

|                                             |                                 |          |                               |       |
|---------------------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------------------|-------|
| UNIDAD                                      | IZTAPALAPA                      | DIVISION | CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA | 1 / 5 |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS |                                 |          |                               |       |
| CLAVE                                       | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE |          | CRED.                         | 9     |
| 2130043                                     | FUNDAMENTOS DE GEOMETRIA        |          | TIPO                          | OBL.  |
| H. TEOR. 3.0                                | SERIACION<br>2130030            |          | TRIM.<br>III-IV               |       |
| H. PRAC. 3.0                                |                                 |          |                               |       |

**OBJETIVO(S) :**

**OBJETIVOS GENERALES:**

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Aplicar el razonamiento matemático en el ámbito de la geometría y comprender que las matemáticas se construyen mediante un proceso de acumulación de conocimientos y habilidades.
- Aplicar su razonamiento lógico al utilizar los diferentes pasos que ordenadamente se dan, ya sea en la demostración de una proposición, o bien, en la resolución de un problema.
- Comprender y aplicar los conceptos básicos aprendidos en este curso.
- Reconocer la necesidad de mostrar el valor de verdad de un enunciado y, en su caso, dar una demostración o un contraejemplo.
- Elaborar demostraciones elementales dentro de este contexto y distinguir las diferentes maneras de realizar demostraciones.
- Realizar búsquedas bibliográficas por Internet y en la biblioteca de temas relacionados con la geometría y sus aplicaciones.

**OBJETIVOS PARCIALES:**

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Interpretar los principios elementales de la geometría euclidiana, los cuales aplicará en la resolución de problemas.
- Reconocer las definiciones, nociones comunes, postulados y axiomas de la geometría de Euclides como base sistematizada de una teoría matemática.
- Identificar los distintos tipos de triángulos según sus lados y según sus ángulos.
- Demostrar los teoremas básicos de la geometría euclidiana sobre la congruencia y la semejanza.
- Plantear, demostrar y utilizar el teorema de Pitágoras.
- Reconocer y calcular las funciones trigonométricas elementales para ángulos inferiores a un ángulo recto, determinar su valor en casos especiales, y utilizarlas para plantear y resolver problemas.
- Generalizar las funciones trigonométricas elementales a ángulos de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 316

*Norma Tondero López*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

cualquier magnitud a través del círculo trigonométrico. Realizar las gráficas correspondientes de las diversas funciones trigonométricas elementales.

- Establecer las relaciones entre las diversas funciones trigonométricas.
- Comprobar las identidades trigonométricas y utilizarlas en la resolución de ecuaciones trigonométricas.
- Resolver problemas relacionados con triángulos.

#### CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a los fundamentos de la geometría (1 semana)
  - 1.1. Definiciones y axiomas de la geometría.
  - 1.2. Qué es demostrar en geometría.
  - 1.3. Construcciones con regla y compás.
2. Teoría del triángulo (2 semanas)
  - 2.1. Teoremas de congruencia de triángulos.
  - 2.2. La desigualdad del triángulo.
  - 2.3. Teoría de proporciones.
  - 2.4. Teoremas de semejanza de triángulos de Thales de Mileto.
3. Teoría del paralelismo y paralelogramos (2 semanas)
  - 3.1. Relaciones entre los ángulos internos y externos de un triángulo.
  - 3.2. Quinto postulado de Euclides.
  - 3.3. Construcción de paralelas.
  - 3.4. La suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a dos rectos.
  - 3.5. Teoría de paralelogramos y cuadrados.
4. Teorema de Pitágoras y su recíproco (1 semana)
  - 4.1. Demostraciones del teorema de Pitágoras en el contexto de la geometría sintética.
  - 4.2. Aplicaciones.
5. Teoría de la circunferencia (1.5 semanas)
  - 5.1. Conceptos elementales.
  - 5.2. Teoremas de tangentes y secantes.
  - 5.3. Ángulos inscritos y ángulos centrales.
  - 5.4. Teorema de Thales de Mileto de la circunferencia.
6. Funciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (1 semana)
  - 6.1. Definición de las funciones trigonométricas elementales (seno, coseno y tangente) para ángulos inferiores a un ángulo recto, como razones de los lados de un triángulo rectángulo.
  - 6.2. Ley de los cosenos y ley de los senos.
  - 6.3. Resolución de los triángulos.
7. Funciones trigonométricas generales (2.5 semanas)



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESIÓN NUM. 511a

*Norma Tondero López*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 7.1. El círculo trigonométrico y las funciones trigonométricas generales. Paridad y periodicidad.
- 7.2. Identidades trigonométricas fundamentales.
- 7.3. Propiedades algebraicas de las funciones trigonométricas.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

