divulgación de esta área.
El buen éxito en el estudio y aprendizaje de esta área asegura,

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.

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Utilizar el método analítico y conocer las geometrías que le siguen a la geometría euclidiana: Geometría Afín, Geometría Proyectiva, Geometría elíptica y Geometría Hiperbólica.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Investigar y modelar las geometrías no euclidianas. Aplicar métodos analíticos en las diversas áreas del conocimiento. Divulgar, en otros ambientes escolares, culturales y sociales, los fines y métodos de la geometría no euclidiana.

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.

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Geometría Euclidiana: Los cinco postulados de Euclides, algunas equivalencias del postulado V, simetrías, transformaciones rígidas, invariantes bajo transformaciones rígidas

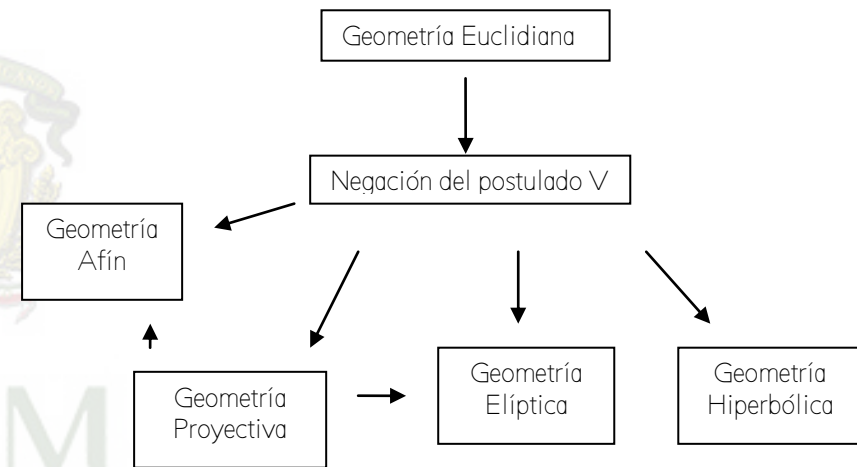
Geometría Afín: Recta al infinito y grupo de transformaciones afines

Geometría Proyectiva: Plano proyectivo real, principio de dualidad, modelos de espacios proyectivos, el grupo proyectivo, invariancia de la razón cruzada, puntos fijos de proyectividades, propiedades proyectivas de las cónicas.

Geometría Elíptica: El plano elíptico, diferencias entre el plano elíptico y el euclidiano

Geometría Hiperbólica: Los modelos del plano hiperbólico, transformaciones del plano hiperbólico, diferencias entre el plano hiperbólico y el euclidiano, la métrica hiperbólica, invariante bajo transformaciones hiperbólicas.

IX. SECUENCIA DIDÁCTICA



Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales



X. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Analizar el postulado V de la geometría euclidiana, analizar y manejar el grupo de transformaciones rígidas y sus invariantes.	Postulados de la geometría euclidiana. Concepto de grupo. Transformación rígida.	Identificación de postulados, hipótesis y conclusiones. Realizar razonamientos validos a partir de proposiciones verdaderas. Intuición geométrica sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden. Disponibilidad para el trabajo individual y en equipo, tenacidad gusto por enfrentar nuevos retos, paciencia y rigor en el razonamiento.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual y en equipo de textos. Trabajos individuales y en equipo por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	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, Exámenes elaborados con orden y disciplina		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos	Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento. Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		
	Dirección de Estudios Profesionales		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA II		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Analizar y manejar el grupo de transformaciones afines y sus invariantes, así como la recta al infinito.		Puntos al infinito o puntos de fuga, concepto de grupo, espacio afín, transformación afín.	Realizar razonamientos válidos a partir de proposiciones verdaderas, intuición geométrica sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden. Disponibilidad para el trabajo individual y en equipo, tenacidad gusto por enfrentar nuevos retos, paciencia y rigor en el razonamiento.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual y en equipo de textos. Trabajos individuales y en equipo por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)		TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO II		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con orden y disciplina, Exámenes elaborados con orden y disciplina		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento. Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		

