

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL**

**CLAVE: B-CDI-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante determinará la razón de cambio y la solución óptima en problemas de su entorno, a través del cálculo diferencial para contribuir a la toma de decisiones en el manejo eficiente de los recursos.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Plantear y solucionar problemas con base en los principios y teorías de física, química y matemáticas, a través del método científico, para sustentar la toma de decisiones en los ámbitos científico y tecnológico.				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Base	2	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Funciones Matemáticas	10	15	25
II. Límites y Continuidad	8	12	20
III. La derivada	8	12	20
IV. Optimización	10	15	25
<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Planteamiento de problemas	Identificar elementos de problemas mediante la observación de la situación dada y las condiciones presentadas, con base en conceptos y principios matemáticos, para establecer las variables a analizar.	Elabora un diagnóstico de un proceso o situación dada, enlistando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos</li> <li>- Condiciones</li> <li>- Variables, su descripción y expresión matemática</li> </ul>
	Representar problemas con base en los principios y teorías matemáticas, mediante razonamiento inductivo y deductivo, para describir la relación entre las variables.	Elabora un modelo matemático que exprese la relación entre los elementos, condiciones y variables en forma de diagrama, esquema, matriz, ecuación, función, gráfica o tabla de valores.
Solución de problemas	Resolver el planteamiento matemático mediante la aplicación de principios, métodos y herramientas matemáticas para obtener la solución.	Desarrolla la solución del modelo matemático que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método, herramientas y principios matemáticos empleados y su justificación</li> <li>- Demostración matemática</li> <li>- Solución</li> <li>- Comprobación de la solución obtenida</li> </ul>
	Valorar la solución obtenida mediante la interpretación y análisis de ésta, con respecto al problema planteado, para argumentar y contribuir a la toma de decisiones.	Elabora un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de resultados con respecto al problema planteado.</li> <li>- Discusión de resultados</li> <li>- Conclusión y recomendaciones</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Funciones Matemáticas				
Propósito esperado	El estudiante modelará matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales 25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Concepto de funciones	<p>Definir el concepto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variable.</li> <li>- Variable dependiente e independiente</li> <li>- Constante</li> <li>- Función</li> <li>- El dominio y rango</li> <li>- Funciones explícitas e implícitas</li> </ul> <p>Identificar la notación de intervalos</p> <p>Describir las diferentes representaciones de una función:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verbal</li> <li>-Algebraica</li> <li>-Explícita</li> <li>-Implícita</li> <li>- Tabular</li> <li>- Gráfica</li> </ul> <p>Identificar los tipos de funciones:</p>	<p>Representar los tipos de funciones en sus diferentes formas.</p> <p>Determinar el rango y dominio de una función con sus intervalos.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algebraicas: constante, lineal, cuadrática, cúbica, polinomial, racional, valor absoluto y radical</li> <li>- Trascendentes: exponenciales, logarítmicas y trigonométricas</li> </ul>		
Operaciones con funciones	<p>Explicar las operaciones básicas entre funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suma</li> <li>- Resta</li> <li>- Producto</li> <li>- Cociente</li> <li>- Composición</li> </ul> <p>Definir el concepto de condición inicial en una función</p>	<p>Realizar operaciones con funciones.</p> <p>Evaluar una condición en una función.</p>	Perseverar en el proceso de resolución de problemas
Aplicaciones de funciones	<p>Explicar el proceso de construcción y validación de un modelo matemático con funciones.</p> <p>Identificar la aplicación de software en funciones</p>	<p>Modelar problemas de su entorno con funciones.</p> <p>Validar el modelo matemático.</p> <p>Representar funciones en software.</p>	<p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso Trabajo colaborativo Aprendizaje basado en problemas	Pintarrón Equipo de cómputo Cañón Material impreso Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
"Modela matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento mediante la comprensión amplia del concepto de funciones y de su aplicación."	Integra un portafolio de evidencias que contenga: Compendio de ejercicios, uno de cada tipo de función que incluya: Tipo de función Tabulación Gráfica Dominio Rango	EC: Cuestionario 30 DSP: Problemario 30 ED: Exposición de la aplicación 40 Portafolio de evidencias Rúbricas Lista de Cotejo

