



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:		Cálculo		
Modalidad de la unidad de aprendizaje:		Escolarizada		
Número y tipo de periodo académico:		2° semestre		
Tiempo guiado por semana:		Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):	
		4 horas	0 horas	
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		80 horas	0 horas	0 horas
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:		En cualquier espacio:
		0 horas		40 horas
Tiempo aula empresa:		0 horas		
Créditos UANL:		4		
Tipo de unidad de aprendizaje:		Obligatoria		
Ciclo:		Primero		
Área curricular:		Formación inicial disciplinar (ACFI-D)		
Fecha de elaboración:		20/05/2020		
Responsable(s) de elaboración:		MC. Rodrigo Sepúlveda Saá		
Fecha de última actualización:		30/09/2024		
Responsable(s) de actualización:		M.C. Rodrigo Ernesto Sepúlveda Saá M.C. Reynaldo de León Valladares		



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

2. Propósito:

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que la/el estudiante sea capaz de inferir el comportamiento de una función a través del concepto del límite, la derivada y la integral. Lo anterior es pertinente para lograr optimizar procesos biológicos, agrícolas, forestales, manejo de recursos naturales e industriales que generen un impacto positivo en el área de desarrollo de las ciencias naturales.

Se relaciona de forma antecedente con la UA 'Funciones y Relaciones' del Nivel Medio Superior, ya que la/el estudiante retoma los elementos de las funciones algebraicas y trascendentes para modelar y resolver situaciones del mundo real. Además, se relaciona con UA posteriores de la disciplina al construir y desarrollar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, para abordar problemáticas propias del área que ayudarán a la toma de decisiones durante su desarrollo profesional.

La UA contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL, ya que la/el estudiante conoce los signos y conceptos matemáticos en el análisis y modelado de datos reales, integrando la teoría matemática con la práctica en contextos de ciencias naturales (2.1.2); además, muestra interés por las problemáticas que le rodean, como la contaminación local, la pérdida de biodiversidad, o el acceso a recursos naturales (10.1.1), expresa sus ideas con claridad y precisión al resolver y presentar problemas de cálculo, asegurando que los métodos y resultados sean entendidos durante las discusiones y presentaciones en clase (14.1.1). Además, esta UA aporta a la rama de las Ciencias Naturales conocimientos como el manejo e interpretación de las funciones, los cuales son necesarios para evaluar resultados en experimentos o procesos de las ciencias naturales.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

3. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Competencias integradoras:

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Cada programa educativo determinará en la propuesta de diseño curricular del programa educativo, las competencias específicas de contribución, acorde al contexto disciplinar en el que se encuentra esta unidad de aprendizaje.

4. Factores a considerar para la evaluación:

- Prueba objetiva de tipo abierto
- Reporte de lectura



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

- Presentación oral
- Problemario
- Reporte de ejercicios interactivos
- Reporte de explicación gráfica
- Tabla de reglas de derivación

5. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte sobre resolución de casos de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida.

6. Fuentes de consulta:

AMetSoc. (s/f). AMETSOC. <https://journals.ametsoc.org/>

GeoGebra - the world's favorite, free math tools used by over 100 million students and teachers. (s/f). GeoGebra. <http://www.geogebra.org>

Khan Academy. (s/f). Khanacademy. <https://es.khanacademy.org/math/ap-calculus-ab>

Khan Academy. (s/f). Khanacademy. <https://es.khanacademy.org/math/ap-calculus-bc>

Lau, C., & Le, X. C. (2023). Cadmium, chromium, copper, iron, lead, mercury, nickel, and zinc in freshwater fish: Assessing trophic transfer using stable isotope ratios of $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 128, 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.01.007>

Ledder, G. (2017). *Mathematics for the life sciences* (2nd ed.). Springer.

Leithold, L. (2003). *El Cálculo* (7a ed.). Oxford University Press.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

Matthiopoulos, J. (2011). *How to be a quantitative ecologist: The A to R of green mathematics and statistics*. Wiley-VCH.

