

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de ciencias
2. **Programa Educativo:** Lic. Física, Lic. Matemáticas Aplicadas
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geometría
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

**Equipo de diseño de PUA**  
M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez  
Dr. Carlos Yee Romero  
M.C. Adina Jordán Arámburo  
**Fecha:** Agosto 2016

**Firma**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Vo.Bo. del Director de la Facultad de Ciencias**  
Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

**Firma**

\_\_\_\_\_

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Con la unidad de aprendizaje de Geometría se pretende que los estudiantes se familiaricen con las diferentes geometrías clásicas de la matemática moderna, para que integren conocimientos de otras áreas de esta ciencia.

Se encuentra en la etapa disciplinaria optativa para Matemáticas Aplicadas y optativa disciplinaria para Física.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar el concepto de estructura geométrica o “geometría”, mediante la comparación de propiedades y características con base en el rigor matemático, para diferenciar las distintas geometrías clásicas de la matemática moderna, con una actitud asertiva y disciplina.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas que involucran, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones. Presentación de proyecto final, elaborado de manera colaborativa.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Geometría Euclidea

**Competencia:**

Formalizar a la geometría euclidiana como una estructura geométrica (grupo de transformaciones en  $R^2$  y  $R^3$ ), mediante demostraciones de propiedades y teoremas, para a su vez aplicar los conceptos y operaciones características de las geometrías, de manera metodológica y ordenada.

**Contenido:****Duración: 7 horas**

1. La geometría como una estructura geométrica, o ¿qué es la geometría?
2. Simetrías
3. Transformaciones rígidas
4. Invariantes bajo transformaciones rígidas
5. Cilindros y toros
6. Frisos y mosaicos

## UNIDAD II. Geometría afín

### Competencia:

Analizar el grupo de transformaciones afines para mostrar la relación entre la Geometría Afín y la Geometría Proyectiva, mediante la investigación de aspectos históricos y la revisión de desarrollo metodológico riguroso, con actitud crítica, responsable, rigurosa y con actitud crítica.

### Contenido:

**Duración: 5 horas**

1. La recta al infinito
2. Transformaciones afines y sus invariantes

### UNIDAD III. Geometría proyectiva

**Competencia:**

Identificar los aspectos fundamentales de la geometría proyectiva, para aplicarlos a situaciones típicas y discutir sus principios y características básicas, mediante el análisis de las geometrías que al agrandar el grupo de transformaciones se obtienen como casos particulares las otras geometrías pero que al mismo tiempo se pierden invariantes, con perseverancia, actitud crítica y disposición para el trabajo colaborativo.

**Contenido:****Duración: 10 horas**

1. El plano proyectivo real
2. El principio de dualidad
3. La forma de  $P^2(\mathbb{R})$
4. Cartas coordenadas para  $P^2(\mathbb{R})$
5. El grupo proyectivo
6. Invariancia de la razón cruzada

## UNIDAD IV. Soluciones en series

### **Competencia:**

Examinar las principales características de la geometría hiperbólica, mediante la aplicación de teoremas y propiedades, para reconocer modelos en el plano hiperbólico, transformaciones y describir sus métricas, con rigor matemático, actitud perseverante y trabajo disciplinado.

### **Contenido:**

**Duración: 10 horas**

1. Los modelos del plano hiperbólico
2. Transformaciones del plano hiperbólico
3. La métrica hiperbólica
4. Superficies con estructura hiperbólica

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaboración de tabla comparativa en la que se especifican las propiedades particulares de las geometrías mediante la discusión de las diferencias entre estas y con disposición para el trabajo colaborativo y respeto.	Se elaborará discutiendo en clase diferentes aspectos, y consultando bibliografía pertinente.	Textos, Internet, libros relacionados, pintarrón, proyector.	16 horas (taller)
2	Creación de una geometría que cumpla con todas las propiedades necesarias y suficientes que la identifiquen como tal, mediante la revisión de las geometrías clásicas y modernas, con disciplina, creatividad y actitud propositiva.	Se elaborará siguiendo el método riguroso de las matemáticas y documentando los desarrollos, el trabajo será individual.	Textos, Internet, libros, computadora.	16 horas (taller)

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente establecerá la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **El docente:**

- Introducirá en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explicará los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructurará la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realizará actividades de consolidación del tema.
- Orientará y conducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualizará, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

### **El estudiante:**

- Realizará talleres donde resuelve de problemas de manera individual y en equipo.
- Realizará lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- Realizará investigación de un tema específico que expondrá en la clase.
- Resolverá exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- Exámenes parciales .....	40%
- Tareas .....	30%
- Participación en clase .....	10%
- Portafolio de evidencias .....	20%
<b>Total</b> .....	<b>100%</b>

Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. Casse, R., (2006). Projective Geometry : An Introduction, Oxford University Press Disponible en: EBSCO HOST accesible a través del portal electrónico de la biblioteca UABC. [clásico]
2. Coxeter H., (1998). Non-Euclidean Geometry, Mathematical Association of America. Disponible en: EBSCO HOST accesible a través del portal electrónico de la biblioteca UABC. [clásico]
3. Ramirez-Galaraza, A.I., Seade Kuri, J., (2005). Introducción a la geometría avanzada, UNAM. [clásico]

### Complementaria

1. Coxeter, H., (1989). Introduction to Geometry, Wiley, 2nd edition. [clásico]
2. Do Carmo, M.P., (1976). Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall. [clásico]
3. Greenberg, M.Y., (1993). Euclidean and Non-euclidean geometries. Development and History, W.H. Freeman Press, 3rd edition. [clásico]

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Geometría, contemplados en esta unidad de aprendizaje.