



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Análisis Matemático II			I5955
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica común	9
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Análisis Matemático I (15951)		Taller de Análisis Matemático II (15956)	Análisis Matemático III (15957)
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	
68		0	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Matemáticas (LIMA)		Análisis	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas (D-1390)		Análisis Matemático	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
M.M.A. Claudia Verónica Martínez Casillas		31/07/2017	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
<p>La UA de Análisis Matemático II puede cursarse una vez acreditadas las materias de Análisis matemático I y Taller de análisis matemático I y es recomendable haber acreditado, al menos, la asignatura de Teoría del cálculo I, ya que se espera que los estudiantes inscritos tengan un dominio básico del lenguaje matemático trabajado en el curso de cálculo.</p> <p>El análisis matemático trata de profundizar en las ideas propias del cálculo formalizándolas rigurosamente. Por tanto, al final del curso, el estudiante podrá establecer criterios para determinar la diferenciabilidad e inversión de una aplicación así como la existencia de aplicaciones implícitas.</p>		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
<p>Esta materia, junto con las demás que conforman el módulo de Análisis, tiene como finalidad que sus egresados puedan usar, de manera formal y rigurosa, los tópicos del cálculo en resultados del mismo análisis matemático o en alguna otra rama de las matemáticas. En particular, en esta materia se pretende que puedan establecer criterios para determinar la diferenciabilidad e inversión de una aplicación así como la existencia de aplicaciones implícitas</p>	<p>Esta materia contribuye al fortalecimiento de la competencia genérica “Construir, desarrollar y expresar argumentaciones matemáticas para interactuar con sus pares” del perfil de egreso.</p>	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<p>Construye un discurso comunicable de las ideas propias de acuerdo con el contexto en que se deba expresar (incluye idiomas extranjeros).</p> <p>Autogestiona el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias, identificando</p>	<p>Construye, desarrolla y expresa argumentaciones matemáticas para interactuar con sus pares.</p> <p>Entiende y reproduce la matemática, identificando áreas del conocimiento para desarrollar investigación bajo la orientación de</p>	<p>Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del Análisis Matemático.</p> <p>Adquiere la capacidad de leer acertadamente</p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida.</p> <p>Crea y defiende una postura propia ante los distintos fenómenos con base en la investigación como método.</p> <p>Plantea problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución.</p>	<p>expertos.</p>	<p>el lenguaje matemático formal.</p> <p>Utiliza los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones en el contexto académico.</p> <p>Expresa ideas y argumentos matemáticos formal, clara y pertinentemente de manera oral y escrita.</p>
--	------------------	--

## Saberes involucrados en la UA o Asignatura

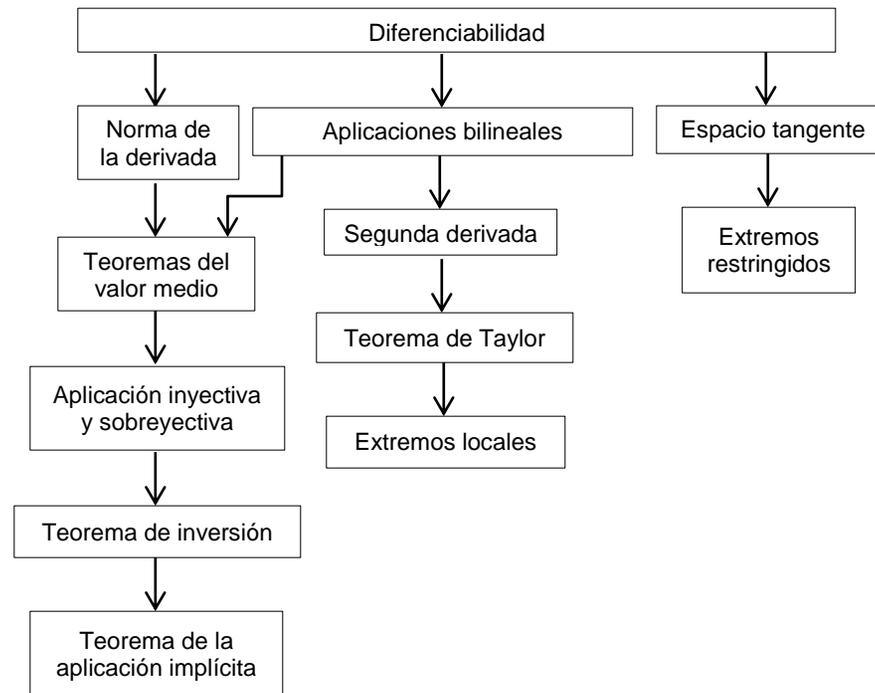
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Diferenciabilidad</p> <p>Aplicaciones bilineales</p> <p>Derivada de orden mayor</p> <p>Teorema de Taylor</p> <p>Extremos locales</p> <p>Espacio tangente</p> <p>Extremos restringidos</p> <p>La norma de la derivada</p> <p>Teoremas del valor medio</p> <p>Teorema de inversión</p> <p>Teorema de la aplicación implícita</p>	<p>Emplea las definiciones y teoremas estudiados para determinar la diferenciabilidad de una aplicación.</p> <p>Evalúa, en una aplicación dada, las condiciones necesarias para asegurar la existencia de una aplicación inversa.</p> <p>Decide la existencia de aplicaciones implícitas en un sistema de ecuaciones dado.</p>	<p>Muestra respeto hacia el profesor.</p> <p>Participa, activamente y con interés, en las clases expresando su opinión abiertamente.</p> <p>Escucha y respeta la opinión de sus compañeros.</p> <p>Cumple con los acuerdos establecidos en equipo.</p> <p>Muestra interés en su trabajo entregando sus tareas limpias y a tiempo.</p> <p>Valora la autenticidad de su trabajo.</p> <p>Es consciente de la importancia del cuidado del medio ambiente.</p>

## Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

<p><b>Título del Producto:</b> Aplicaciones implícitas.</p> <p><b>Objetivo:</b> Distinguir los resultados necesarios para la demostración del teorema de la aplicación implícita.</p> <p><b>Descripción:</b> Se hará una selección de ejercicios, hechos durante el semestre, que contribuyen al entendimiento de la demostración y la ejecución del teorema de la aplicación implícita.</p>
--



### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Diferenciabilidad (26 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** Determinar la existencia de extremos locales de una aplicación dada en un determinado entorno.

**Introducción:** En esta unidad temática se desarrolla y demuestra un método para determinar la existencia y naturaleza de los extremos locales de una aplicación, mediante el teorema de Taylor, para esto es necesario verificar si dicha aplicación es de clase  $C^2$ . La diferenciabilidad es una condición necesaria para los temas a desarrollar en la siguiente unidad.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>1. Diferenciabilidad</p> <p>1.1. Derivadas parciales</p> <p>1.2. La derivada (de Fréchet)</p> <p>1.2.1. La derivada en coordenadas</p> <p>1.2.2. Diferenciabilidad y continuidad</p> <p>1.2.3. Combinaciones algebraicas de aplicaciones diferenciables</p> <p>1.2.4. Composiciones de aplicaciones diferenciables</p> <p>1.3. El teorema del valor medio</p> <p>1.4. Aplicaciones bilineales</p> <p>1.5. Derivadas de orden mayor</p> <p>1.5.1. El teorema de Taylor</p> <p>1.5.2. Puntos críticos y extremos locales</p>	<p>Reconoce el concepto de derivada de una función en dirección de un vector unitario e identifica la derivada parcial como un caso particular de esta.</p> <p>Sabe el concepto, forma de calcular y las propiedades de las derivadas parciales de orden <math>r</math> de una función.</p> <p>Se define la diferenciabilidad de una aplicación y la matriz jacobiana como la aplicación lineal correspondiente a la derivada.</p> <p>Entiende la relación entre la diferenciabilidad de la aplicación y la continuidad de dicha aplicación o sus derivadas parciales.</p> <p>Reconoce las condiciones bajo las cuales la suma, resta, producto, cociente y composición de aplicaciones diferenciables es diferenciable.</p> <p>Demuestra las fórmulas para calcular la derivada de las aplicaciones resultantes de las operaciones dichas antes.</p> <p>Distingue las condiciones bajo las cuales se generaliza el teorema del valor medio para funciones en varias</p>	<p>Entrega individualmente y por escrito la solución de ejercicios propuestos en clase.</p> <p>Entrega individualmente y por escrito reportes, de temas seleccionados en clase, desarrollados de forma alternativa.</p>



	<p>variables.</p> <p>Conoce y demuestra la derivada de una aplicación bilineal.</p> <p>Usa la k-ésima derivada de una función, como una forma k-lineal, en el teorema de Taylor.</p> <p>Conoce la definición de puntos críticos y puntos extremos de una función.</p> <p>Distingue si una aplicación bilineal es positivamente (ó negativamente) definida (ó semidefinida).</p> <p>Se define el Hessiano de una función.</p> <p>Conoce y demuestra el criterio para extremos locales.</p> <p>Muestra respeto hacia el profesor y sus compañeros.</p>	
--	--	--

**Unidad temática 2: (10 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** Determinar la existencia de extremos restringidos de una aplicación dada en un determinado entorno.