Smith, J. A., & Thompson, R. D. (2023). Advances in ecological modeling: Integrating climate change data with species distribution. *Journal of Environmental Sciences*, 158, 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.01.007>

Whitty, C. J. M. (2017). The contribution of biological, mathematical, clinical, engineering and social sciences to combatting the West African Ebola epidemic. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1721). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0293>

WolframAlpha. (2024). *WolframAlpha*. <http://www.wolframalpha.com/>

Xrjunque. (2024). *Xrjunque*. <https://xrjunque.nom.es/polycalc.aspx>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa sintético

Área curricular de formación inicial disciplinar (ACFI-D) Aprobada por el H. Consejo Universitario el 24 de noviembre de 2022						Vo. Bo.  Dr. Gerardo Tamez González Director del Sistema de Estudios de Licenciatura
Registro de versiones del programa:						
V1_20/05/2020	V2_24/11/22					



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:		Cálculo		
Modalidad de la unidad de aprendizaje:		Escolarizada		
Número y tipo de periodo académico:		2° semestre		
Tiempo guiado por semana:		Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):	
		4 horas	0 horas	
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		80 horas	0 horas	0 horas
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:		En cualquier espacio:
		0 horas	40 horas	
Tiempo aula empresa:		0 horas		
Créditos UANL:		4		
Tipo de unidad de aprendizaje:		Obligatoria		
Ciclo:		Primero		
Área curricular:		Formación inicial disciplinar (ACFI-D)		
Fecha de elaboración:		20/05/2020		
Responsable(s) de elaboración:		MC. Rodrigo Sepúlveda Saá		
Fecha de última actualización:		30/09/2024		
Responsable(s) de actualización:		M.C. Rodrigo Ernesto Sepúlveda Saá M.C. Reynaldo de León Valladares		



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

2. Presentación:

La unidad de aprendizaje (UA) de Cálculo se divide en 4 fases, la primera de ellas denominada “Funciones: límite y continuidad”, en la cual el/la estudiante va a examinar el concepto de función, para describir el límite de una función y poder definir la continuidad de una función. En una segunda fase, denominada “Métodos y/o técnicas de derivación de funciones”, en la cual el/la estudiante va a exponer las reglas de derivación de funciones polinomiales, trascendentales y trigonométricas para asociar las reglas de derivación a una función determinada. Así mismo, en una tercera fase, denominada “Comportamiento de las gráficas de funciones polinomiales”, en la cual el/la estudiante va a distinguir el comportamiento de las funciones polinomiales para inferir la optimización de una función y explicar los puntos críticos de una función. Por último, en una cuarta fase, denominada “Métodos y técnicas de integración de funciones”, en la cual el/la estudiante va a resolver la integral primitiva para calcular la integral definida y mostrar las aplicaciones de la integral en ciencias naturales.

Para que el/la estudiante logre estos aprendizajes, se desarrollarán actividades que propician el aprendizaje significativo y evidencias que demuestran las competencias adquiridas y que, a su vez, le permitirán desarrollar el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en un reporte de resolución de casos.

3. Propósito:

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que la/el estudiante sea capaz de interpretar el comportamiento de una función a través del concepto del límite, la derivada y la integral. Lo anterior es pertinente para lograr optimizar procesos biológicos, agrícolas, forestales, manejo de recursos naturales e industriales que generen un impacto positivo en el área de desarrollo de las ciencias naturales.

Se relaciona de forma antecedente con la UA ‘Funciones y Relaciones’ del Nivel Medio Superior, ya que la/el estudiante retoma los elementos de las funciones algebraicas y trascendentes para modelar y resolver situaciones del mundo real.

Además, se relaciona con UA posteriores de la disciplina al construir y desarrollar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, para abordar problemáticas propias del área que ayudarán a la toma de decisiones durante su desarrollo profesional.

