

<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	<b>Geometría Diferencial II</b>
<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN</b>	Universidad de Sonora
<b>UNIDAD ACADÉMICA</b>	Unidad Regional Centro
<b>DIVISIÓN ACADÉMICA</b>	División de Ciencias Exactas y Naturales
<b>DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE</b>	
<b>IMPARTE EL SERVICIO</b>	Departamento de Matemáticas
<b>LICENCIATURAS USUARIAS</b>	Matemáticas
<b>EJE FORMATIVO</b>	Especializante
<b>REQUISITOS</b>	Geometría Diferencial I
<b>CARÁCTER</b>	Optativo
<b>VALOR EN CRÉDITOS</b>	10 (4 Teoría/2 Laboratorio)

### Objetivo General

Proveer al alumno con herramientas más avanzadas de geometría diferencial y con el lenguaje adecuado, que se requiere para estudios más avanzados tanto en esta rama de la geometría como en varias otras ramas de las matemáticas, o bien en las matemáticas aplicadas y en la física-matemática.

### Objetivos Específicos

Al terminar el curso, el estudiante:

- Enunciará y entenderá el concepto de variedad diferenciable en  $\mathbf{R}^n$  y dará ejemplos de ellas.
- Definirá el espacio tangente a una variedad y lo calculará para las variedades más comunes.
- Definirá el concepto de campo vectorial en una variedad y calculará curvas integrales de campos vectoriales.
- Definirá el concepto de tensor en una variedad y calculará productos tensoriales.
- Definirá y comprenderá el concepto de variedad riemanniana.
- Definirá los conceptos de derivada covariante, tensor de curvatura y geodésicas.

### Contenido Sintético

#### I. Preliminares (10 Horas)

- Espacios vectoriales y bases; cambios de base; el espacio dual.
- Funciones multilineales.
- Tensores en espacios vectoriales.

#### II. Variedades en $\mathbf{R}^n$ (20 Horas)

- Parametrización y coordenadas locales; funciones suaves.
- Ejemplos.
- Espacio tangente.
- Campos vectoriales.

#### III. Tensores en variedades (10 Horas)

#### IV. Variedades Riemannianas (15 Horas)

- Producto interior inducido
- El tensor métrico
- Bases ortonormales
- Ejemplos

#### V. Derivada covariante y Teorema de Levi-Civita (5 Horas)

#### VI. Tensor de curvatura de Riemann (5 Horas)

#### VII. Geodésicas. Función exponencial (5 Horas)

VIII. Algunas aplicaciones a la Física-Matemática (10 Horas)

Modalidad De Enseñanza	Modalidades De Evaluación
<p>El profesor promoverá la participación activa de cada uno de los alumnos del curso mediante talleres de resolución de problemas y a través de lecturas seleccionadas que involucren temas relacionados directamente con la geometría diferencial. Tales lecturas pueden seleccionarse de revistas de matemáticas de nivel licenciatura tales como The College Mathematical Journal, Mathematics Magazine, The American Mathematical Monthly (de la Mathematical Association of America), etcétera. Con esta actividad se puede promover la realización de pequeños <i>proyectos de investigación</i> que podrían llevar a cabo los estudiantes, asesorados por el profesor, y los reportes respectivos serían parte de la calificación del curso.</p>	<p>Se recomienda que el profesor del curso realice evaluaciones, a través de exámenes escritos, de cada una de las unidades del curso, las cuales se complementarán con trabajo extraclase que deberán realizar los alumnos, tales como tareas y talleres de ejercicios y proyectos de investigación que el profesor asigne a cada estudiante.</p>

**Perfil Académico Del Responsable**

Se recomienda que el profesor cuente con una formación sólida en geometría diferencial, de preferencia que ésta sea su área de investigación. También es conveniente que el profesor esté dispuesto a promover entre sus alumnos la realización de proyectos de investigación, adecuados para sus estudiantes, los cuales podrán iniciarse por medio de lecturas seleccionadas, como ya se mencionó anteriormente.

**Bibliografía Básica**

Carmo, M. P. Do, Riemannian Geometry, Birkhauser, Second Printing, Boston, 1992.  
 Carmo, M. P. do, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall, Englewood, New Jersey, 1976.  
 Dubrovin, B. A., Fomenko, A. T., Novikov, S. P. Modern geometry-Methods and Applications, Part I. The Geometry of Surfaces, Transformations Groups and Fields, Second Edition, Springer, New York, 1992.  
 Dubrovin, B. A., Fomenko, A. T., Novikov, S. P. Modern geometry-Methods and Applications, Part II. The Geometry and Topology of Manifolds, Springer, New York, 1985.  
 Hicks, N. J., Notas Sobre Geometría Diferencial, Editorial Hispano Europea, Barcelona, 1974.  
 Marsden, J. E., Tromba, Cálculo de Varias Variables,  
 McCleary, J., Geometry from a Differentiable Viewpoint, Cambridge University Press, New York, 1994.  
 O'Neill B., Elementos de Geometría Diferencial, Limusa, México, D. F. 1972.