Unidad de Aprendizaje	II. Límites y Continuidad
-----------------------	---------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El alumno determinará el límite y continuidad de una función para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Límites	Definir el concepto y propiedades de: -Límites -Límites laterales Explicar la representación de límites a través de tablas de valores y gráficas.	Representar los límites y límites laterales en tablas y gráficas.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.
Cálculo de límites	Explicar las técnicas analíticas en el cálculo de límites por: -Sustitución -Factorización -Racionalización Identificar la representación del límite de una función, en el intervalo analizado, en software.	Determinar los límites por las técnicas analíticas.  Validar el cálculo del límite de una función en software.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de técnicas para la resolución de problemas  Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.
Continuidad	Explicar el concepto y teoremas de continuidad. Identificar los conceptos de: -Límite infinito	Representar las asíntotas de una función gráficamente.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	-Límite al infinito -Asíntotas Explicar la técnica del cálculo de límites infinito y al infinito.	Determinar la continuidad de una función.  Validar mediante software los elementos de continuidad de una función.	para la resolución de problemas  Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.
--	---	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso Trabajo colaborativo Aprendizaje basado en problemas	Pintarrón Equipo de cómputo Cañón Material impreso Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina el límite y continuidad de una función, mediante las técnicas de cálculo de límites, para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo.	"Elabora un portafolio de evidencias que integre un ejercicio de cada una de las técnicas: - Predicción del límite por tabulación - Comparación de la tabulación con el cálculo analítico de los límites - Determinación de la continuidad de función	EC: Cuestionario 30 DSP: Problemario 30 ED: Exposición de la aplicación 40 Portafolio de evidencias Rúbricas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Verificación en software de la existencia de continuidad"	
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. La derivada				
Propósito esperado	El estudiante determinará la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes, para interpretar la solución de problemas en su entorno.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales 20

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Introducción a la derivada	<p>Identificar la derivada como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Límite</li> <li>-Pendiente</li> <li>-Recta tangente</li> <li>-Razón de cambio</li> </ul> <p>Definir el concepto de diferencial y la derivada</p> <p>Explicar la interpretación geométrica de una derivada en software.</p>	<p>Determinar la derivada de una función como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Límite</li> <li>- Pendiente de la recta tangente</li> <li>- Razón de cambio</li> </ul> <p>Interpretar geométricamente una derivada en software.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p>
Reglas de derivación	Explicar las reglas de derivación de funciones algebraicas y trascendentes:	Determinar la derivada de funciones considerando todas sus reglas.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la explicación de las reglas de derivación para la

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>-Básicas: Potencia, producto y cociente</p> <p>-Regla de la cadena</p> <p>-Logarítmicas</p> <p>-Exponenciales</p> <p>-Trigonométricas</p> <p>-Inversas</p> <p>-Implícita</p> <p>Relacionar la regla de derivación de acuerdo al tipo de función.</p> <p>Identificar el proceso de obtención de la razón de cambio en forma diferencial.</p>	Determinar la expresión de la razón de cambio en forma diferencial.	resolución de problemas en su formación académica o su entorno.
Aplicaciones de la derivada.	<p>Identificar la derivada como razón de cambio en diferentes contextos.</p> <p>Interpretar los resultados de derivación en el contexto del problema.</p>	Determinar razones de cambio y su interpretación en situaciones de su entorno.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso Trabajo colaborativo Aprendizaje basado en problemas	Pintarrón Equipo de cómputo Cañón Material impreso Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes mediante la derivada de las funciones y su representaciones, físicas y geométricas	<p>Elabora portafolio de evidencias que integre:</p> <p>* Compendio de 20 ejercicios donde aplique las diferentes reglas de derivación</p> <p>*Reporte a partir de un problema de su entorno donde se considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la función que involucre las variables que describen el fenómeno o suceso</li> <li>- Determinación y valuación de la razón de cambio, aplicando las reglas de derivación que correspondan</li> <li>- Interpretación de los resultados del problema</li> </ul>	<p>EC: Cuestionario 30</p> <p>DSP: Problemario 30</p> <p>ED: Exposición de la aplicación 40</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbricas</p>