La UA contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL, ya que la/el estudiante conoce los signos y conceptos matemáticos en el análisis y modelado de datos reales, integrando la teoría matemática con la práctica en contextos de ciencias naturales (2.1.2); además, muestra interés por las problemáticas que le rodean, como la contaminación local, la pérdida de biodiversidad, o el acceso a recursos naturales (10.1.1), expresa sus ideas con claridad y precisión al resolver y presentar problemas



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

de cálculo, asegurando que los métodos y resultados sean entendidos durante las discusiones y presentaciones en clase (14.1.1). Además, esta UA aporta a la rama de las Ciencias Naturales conocimientos como el manejo e interpretación de las funciones, los cuales son necesarios para evaluar resultados en experimentos o procesos de las ciencias naturales.

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo con su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Competencias integradoras:

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

Cada programa educativo determinará en la propuesta de diseño curricular del programa educativo, las competencias específicas de contribución, acorde al contexto disciplinar en el que se encuentra esta unidad de aprendizaje.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

5. Representación gráfica:

Fase 1. Funciones: límite y continuidad





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

6. Estructuración en fases:

Fase 1: Funciones: límites y continuidad

Elemento de competencia:

Identificar el límite de una función, empleando las reglas algebraicas para determinar la continuidad de esta.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Cuestionario de funciones, límites y continuidad.	<p>Identifica las funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>Define el concepto de límite.</p> <p>Explica la interpretación geométrica del límite.</p> <p>Resuelve el límite de una función, demostrando el procedimiento correcto y completo.</p> <p>Resuelva los límites indeterminados que aparezcan en el cuestionario.</p>	<p>El/la profesor/a presenta el programa analítico de la unidad de aprendizaje, estableciendo los objetivos y las expectativas para los estudiantes.</p> <p>El/la profesor/a guía a los y las estudiantes a través de una breve explicación sobre los contenidos básicos de cálculo antes de aplicar la prueba diagnóstica, permitiendo aclaraciones durante el proceso.</p> <p>Los/las estudiantes responden una prueba diagnóstica sobre contenidos básicos de cálculo.</p> <p>El/la profesor/a presenta un diagrama de flujo de los contenidos de la UA, guiando a los estudiantes sobre cómo cada tema se relaciona con los siguientes.</p>	<p>a. Características de funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>b. Límite</p> <p>b.1 Concepto</p> <p>b.2 Valor y su interpretación geométrica.</p> <p>b.3 Propiedades de los límites.</p> <p>b.4 Límites unilaterales</p> <p>b.5 Límites indeterminados</p> <p>b.5 Límites al infinito</p> <p>c. Continuidad de una función en un punto.</p>	<p>Aula con medios audiovisuales</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma MS Teams</p> <p>WolframAlpha</p> <p>Geogebra</p> <p>Xrjunque</p> <p><i>Contenido a:</i> Leithold, L. (1999). pag.2-27</p> <p>Matthiopoulos, J. (2011). Cap. 1-3</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Responda correctamente a las preguntas sobre funciones, límites y continuidad.</p> <p>Determina si una función es continua en un punto o intervalo específico.</p> <p>Interpreta el significado de la continuidad en el contexto de las funciones analizadas.</p> <p>Entrega el cuestionario con puntualidad.</p> <p>Presenta el cuestionario de manera ordenada y limpia, ya sea en formato manuscrito o digital</p> <p>Aplica el formato establecido por el/la profesor/a, incluyendo el tipo de letra, márgenes y espaciado indicado.</p>	<p>Los/las estudiantes participan en la explicación de los contenidos de la UA.</p> <p>El/la profesor/a explica mediante ejemplos visuales las características de funciones algebraicas y trascendentes.</p> <p>Los/las estudiantes exponen las características de funciones algebraicas y trascendentes en equipo.</p> <p>El/la profesor/a explica el concepto de límite mediante gráficos en el pizarrón, modelando los diferentes casos.</p> <p>El/la profesor/a realiza una lluvia de ideas en clase, sobre las propiedades de los límites.</p> <p>Los/las estudiantes elaboran una síntesis de los conceptos y procedimientos para calcular límites indeterminados.</p> <p>El/la profesor/a explica mediante una presentación el concepto de límites al infinito.</p>		<p><i>Contenido b:</i> Leithold, L. (1999). pag. 28-66</p> <p><i>Contenido c:</i> Leithold, L. (1999). pag. 67-99</p>
--	---	--	--	---