**Introducción:** En esta unidad temática se desarrolla y prueba el método de multiplicadores de Lagrange, para asegurar la existencia de extremos de una aplicación restringida a una superficie; para este fin es necesario estudiar el espacio tangente de la aplicación. La diferenciabilidad es una condición necesaria para este resultado.

<b>Contenido temático</b>	<b>Saberes involucrados</b>	<b>Producto de la unidad temática</b>
<p>2. Superficies</p> <p>2.1. Conjuntos de nivel</p> <p>2.2. Curvas y campos de vectores</p> <p>2.3. El espacio tangente</p> <p>2.4. Multiplicadores de Lagrange</p>	<p>Comprende la geometría de los conjuntos de nivel así como la ecuación correspondiente y su sintaxis</p> <p>Reconoce una curva integral, tangente a un campo de vectores, como la solución de una ecuación diferencial.</p> <p>Entiende la definición del espacio tangente a una superficie o conjunto de nivel.</p> <p>Deduca la fórmula de multiplicadores de Lagrange para encontrar extremos de una aplicación restringida</p>	<p>Entrega individualmente y por escrito la solución de ejercicios propuestos en clase.</p> <p>Entrega individualmente y por escrito reportes, de temas seleccionados en clase, desarrollados de forma alternativa.</p>



	a una superficie.	
--	-------------------	--

**Unidad temática 3: (32 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** Demostrar los teoremas de la aplicación inversa y de la aplicación implícita.

**Introducción:** En esta unidad temática se demuestra una extensión del teorema del valor medio a aplicaciones de valor vectorial. A fin de poder realizar las demostraciones dichas en el objetivo, se prueban los teoremas de la aplicación inyectiva y de la aplicación sobreyectiva, cuyas hipótesis piden ciertas condiciones a la derivada de una aplicación.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3. Teoremas de aplicaciones diferenciables 3.1. La norma de la derivada 3.2. Teoremas del Valor Medio 3.3. Teoremas de aplicaciones 3.3.1. La aplicación inyectiva 3.3.2. La aplicación sobreyectiva 3.3.3. Teorema de inversión local 3.3.4. El teorema de la aplicación implícita 3.4. Temas selectos	Entiende y conoce la norma de la derivada como la norma de una aplicación lineal.  Conoce las condiciones bajo las cuales es posible extender el teorema del valor medio a aplicaciones de valor vectorial.  Entiende, que si la derivada de una aplicación es inyectiva o sobreyectiva, cerca de algún punto, entonces la función también lo será cerca de dicho punto.  Entiende y conoce las condiciones bajo las cuales una aplicación tiene una función inversa correspondiente, en un entorno.  Conoce las condiciones para asegurar la existencia de una aplicación definida implícitamente.	Entrega individualmente y por escrito la solución de ejercicios propuestos en clase.  Entrega individualmente y por escrito reportes, de temas seleccionados en clase, desarrollados de forma alternativa.



A lo largo de la UA el alumno realiza exámenes, reportes y ejercicios que deben seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo.
- Elabora en hojas blancas.
- Deben estar limpios y ser legibles.
- Escribe en el encabezado de cada hoja el nombre del alumno, de la materia y del trabajo.
- Anexa como primera página la impresión de los ejercicios propuestos o el examen.
- Para poder presentar cada examen parcial, debe haber entregado los ejercicios propuestos y los reportes, que se han dejado hasta el momento, debidamente redactados.
- Presenta cada examen en la fecha indicada (salvo excepciones justificables avaladas por el coordinador de la carrera).
- Tiene estrictamente prohibido el plagio

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado.