Dirección de Estudios Profesionales

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Lic. en Matemáticas**

UNIDAD DE COMPETENCIA III		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Analizar y manejar el grupo de transformaciones proyectivas y sus invariantes, así como modelos geométricos de espacios proyectivos.		Espacio proyectivo. Concepto de grupo, transformaciones proyectivas.	Realizar razonamientos validos a partir de proposiciones verdaderas, intuición geométrica sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden. Disponibilidad para el trabajo individual y en equipo, tenacidad gusto por enfrentar nuevos retos, paciencia y rigor en el razonamiento.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual y en equipo de textos. Trabajos individuales y en equipo por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.			RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO III		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con orden y disciplina, Exámenes elaborados con orden y disciplina		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento. Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		

Dirección de Estudios Profesionales

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Lic. en Matemáticas**

UNIDAD DE COMPETENCIA IV		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Analizar modelos geométricos de espacios elípticos y las diferencias entre el plano elíptico y el euclidiano.		Modelos elípticos y propiedades de la geometría euclidiana.	Realizar razonamientos válidos a partir de proposiciones verdaderas, intuición geométrica sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden. Disponibilidad para el trabajo individual y en equipo, tenacidad gusto por enfrentar nuevos retos, paciencia y rigor en el razonamiento.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual y en equipo de textos. Trabajos individuales y en equipo por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)		TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO IV		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con orden y disciplina, Exámenes elaborados con orden y disciplina		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento. Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		

Dirección de Estudios Profesionales

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Lic. en Matemáticas**

UNIDAD DE COMPETENCIA V		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Analizar y manejar el grupo de transformaciones hiperbólicas y sus invariantes, así como modelos geométricos de planos hiperbólicos y sus diferencias con el plano euclidiano.		Modelo de Beltrami y los modelos del disco y semiplano de Poincaré. Modelos hiperbólicos, transformaciones hiperbólicas, métrica hiperbólica, y propiedades de la geometría hiperbólica.	Realizar razonamientos válidos a partir de proposiciones verdaderas, intuición geométrica sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden Disponibilidad para el trabajo individual y en equipo, tenacidad gusto por enfrentar nuevos retos, paciencia y rigor en el razonamiento.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual y en equipo de textos. Trabajos individuales y en equipo por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.			RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO V		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica correcta y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con orden y disciplina, Exámenes elaborados con orden y disciplina		
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos		Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento. Exámenes realizados empleando el rigor en los razonamientos		

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA VI		ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
		Conocimientos	Actitudes/Valores
Planteamiento y demostración de proposiciones		Uso y manejo de propiedades de la geometría euclidiana.	Razonamiento lógico Rigor en el razonamiento. Perseverancia
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Trabajos por equipo.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO VI	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		

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA VII		ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
		Conocimientos	Actitudes/Valores
Redacción de demostraciones de proposiciones		Uso práctico de cuantificadores, condicionales y conectivos lógicos, gramática del español	Redacción de resultados matemáticos, redacción de textos en general.
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Trabajos por equipo.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO VII		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



UNIDAD DE COMPETENCIA VIII		ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Comunicación de las soluciones		Gramática del español	Redacción de textos en general	Sencillez. Claridad. Humildad
Estrategias Didácticas: Demostración del profesor. Lectura individual textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Trabajos por equipo.		RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6],[7],[8]. Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)		TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO VIII		EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Uso adecuado de la teoría Claridad en las presentaciones		Trabajos orales y escritos hechos con sencillez y claridad		
Uso adecuado de la teoría Claridad en las presentaciones		Exámenes		

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] Euclides., *Euclid's Elements*, Dover, 1979.
- [2] Eves Howard., *Estudio de las Geometría*, UTHEA, 1969.
- [3] Hilbert D. and Conh Vossen., *Geometry and the Imagination*, Chelsea Publishing Co., 1983 (Edición Facsimilar en Vínculos Matemáticos No. 150, FC. UNAM, 2000).
- [4] Klein Félix., *Le Programme d' Erlangen*, Collection Discours De La Methode, Gauthier-Villars, 1974.
- [5] Ramírez Galarza A. y Seade Kuri J., *Introducción a la Geometría Avanzada*, Las Prensas de Ciencias, 2002.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



[6] Ramírez Galarza A. y Sienra Loera G., *Invitación a las Geometrías no Euclidianas*, Las prensas de Ciencias, 2003.

[7] Rees E., *Notes on Geometry*, Universitexts, Springer Verlag, 1983.

[8] 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