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Incluye todas las operaciones necesarias en cada pregunta, de manera que el proceso sea claro y verificable.</p> <p>Sube el cuestionario en formato PDF en la plataforma digital universitaria (Nexus o MS Teams) dentro del plazo establecido.</p> <p>Demuestra comprensión y aplicación adecuada de los conceptos al responder.</p> <p>Incluye datos personales de identificación al inicio del cuestionario.</p>	<p>El/la profesor/a plantea diferentes casos de gráficas de funciones en el pizarrón.</p> <p>Los/las estudiantes realizan la resolución de ejercicios relacionados con límites unilaterales y al infinito.</p> <p>El/la profesor/a explica el concepto de continuidad de una función en un punto dado, utilizando ejemplos gráficos.</p> <p>Los/las estudiantes participan mediante preguntas sobre la aplicación de los límites para evaluar la continuidad.</p> <p>Los/las estudiantes resuelven a través de plataformas digitales ejercicios sobre límites.</p> <p>Los/las estudiantes identifican el límite, así como la continuidad de las funciones utilizando las diferentes plataformas de software interactivo.</p> <p>Los y las estudiantes responden el primer examen parcial escrito: funciones, límites y continuidad (Actividad ponderada 1.1).</p>		
--	--	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Fase 2: Métodos y/o técnicas de derivación de funciones

Elemento de competencia:

Distinguir las reglas de derivación de una función para determinar los valores máximos o mínimos relativos en datos científicos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Laboratorio de ejercicios de derivación.	<p>Resuelve correctamente todos los ejercicios proporcionados en el laboratorio.</p> <p>Identifica la regla de la derivada que utilizará en los ejercicios.</p> <p>Obtiene correctamente la derivada de una función a través de los teoremas de derivación.</p> <p>Resuelve correctamente la derivada de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <p>Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios.</p>	<p>El/la profesor/a expone el concepto de derivada como razón de cambio, el concepto y sus interpretaciones a través de gráficas en el pizarrón, respondiendo preguntas y aclarando conceptos.</p> <p>El/la profesor/a colabora con los y las estudiantes para formar una tabla de reglas para las derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales en el pizarrón.</p> <p>El/la profesor/a supervisa utilizando la tabla de reglas de derivación para la realización de ejercicios de derivación.</p> <p>El/la profesor/a ejemplifica en el pizarrón los procedimientos de los contenidos en los que los y las estudiantes tengan duda.</p> <p>Los y las estudiantes realizan a través de plataformas digitales la resolución semanal de ejercicios de derivadas de</p>	<p>a. Derivada</p> <p>a.1 La derivada como razón de cambio.</p> <p>a.2 Derivada de funciones algebraicas.</p> <p>a.3 Derivada de funciones trigonométricas.</p> <p>a.4 Derivada de funciones trascendentales.</p> <p>a.5 Teoremas de derivación.</p>	<p>Aula con medios audiovisuales</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma TEAMS</p> <p>Khan Academy.</p> <p>WolframAlpha</p> <p><i>Contenido a:</i> Ledder, G. (2017). Pag. 23-31</p> <p>Leithold, L. (1999). pag. 100-196</p> <p>Matthiopoulos, J. (2011). pag. 155-184</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Presenta sus procedimientos y resultados en forma ordenada, clara y concisa.</p> <p>Presenta su trabajo en el formato establecido por el/la profesor/a.</p> <p>Entrega el laboratorio de ejercicios con puntualidad.</p> <p>Presenta su laboratorio de ejercicios, ya sea de forma manuscrita (legible y ordenada) o resuelto en la plataforma digital indicada por el/la profesor/a.</p> <p>Sube el cuestionario en formato PDF en la plataforma digital universitaria (Nexus o MS Teams) dentro del plazo establecido.</p> <p>Incluye datos personales de identificación al inicio del cuestionario.</p>	<p>funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <p>El/la profesor/a supervisa a través de plataformas digitales la resolución semanal de ejercicios de derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <p>El/la profesor/a guía a los equipos mientras resuelven ejercicios de derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales de forma interactiva en plataformas de software.</p> <p>Los/las estudiantes resuelven guiados por la tabla de derivadas que elaboraron, los ejercicios básicos de derivación utilizando las reglas de derivación de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <p>Los/las estudiantes en equipo explican en una presentación los teoremas de derivación asignados en su aplicación a diferentes tipos de funciones.</p> <p>Los/las estudiantes exponen en el pizarrón sus dudas grupales sobre ejercicios de derivación.</p>		
--	---	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

