



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Cálculo
Total de horas aula teoría y práctica:	80 horas
Horas aula por semana:	4 horas
Total de horas extra aula:	40 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	2° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Primero
Área curricular:	Formación inicial disciplinar (ACFI-D)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	20/05/2020
Responsable(s) de elaboración:	MC. Rodrigo Sepúlveda Saá
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

La unidad de aprendizaje de Cálculo está constituida por cuatro fases, las cuales se integran y brindan las bases para que el estudiante sea capaz de desempeñarse en el campo de las ciencias naturales. Durante la fase 1 “Funciones”, el estudiante aprenderá a identificar una función y su límite, además, comprobará si la función es continua en un determinado punto. Posteriormente en la fase 2 “Derivada”, el estudiante asociará el concepto de la derivada de una función como razón

- (1) Biólogo, Licenciado en biotecnología Genómica, Licenciado en Ciencias de Alimentos, Químico Bacteriólogo Parasitólogo, Ingeniero en Manejo de Recursos Naturales, Ingeniero Forestal, Ingeniero Geólogo e Ingeniero Geólogo Mineralogista.

de cambio instantáneo, lo que le permitirá distinguir las reglas de la derivación. Esto le permitirá en la fase 3 “Comportamiento de las gráficas de funciones polinomiales”, distinguir el comportamiento de las funciones, para que sea capaz de explicar los puntos críticos de una función y con ello poder inferir en cómo optimizar procesos a través de las funciones. Finalmente, dentro de la fase 4 “Integración”, el estudiante ejemplificará la relación que guarda la derivación con las reglas de integración, misma que le permitirá calcular el área de una región plana. Dentro de este proceso de aprendizaje, el estudiante será capaz de trasladar los conceptos del cálculo a los problemas que requieran toma de datos en el quehacer de las ciencias naturales, mismos que se encuentran directamente relacionados a la toma de decisiones. El estudiante logrará el aprendizaje a través de evidencias que desarrollan su pensamiento lógico, así como las competencias adquiridas, mismas que le permitirán llegar a cabo el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en resolver una serie de casos de interés en las ciencias naturales, donde se aplica el cálculo como método de solución y toma de decisiones.

3. Propósito:

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante infiera sobre el comportamiento de una función a través del concepto del límite, la derivada y la integral, 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 los conocimientos adquiridos en las UA del bachillerato que ofrece la UANL, particularmente con las UA de los campos disciplinares de Matemáticas y Ciencias Experimentales ya que es en estas donde el estudiante adquiere las bases que le permitirán cursar la UA de Cálculo con enfoque hacia las Ciencias Naturales. 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, al promover en el estudiante el conocer los datos sobre los acontecimientos y situaciones que lo rodean a través de ejercicios teóricos relacionado a las ciencias naturales (2.1.2), así como lograr el mostrar interés por los acontecimientos y problemáticas que le rodean al resolver casos



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

basados en sucesos reales de su entorno (10.1.1), así como la capacidad de establecer acuerdos entre sus compañeros que permitan generar un ambiente de trabajo colaborativo y equitativo, por medio de ejemplos de situaciones de índole biológica que serán resueltos en equipo (14.1.3). 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:

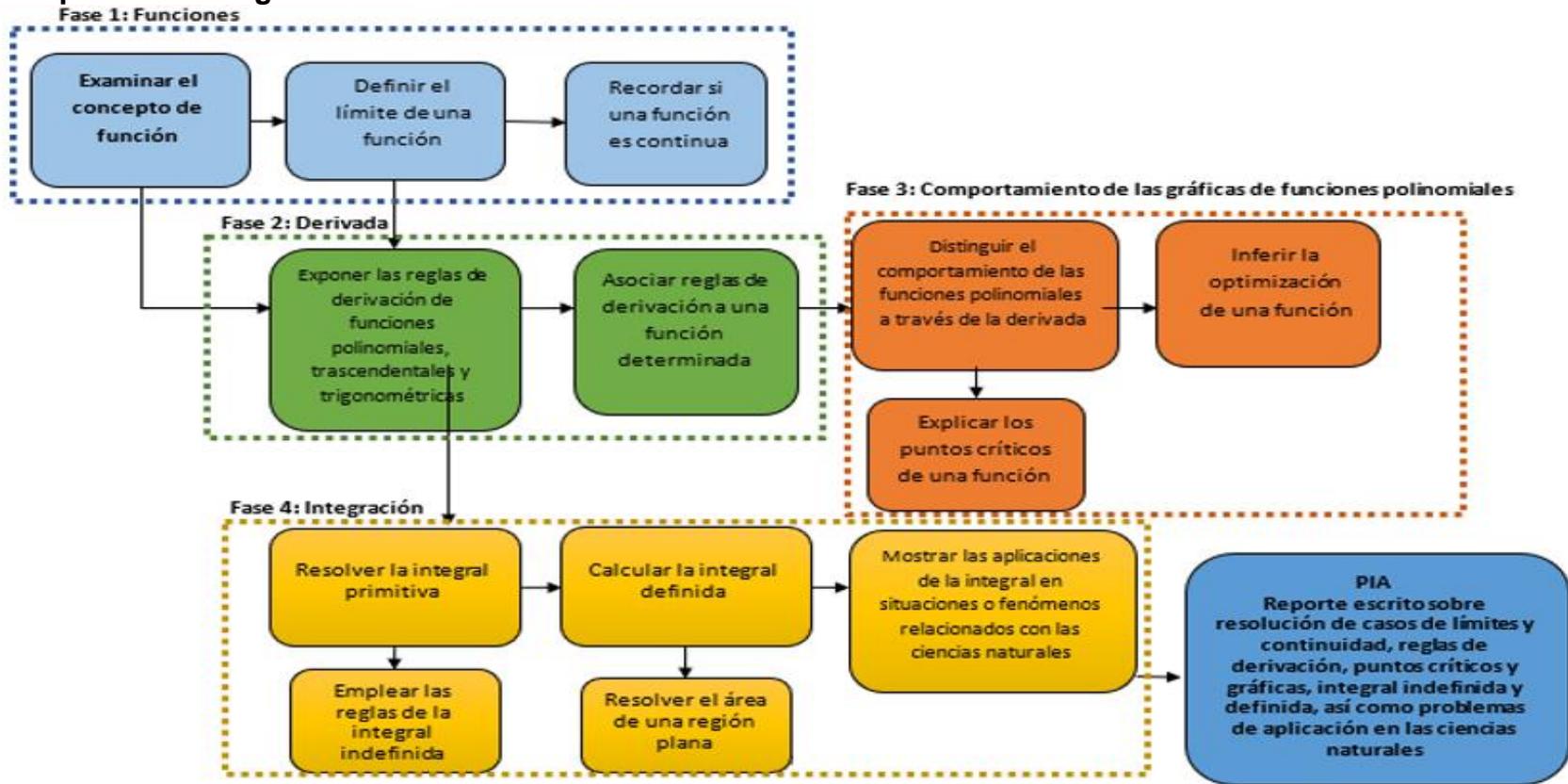
14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:



La contribución a las competencias específicas está dada a partir del contexto disciplinar en el que se encuentra esta unidad de aprendizaje.

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en fases:

Fase 1: Funciones

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.	<ul style="list-style-type: none"> Redacta sus respuestas en forma ordenada, clara y concisa. Incluye los datos personales de identificación. Presenta con puntualidad y limpieza su cuestionario de forma manuscrita y/o resuelto en 	<ul style="list-style-type: none"> Al iniciar la unidad de aprendizaje, el estudiante sustenta una prueba diagnóstica. El estudiante investiga las funciones algebraicas y trascendentales y expone en equipo las características de estas. El profesor utiliza un diagrama de flujo con el contenido de la unidad de aprendizaje para planear y describir cada una de las actividades de esta. El profesor explica mediante el uso del 	<ul style="list-style-type: none"> Características de algunas funciones algebraicas y trascendentales. El concepto de Límite, su valor y su interpretación geométrica. Propiedades de los límites. Límites indeterminados. Continuidad de una función en un punto. 	<ul style="list-style-type: none"> Leithold, L. (1999). Capítulo 1. Matthiopoulos, J. (2011). Capítulos 1-3 Cuestionario Pizarrón Software interactivo: <ul style="list-style-type: none"> Plataforma Nexus Plataforma TEAMS Plataforma Thatquiz