Unidad de Aprendizaje	IV. Optimización
-----------------------	------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El estudiante determinará la solución óptima en problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Máximos y mínimos	<p>Definir los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores críticos</li> <li>- Máximos</li> <li>- Mínimos</li> <li>- Concavidad</li> <li>- Puntos de inflexión</li> </ul> <p>Explicar los criterios de la primera y segunda derivada, en la obtención de máximos, mínimos y puntos de inflexión.</p> <p>Identificar máximos, mínimos y puntos de inflexión a partir de la representación gráfica en software.</p>	<p>Obtener máximos y mínimos de una función.</p> <p>Determinar la concavidad y puntos de inflexión de una función.</p> <p>Validar los máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función, con el criterio de la primera y/o segunda derivada y con software.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Metodología de la optimización	<p>Explicar los máximos y mínimos como herramientas de optimización.</p> <p>Explicar la metodología de resolución de un problema de optimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelar la función a optimizar</li> <li>-Determinar el máximo o mínimo</li> <li>-Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema</li> </ul>	Resolver problemas de optimización relacionados a su entorno.	Resolver ejercicios relacionados con la metodología de la optimización demostrando la participación individual y en equipo de manera responsable y honesta.
--------------------------------	--	---	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso Trabajo colaborativo Aprendizaje basado en problemas	Pintarrón Equipo de cómputo Cañón Material impreso Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>Determinar soluciones óptimas en los problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones mediante argumentación factible basada en el conocimiento y desarrollo de:</p> <p>Variables, condiciones, teoremas o fórmulas y funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo o mínimo de la función con el criterio de la primera derivada</li> <li>- Validación del resultado obtenido por el criterio de la segunda derivada analíticamente y en software</li> <li>- Interpretación de la solución óptima del problema</li> </ul>	<p>Elabora un reporte sobre la optimización que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argumentación de la solución factible del problema</li> <li>- Variables, condiciones, teoremas o fórmulas a considerar</li> <li>- Función que describa el problema</li> </ul> <p>3. Relacionar los valores críticos en la construcción de la gráfica</p> <p>4. Comprender la metodología de optimización</p> <p>5. Interpretar los valores críticos de la función del problema a optimizar</p>	<p>EC: Cuestionario 30</p> <p>DSP: Problemario 30</p> <p>ED: Exposición de la aplicación 40</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbricas</p>
---	---	---

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Profesionistas en las áreas de Ingeniería	Experiencia docente Capacitaciones de acuerdo al modelo educativo de la UT's Capacitaciones en metodologías didácticas	Preferentemente en las áreas afines como la Ingeniería

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Ron Larson y Bruce H. Edwards	(2010)	<i>Cálculo 1: De una variable</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Dennis G. Zill y Warren S. Wright	(2008)	<i>Matemáticas 1: Cálculo diferencial</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Irma López Aura, Piort Marian Wisniewski Thomson	(2010)	<i>Cálculo diferencial de una variable con aplicaciones</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Dennis G. Zill y Warren S. Wright	(2008)	<i>Cálculo de una variable de trascendentes tempranas</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Barnet	(2012)	<i>Precálculo</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Larson	(2009)	<i>Cálculo diferencial</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Mera	(2013)	<i>Cálculo diferencial e Integral</i>	México	McGraw-Hill Interamerican a Editores	
------	--------	---------------------------------------	--------	--	--

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Khan Academy	16/10/2023	Cálculo multivariable	<a href="https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus">https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus</a>
MIT OpenCourseWare	16/10/2023	Complex variable with aplicaciones	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/">https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	