		<p>El/la profesor/a ejemplifica en el pizarrón los problemas más complejos en los que el grupo tiene duda.</p> <p>Los y las estudiantes responden el segundo examen parcial escrito: derivación (Actividad ponderada 2.1).</p>		
--	--	---	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Fase 3: Comportamiento de las gráficas de las funciones polinomiales

Elemento de competencia:

Calcular los puntos críticos de la función mediante el primer y segundo criterio de la derivada para analizar su comportamiento en situaciones relacionadas con las ciencias naturales.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Reporte de resolución de casos de intervalos crecientes y decrecientes, concavidad, puntos de inflexión y gráficas.	<p>Incluye todos los contenidos con respecto al comportamiento de las gráficas de las funciones polinomiales.</p> <p>Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios.</p> <p>Determina los puntos máximos y mínimos de una función.</p> <p>Utiliza la derivada para optimizar procesos.</p> <p>Utiliza el primer y segundo criterio de la derivada.</p>	<p>El/la profesor/a expone el concepto de valor mínimo y máximo relativos de una función a través de gráficas.</p> <p>Los y las estudiantes participan en una lluvia de ideas en la que identifican los máximos y mínimos relativos en una función.</p> <p>Los y las estudiantes realizan un listado de pasos (utilizando los dos criterios de derivadas) para optimizar funciones.</p> <p>Los y las estudiantes resuelven los problemas de optimización de manera individual.</p> <p>El/la profesor/a proporciona retroalimentación mientras los y las estudiantes resuelven problemas de optimización de manera individual.</p>	<p>a. Máximos y Mínimos relativos de una función.</p> <p>b. Aplicaciones de la derivada en el proceso de optimización. b.1 Primer Criterio de la derivada b.2 Segundo Criterio de la derivada.</p> <p>c. Intervalos donde la función es crecientes y decrecientes.</p> <p>d. Concavidad y puntos de inflexión de una función.</p> <p>e. Trazo de las gráficas de funciones.</p>	<p>Aula con medios audiovisuales</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma MS Teams</p> <p>WolframAlpha</p> <p>Khan Academy.</p> <p>Khan Academy.</p> <p>Reporte de resolución de casos.</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Identifica los puntos de inflexión.</p> <p>Determina si la función es creciente o decreciente en un determinado punto.</p> <p>Traza la gráfica de las funciones.</p> <p>Interpreta la resolución del caso.</p> <p>Redacta el reporte en forma ordenada, clara y concisa.</p> <p>Incluye los datos personales de identificación.</p> <p>Presenta con puntualidad y limpieza su reporte de resolución de casos, ya sea de forma manuscrita o resuelto en una plataforma digital.</p> <p>Presenta su trabajo en el formato establecido por el/la profesor/a.</p>	<p>Los y las estudiantes exponen en equipos a través de una presentación, las partes de una funciones creciente y decreciente, así como los juntos de concavidad y de inflexión.</p> <p>El/la profesor/a orienta la exposición de los equipos, a través del diálogo, asegurando que expliquen correctamente las partes de una función creciente, decreciente, así como los puntos de inflexión y concavidad.</p> <p>El/la profesor/a modela ejercicios del trazo de gráficas de funciones en el pizarrón, aclarando dudas de forma grupal.</p> <p>El/la profesor/a guía mediante la aclaración de dudas a los equipos mientras resuelven ejercicios para obtener puntos críticos de una función.</p> <p>El/la profesor/a coordina una simulación en software interactivo donde los y las estudiantes aplican los conceptos de derivada para optimización de funciones.</p> <p>Los y las estudiantes responden el tercer examen parcial escrito:</p>	<p><i>Contenido a:</i> Leithold, L. (1999). pag. 197-206</p> <p><i>Contenido b:</i> Leithold, L. (1999). pag. 197-206</p> <p>Ledder, G. (2013). Pag. 44-50</p> <p>Matthiopoulos, J. (2011). pag. 184-198</p> <p><i>Contenido c:</i> Leithold, L. (1999). pag. 223-230</p> <p><i>Contenido d:</i> Leithold, L. (1999). pag. 231-241</p> <p><i>Contenido e:</i> Leithold, L. (1999). pag. 231-295.</p>
--	--	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Incluye su evidencia en formato PDF en la plataforma digital universitaria (Nexus o MS Teams) dentro del plazo establecido.</p> <p>Incluye datos personales de identificación al inicio del reporte de resolución de casos.</p>	<p>comportamiento de funciones (Actividad ponderada 3.1).</p>		
--	--	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Fase 4: Métodos y técnicas de integración de funciones