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>una plataforma digital.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta su trabajo en el formato establecido por el profesor. • Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada una de las preguntas. • Identifica las funciones algebraicas y trascendentes. • Identifica el concepto de límite y su interpretación geométrica. 	<p>pizarrón, a través de tablas y gráficas, el concepto de límite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes investigan los teoremas para calcular los límites, para generar una lluvia de ideas en el salón. • El estudiante investiga de forma individual las diferentes formas de calcular los límites de la forma cero sobre cero, realiza una síntesis de los conceptos y procedimientos para obtenerlos. • Los estudiantes en equipo investigan el concepto de infinito y realizan una exposición oral frente a su grupo, apoyado de una presentación de PowerPoint que incluye límites al infinito de la 		<ul style="list-style-type: none"> • Mathematical (2020). • WolframAlpha (2020). • Geogebra (2020). <ul style="list-style-type: none"> • Xrjunque (2020).
--	---	---	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve el límite de una función. • Identifica un límite indeterminado. • Resuelve correctamente las preguntas de funciones, límites y continuidad. • Determina si una función es continua. • Interpreta significado de continuidad • Adjunta su cuestionario en la plataforma digital universitaria Nexus o MS Teams, dentro 	<p>forma ∞/∞ (infinito sobre infinito).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes de forma individual resuelven ejercicios de límites al infinito. • El profesor plantea en el pizarrón diferentes casos de gráficas de funciones para inducir el concepto de los límites unilaterales, los estudiantes por su parte realizan el cálculo para estos límites. • El estudiante resuelve ejercicios interactivos en plataformas digitales (p. ej., MS TEAMS) sobre el concepto de límites unilaterales. • A partir de casos gráficos el estudiante explica el concepto de continuidad de una función en un punto dado. 		
--	---	---	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	del tiempo de entrega.	<ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes a través de plataformas digitales (p. ej., ThatQuiz, MS TEAMS), resolverán ejercicios sobre límites.• El estudiante identifica el límite, así como la continuidad de las funciones utilizando las diferentes plataformas de software interactivo.• El estudiante presenta el primer examen parcial escrito: funciones, límites y continuidad (actividad ponderada 1.1)		
--	------------------------	---	--	--



Fase 2: Derivada

Elemento de competencia: Reconocer 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.	<ul style="list-style-type: none"> Incluye los datos personales de identificación. Presenta su trabajo en el formato establecido por el profesor. Presenta sus procedimientos y resultados en forma ordenada, clara y concisa. Entrega con puntualidad y limpieza su laboratorio de ejercicios de 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor expone el concepto de derivada y sus interpretaciones a través de gráficas en el pizarrón. Los estudiantes presentan de forma oral y en equipo los teoremas de derivación para las funciones que el profesor les indique, previamente investigados. Los estudiantes forman una tabla con las reglas de derivación para cada tipo de función. Los estudiantes realizan ejercicios de derivación, con la tabla generada por ellos mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> La derivada como razón de cambio. Derivada de funciones algebraicas. Derivada de funciones trigonométricas. Derivada de funciones trascendentales. Teoremas de derivación. 	<ul style="list-style-type: none"> Ledder, G. (2013). Capítulo 1. Leithold, L. (1999). Capítulo 2. Matthiopoulos, J. (2011). Capítulo 4. Laboratorio Pizarrón Software interactivo: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Nexus - Plataforma Thatquiz - Plataforma TEAMS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>forma manuscrita y/o resuelto en una plataforma digital.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta resueltos correctamente todos los ejercicios proporcionados en el laboratorio. • Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios. • Identifica la regla de la derivada que utilizará en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes exponen de manera grupal sus dudas, mientras el profesor presenta ejercicios de derivación en el pizarrón. • Los estudiantes exponen sus dudas de forma grupal mientras el profesor ejemplifica en el pizarrón, las dudas generadas en los procedimientos. • Semanalmente, en horas extra-aula, los estudiantes a través de plataformas digitales (p. ej., ThatQuiz), resolverán ejercicios de derivación. • Los estudiantes en equipos resuelven ejercicios de forma interactiva a través de las plataformas de software interactivo. • El estudiante presenta el segundo examen parcial escrito: derivación (actividad ponderada 2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> • Khan Academy (2020). • WolframAlpha. (2020).
--	--	--	--	---



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene la derivada de una función a través de los teoremas de derivación. • Resuelve correctamente la derivada de funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales. 			
--	---	--	--	--

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	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta su reporte en forma ordenada, 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor expone el concepto del valor mínimo y máximo a través de gráficas en el pizarrón, para que los estudiantes respondan el tipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximos y Mínimos relativos de una función. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ledder, G. (2013). Capítulo 1