## Modalidades generales:

- Para la presentación de los temas se deberán desarrollar las habilidades y capacidades del alumnado aprendidas en la UEA Introducción al Pensamiento Matemático e integrarlos presentándolos con diferentes enfoques.
- En las horas de práctica la profesora o el profesor realizará sesiones de taller en las cuales el alumnado discutirá y resolverá problemas relacionados con los temas tratados en el curso y se estimulará su capacidad de expresarse por escrito. Se sugiere poner especial énfasis en la redacción adecuada de las demostraciones matemáticas.
- Se promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas el alumnado desarrolle su capacidad de investigación, de expresar sus ideas y de exponerlas ante sus compañeras y compañeros, al tiempo que se estimulará el desarrollo de su capacidad de comunicación oral.
- Se promoverá que el alumnado realice trabajos escritos, presentaciones o carteles en forma individual y por equipos en los que desarrolle su capacidad lectora y de comunicación en forma escrita.
- Se promoverá que el alumnado identifique y comprenda cuándo los argumentos son correctos o erróneos, tanto en sus participaciones en las clases como en sus trabajos escritos.
- Se recomienda utilizar plataformas digitales en donde el alumnado lleve a cabo actividades de aprendizaje mediante el uso de diferentes recursos para apoyar la comprensión de los conceptos y su aplicación desde el punto de vista teórico y práctico. Asimismo, deberá realizar actividades formativas y evaluativas. También se sugiere usar programas, como GeoGebra, para elaborar construcciones geométricas y presentar algunos problemas de modelación.
- En las sesiones se promoverá un ambiente de aprendizaje libre de manifestaciones de violencia y discriminación que reconozca y respete los derechos de todas y todos.

## Modalidades específicas:

- En el primer tema, se podrá elegir la forma de introducir al alumnado en el estudio de la geometría sintética, por ejemplo, podría ser a partir de los axiomas y postulados de Euclides, de los axiomas de Hilbert, de Birkhoff, de las geometrías finitas, etcétera.
- En el tercer tema, se explicará la importancia del Quinto Postulado de Euclides, así como sus diferentes equivalencias y negaciones.
- En el quinto tema, se podrá hacer mención del teorema de la curva cerrada



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 516a

*Norma Tondero Lopez*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

|                 |                             |                          |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| NOMBRE DEL PLAN | LICENCIATURA EN MATEMATICAS | 4/ 5                     |
| CLAVE           | 2130043                     | FUNDAMENTOS DE GEOMETRIA |

de Jordan con respecto a la circunferencia.

- La profesora o el profesor podrá motivar los temas tratados en el curso, presentando la relación de éstos con otros, como podría ser, la consistencia axiomática de la geometría de Euclides, una breve discusión de los cinco postulados de Euclides, la geometría fractal, etcétera.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

**GLOBAL:**

La evaluación global consistirá en evaluaciones periódicas o evaluación terminal, reportes escritos de los talleres, presentaciones y evaluaciones cortas para evaluar las sesiones de ejercicios. La ponderación será a juicio de la profesora o del profesor.

**RECUPERACIÓN:**

La evaluación de recuperación consistirá de una evaluación terminal que incluya los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

**PARA EL ALUMNADO:**

1. Benítez, R. Geometría plana, Trillas, México, 2010.
2. Clemens, S. R., O'Daffer, P. G., Cooney, T. J. y Sullivan, M. Geometría y trigonometría, Ed. Pearson, México, 2008.
3. Euclides. Elementos, Ed. Gredos, 2000.
4. García Ferreira, S. Una introducción a la Geometría Euclidiana del plano, Ed. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2018.

**PARA LA PROFESORA Y EL PROFESOR:**

5. Aref, M. N., Wernick, W. Problems and Solutions in Euclidean Geometry, Ed. Dover, Estados Unidos, 2010.
6. Bulajich Manfrino, R. y Gómez Ortega, J. A. Geometría: Ejercicios y Problemas. Cuadernos de Olimpiadas Matemáticas. Ed. Instituto de Matemáticas, UNAM, México, 2003.
7. Cederberg, J. N. A Course in Modern Geometries, 2a ed., Ed. Springer, Estados Unidos, 2001.
8. Coxeter, H. S. M. Introduction to Geometry, 2a ed., Ed. John Wiley & Sons, 1989.
9. De Oteyza de Oteyza, E., Lam Osnaya, E., Hernández Garciadiego, C. y Carrillo Hoyo, Á. M. Geometría analítica y trigonometría, 2a ed., Ed.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 51a

*Norma Tondero Lopez*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- Pearson, México, 2008.
10. Eves, H. Estudios de las Geometrías. Vol. I. Ed. UTEHA, 1967.
  11. Fetisov, A. I. Acerca de la demostración en geometría, Ed. Mir, URSS, 1980.
  12. Hilbert, D. The Foundations of Geometry, Ed. Open Court, Estados Unidos, 1999.
  13. Moise, E. M. Elementary Geometry from an Advanced Standpoint, Ed. Pearson, Estados Unidos, 1990.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESION NUM. 514

*Norma Tondero López*

EL SECRETARIO DEL COLEGIO