Elemento de competencia:

Usar la integral indefinida y definida a partir del integrando de funciones polinómicas y trascendentales para aplicar los resultados en problemas relacionados con ciencias naturales.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
4. Reporte de resolución de aprendizaje basado en problemas de integración.	<p>Incluye todos los contenidos con respecto a los métodos y técnicas de integración de funciones.</p> <p>Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios.</p> <p>Emplea la integración directa de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <p>Resuelve correctamente los ejercicios a través de la técnica de cambio de variable.</p>	<p>El/la profesor/a expone en el pizarrón el concepto de anti derivada.</p> <p>Los y las estudiantes infieren mediante preguntas estratégicas guiando a los estudiantes a cómo obtener la integral indefinida.</p> <p>Los y las estudiantes realizan una investigación sobre las reglas de la integral indefinida.</p> <p>Los y las estudiantes realizan un cuadro comparativo con la investigación previa sobre las reglas para las integrales indefinidas.</p> <p>El/la profesor/a retroalimenta, mediante la investigación previa, el cuadro comparativo realizado por los y las estudiantes.</p>	<p>a. Anti derivación</p> <p>a.1 Reglas para las integrales indefinidas.</p> <p>a.2 Integración directa de funciones algebraicas.</p> <p>a.3 Integración directa de funciones trigonométricas (seno y coseno).</p> <p>a.4 Integración directa de función exponencial (base e).</p> <p>a. 5 Técnica de integración mediante sustitución (cambio de variable).</p> <p>b. Integral definida.</p> <p>c. Área de una región plana.</p>	<p>Aula con medios audiovisuales</p> <p>Reporte de problemas</p> <p>American Meteorological Society</p> <p>WolframAlpha</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma TEAMS</p> <p><i>Contenido a:</i> Ledder, G. (2013). pag. 59-68</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>Calcula el área de una región plana e interpreta la solución del problema.</p> <p>Redacta su reporte en forma ordenada, clara y concisa.</p> <p>Incluye los datos personales de identificación.</p> <p>Presenta con puntualidad y limpieza su reporte de evaluación, ya sea de forma manuscrita y/o en una plataforma digital.</p> <p>Incluya su evidencia en formato PDF en la plataforma digital universitaria (Nexus o MS Teams) dentro del plazo establecido.</p> <p>Identifica y utiliza todas las reglas para resolver los ejercicios de integración indefinida.</p>	<p>Los y las estudiantes realizan en el pizarrón ejemplos sobre la aplicación de para las integrales indefinidas.</p> <p>El/la profesor/a guía a los y las estudiantes mediante los ejemplos para asegurar que apliquen correctamente para las integrales indefinidas</p> <p>El/la profesor/a plantea el problema de calcular el área bajo la curva como una inducción a la integral definida.</p> <p>Los y las estudiantes realizan un resumen sobre la investigación del concepto de curva como una inducción a la integral definida.</p> <p>El/la profesor/a orienta a los y las estudiantes para que propongan un método de cálculo del área de una región plana utilizando las reglas de integración directa de funciones algebraicas, funciones trigonométricas, función exponencial (base e) y de la técnica de integración mediante sustitución,</p> <p>Los y las estudiantes resuelven en el pizarrón ejemplos de integración y los</p>	<p>d. Modelos Matemáticos.</p> <p>e. Aplicación de la derivada y de la integral definida en las Ciencias Naturales.</p>	<p>Leithold, L. (1999). Pag. 297-209</p> <p><i>Contenido b:</i> Ledder, G. (2013). pag. 68-82</p> <p>Leithold, L. (1999). Pag. 338-351</p> <p><i>Contenido c:</i> Leithold, L. (1999). Pag. 372-380.</p> <p><i>Contenido d:</i> Smith, & Thompson, (2023). Pag. 45-58.</p> <p>Lau, & Le (2023). Pag.250-257</p> <p><i>Contenido e:</i></p>
--	---	--	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