<b>5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN</b>			
<b>Requerimientos de acreditación:</b>			
<b>Criterios generales de evaluación:</b>			
<b>Evidencias o Productos</b>			
<b>Evidencia o producto</b>	<b>Competencias y saberes involucrados</b>	<b>Contenidos temáticos</b>	<b>Ponderación</b>
Ejercicios resueltos	<p>Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.</p> <p>Adquiere la capacidad de leer acertadamente el lenguaje matemático formal.</p> <p>Utiliza los conocimientos adquiridos en la búsqueda de soluciones.</p> <p>Expresa ideas y argumentos matemáticos formal, clara y pertinentemente.</p>	<p>Diferenciabilidad</p> <p>Aplicaciones bilineales</p> <p>Derivada de orden mayor</p> <p>Teorema de Taylor</p> <p>Extremos locales</p> <p>Espacio tangente</p> <p>Extremos restringidos</p> <p>La norma de la derivada</p> <p>Teoremas del valor medio</p> <p>Teorema de inversión</p> <p>Teorema de la aplicación implícita</p>	<b>5%</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>Muestra respeto hacia el profesor, sus compañeros y si mismo, siendo auténtico en su trabajo y entregando en tiempo y forma.</p> <p>Es consciente de la importancia del cuidado del medio ambiente escribiendo en hojas de reuso y utilizando, en la medida de lo posible, la luz solar.</p>		
Reportes de temas seleccionados	<p>Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.</p> <p>Expresa ideas y argumentos matemáticos formal, clara y pertinentemente de manera oral y escrita.</p> <p>Muestra respeto hacia el profesor, sus compañeros y si mismo, siendo auténtico en su trabajo y entregando en tiempo y forma.</p> <p>Es consciente de la importancia del cuidado del medio ambiente utilizando, en la medida de lo posible, la luz solar.</p>	<p>Diferenciabilidad Teorema de Taylor Extremos locales Espacio tangente Extremos restringidos Teoremas del valor medio Teorema de inversión Teorema de la aplicación implícita</p>	<b>20%</b>
Primer examen parcial	<p>Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.</p> <p>Expresa ideas y argumentos matemáticos formal, clara y pertinentemente.</p>	<p>Derivadas parciales Diferenciabilidad Diferenciabilidad y continuidad Combinaciones algebraicas de aplicaciones diferenciables Composiciones de aplicaciones diferenciables El teorema del valor medio El teorema de Taylor</p>	<b>20%</b>
Segundo examen parcial	<p>Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.</p> <p>Expresa ideas y argumentos matemáticos</p>	<p>Puntos críticos y extremos locales Curvas y campos de vectores Espacio tangente Multiplicadores de Lagrange Teoremas del valor medio</p>	<b>20%</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	formal, clara y pertinentemente.	Teorema de la aplicación inyectiva Teorema de la aplicación sobreyectiva	
Tercer examen parcial	Desarrolla las capacidades analítica y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.  Expresa ideas y argumentos matemáticos formal, clara y pertinentemente.	Teorema de inversión local Teorema de la aplicación implícita	<b>20%</b>

## Producto final

Descripción		Evaluación	
<b>Título:</b> Aplicaciones Implícitas		<b>Criterios de fondo:</b> Encadena un resultado con el siguiente, a fin de que se exponga que cada resultada no puede obtenerse sin el ejercicio previo. Tiene presentes las notas del curso. Hace un correcto uso del lenguaje matemático.  <b>Criterios de forma:</b> Reescribe los ejercicios seleccionados ya corregidos y con una buena redacción. Este trabajo debe tener una portada en la que se escriba “Producto final“ el nombre de la UA, del alumno y del profesor.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Distinguir los resultados necesarios para la demostración del teorema de la aplicación implícita.			<b>5%</b>
<b>Caracterización</b> Se hará una selección de ejercicios, hechos durante el semestre, que contribuyen al entendimiento de la demostración y la ejecución del teorema de la aplicación implícita.			

## Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Exposición	El alumno expone de manera clara uno de los temas de los reportes producto de las UTs. Se pretende valorar la autenticidad de su investigación, fomentar el autoaprendizaje el respeto hacia los compañeros y la autoconfianza.	10%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Robert G. Bartle	1964	The elemens of real analysis	John Wiley and Sons. Inc.	
Marsden, J. E., Hoffman, M.J.	1998	Análisis clásico elemental	Addison-Wesley Iberoamericana	
Referencias complementarias				
James J. Callahan	2010	Advanced Calculus a Geometric View	Springer	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p><b>Unidad temática 1:</b> Para comprender la geometría de la derivada parcial y direccional <a href="https://youtu.be/RaR2g-h-WoI">https://youtu.be/RaR2g-h-WoI</a> , <a href="https://youtu.be/9FflAPfsypw">https://youtu.be/9FflAPfsypw</a></p> <p><b>Unidad temática 2:</b></p> <p><b>Unidad temática 3:</b></p>				