		<p>aplican para calcular el área de una región plana.</p> <p>El/la profesor/a brinda retroalimentación mientras los y las estudiantes resuelven ejemplos de integración y los aplican para calcular el área bajo una curva en el pizarrón.</p> <p>Los estudiantes realizan los ejercicios de integrales indefinidas, integrales definidas y áreas de una región plana, de forma individual.</p> <p>El/la profesor/a supervisa mediante la aclaración de dudas la resolución individual de integración directa de funciones algebraicas, trigonométricas (seno y coseno), exponencial (base e) e integración mediante sustitución (cambio de variable).</p> <p>El/la profesor/a lidera la resolución de ejercicios aplicados a las ciencias naturales, ya sea de forma tradicional o a través de software interactivo.</p> <p>Los y las estudiantes realizan a través de plataformas digitales la resolución semanal de ejercicios de integración directa de funciones algebraicas,</p>		<p>Matthiopoulos, J. (2011). Pag. 199-242</p> <p>Whitty, C. J. M. (2017). Pag.1-4</p>
--	--	--	--	---



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

		<p>trigonométricas (seno y coseno), exponencial (base e) e integración mediante sustitución (cambio de variable).</p> <p>El/la profesor/a supervisa la resolución semanal de ejercicios en plataformas digitales, integrando el conocimiento adquirido en clase.</p> <p>Los y las estudiantes responden el cuarto examen parcial escrito: integración (Actividad ponderada 4.1).</p> <p>Los y las estudiantes responden el cuarto examen práctico basado en casos de aplicación en ciencias naturales (Actividad ponderada 4.2).</p>		
--	--	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Actividades y evidencias	Ponderación
Fase 1	Evidencia 1. Cuestionario de funciones, límites y continuidad.	8%
	Actividad ponderada 1.1. Primer examen parcial escrito: funciones, límites y continuidad.	7%
Fase 2	Evidencia 2. Laboratorio de ejercicios de derivación.	8%
	Actividad ponderada 2.1: Segundo examen parcial escrito: derivación	8%
Fase 3	Evidencia 3. Reporte de resolución de aprendizaje basado en casos de intervalos crecientes y decrecientes, concavidad, puntos de inflexión y gráficas.	9%
	Actividad ponderable 3.1. Tercer examen parcial escrito: comportamiento de funciones.	8%
Fase 4	Evidencia 4. Reporte de resolución de aprendizaje basado en problemas de integración.	11%
	Actividad ponderada 4.1: Cuarto examen parcial escrito: integración	10%
	Actividad ponderada 4.2: Examen práctico basado en casos de aplicación en ciencias naturales.	11%
Producto integrador de aprendizaje	Reporte de resolución de casos en ciencias naturales de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida	20%
Total:		100%

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de resolución de casos en ciencias naturales de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida (Ver Anexo 1).

9. Fuentes de consulta:

AMetSoc. (s/f). AMETSOC. <https://journals.ametsoc.org/>

GeoGebra - the world's favorite, free math tools used by over 100 million students and teachers. (s/f). GeoGebra. <http://www.geogebra.org>

Khan Academy. (s/f). Khanacademy. <https://es.khanacademy.org/math/ap-calculus-ab>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Khan Academy. (s/f). Khanacademy. <https://es.khanacademy.org/math/ap-calculus-bc>

Lau, C., & Le, X. C. (2023). Cadmium, chromium, copper, iron, lead, mercury, nickel, and zinc in freshwater fish: Assessing trophic transfer using stable isotope ratios of $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 128, 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.01.007>

Ledder, G. (2017). *Mathematics for the life sciences* (2nd ed.). Springer.

Leithold, L. (2003). *El Cálculo* (7a ed.). Oxford University Press.

Matthiopoulos, J. (2011). *How to be a quantitative ecologist: The A to R of green mathematics and statistics*. Wiley-VCH.

Smith, J. A., & Thompson, R. D. (2023). Advances in ecological modeling: Integrating climate change data with species distribution. *Journal of Environmental Sciences*, 158, 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.01.007>

Whitty, C. J. M. (2017). The contribution of biological, mathematical, clinical, engineering and social sciences to combatting the West African Ebola epidemic. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1721). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0293>

WolframAlpha. (2024). *WolframAlpha*. <http://www.wolframalpha.com/>

Xrjunque. (2024). *Xrjunque*. <https://xrjunque.nom.es/polycalc.aspx>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Anexo 1

Producto integrador de aprendizaje: Reporte sobre resolución de casos de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida.	
Instrucciones:	Los estudiantes, realizarán una serie de casos, donde se apliquen los contenidos aprendidos en cada una de las fases de la unidad de aprendizaje en un contexto real, dichos casos serán proporcionados por el profesor.
Valor:	20 puntos
Criterios de evaluación:	El producto integrador de aprendizaje presenta las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">• La cantidad de ejercicios solicitados por el profesor.• Los procedimientos de todos los ejercicios ordenados.• Entregar en formato físico y/o electrónico según lo solicitado por La/el Docente de la UA.• Incluir los datos de identificación del equipo.• Colaborar activamente con los miembros de su equipo de trabajo.• Presentar con puntualidad el PIA.• Adjuntar el proyecto final en la plataforma Digital Institucional, ya sea NEXUS o Ms Teams.• Identificar de la naturaleza del problema.• Proponer una metodología para resolver el caso.• Resolver correctamente cada ejercicio.
Modalidad:	Equipo



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Secretaría Académica
Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura
Área curricular de formación inicial disciplinar:
Ciencias naturales
Programa analítico

Área curricular de formación inicial disciplinar (ACFI-D) Aprobada por el H. Consejo Universitario el 24 de noviembre de 2022						Vo. Bo.  Dr. Gerardo Tamez González Director del Sistema de Estudios de Licenciatura
Registro de versiones del programa:						
V1_20/05/2020	V2_24/11/22					