<p>decrecientes, concavidad, puntos de inflexión y gráficas.</p>	<p>clara y concisa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluye los datos personales de identificación. • Presenta con puntualidad y limpieza su reporte de resolución de casos de forma manuscrita y/o resuelto en una plataforma digital. • Incluye todos los contenidos cubiertos en esta fase. • Presenta su trabajo en el formato establecido 	<p>de función, así como las características que contiene la misma a través de una lluvia de ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes realizarán un listado de pasos (utilizando los dos criterios de derivadas) para optimizar funciones. • Los estudiantes, individualmente, presentan y resuelven problemas de optimización. • Los estudiantes exponen frente a clase, en equipos, las partes de una funciones creciente y decreciente, así como los juntos de concavidad y de inflexión. • Los estudiantes exponen sus dudas de manera grupal mientras el profesor modela ejercicios de gráficas de las funciones. • Los estudiantes resuelven ejercicios en equipo, guiados por el profesor para obtener 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la derivada en el proceso de optimización. • (Primer Criterio de la derivada y Segundo Criterio de la derivada). • Intervalos donde la función es crecientes y decrecientes. • Concavidad y puntos de inflexión de una función. • Trazo de las gráficas de funciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leithold, L. (1999). Capítulo 3 • Matthiopoulos, J. (2011). Capítulo 4 • Software interactivo: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Nexus - Plataforma Thatquiz - Plataforma TEAMS • WolframAlpha (2020). • Khan Academy (2020). • Pizarrón • Reporte de resolución de casos.
--	---	--	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>por el profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la plataforma digital universitaria Nexus o MS Teams para documentar su evidencia. • Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios. • Obtiene los mínimos y máximos de una función. • Optimiza procesos a 	<p>puntos críticos de una función.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semanalmente, en horas extra-aula, los estudiantes a través de plataformas digitales (p. ej., ThatQuiz), resolverán ejercicios de Antiderivación (indefinida o definida), con la finalidad de integrar el conocimiento. • Al finalizar la etapa, el estudiante simula la optimización de las funciones a través del software interactivo • El estudiante presenta el tercer examen parcial escrito: comportamiento de funciones (actividad ponderada 3.1) 		
--	--	---	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>través de la derivada.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utiliza el primer y segundo criterio de la derivada.• Identifica los puntos de inflexión.• Determina si la función es creciente o decreciente en un determinado punto.• Traza la gráfica de las funciones.• Interpreta la resolución del caso.			
--	--	--	--	--



Fase 4: Integración.

Elemento de competencia: Emplear 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.	<ul style="list-style-type: none"> Redacta su reporte en forma ordenada, clara y concisa. Incluye los datos personales de identificación. Presenta con puntualidad y limpieza su reporte de evaluación de forma manuscrita y/o en una plataforma digital. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor expone el concepto de la antiderivada en el pizarrón a través de gráficas, para que a través de preguntas los estudiantes infieran como obtener la integral primitiva. Los estudiantes investigan las reglas de la integral primitiva y un cuadro comparativo con la información obtenida. Los estudiantes discuten la relación que tiene la integral con la derivada en el salón de clases. De forma individual, los estudiantes explican un ejemplo con las reglas de 	<p>Antiderivación.</p> <p>Reglas para las integrales indefinidas.</p> <p>Integración directa de funciones algebraicas.</p> <p>Integración directa de funciones trigonométricas (seno y coseno).</p> <p>Integración directa de función exponencial (base e).</p>	<p>Ledder, G. (2013). Capítulo 1.</p> <p>Steward, L. (2011). Capítulo 9.</p> <p>Leithold, L. (1999). Capítulo 4.</p> <p>Matthiopoulos, J. (2011). Capítulo 5.</p> <p>Whitty, C. J. M. (2017).</p> <p>Pizarrón Reporte de problemas Software interactivo:</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye todos los contenidos cubiertos en esta etapa. • Presenta su trabajo en el formato establecido por el profesor. • Incluye todas las operaciones necesarias para llegar a la respuesta en cada uno de los ejercicios • Identifica y utiliza todas las reglas para resolver los ejercicios de integración indefinida. • Emplea la integración directa de 	<p>integración recabadas en la actividad anterior en el pizarrón.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes investigan el concepto de área bajo la curva, realiza un resumen de la información recabada; mientras que el profesor en clase plantea el problema de calcular el área bajo una curva como inducción a la integral definida. • Los estudiantes, proponen un método para calcular el área bajo la curva, haciendo uso de las reglas de integración. • El estudiante resuelve ejemplos de integración en el pizarrón y lo aplicará para calcular el área bajo una curva. • Los estudiantes realizan los ejercicios de anti derivación, integrales indefinidas, integrales definidas y áreas 	<p>Técnica de integración mediante sustitución (cambio de variable).</p> <p>Integral definida.</p> <p>Área de una región plana.</p> <p>Modelos Matemáticos.</p> <p>Aplicación de la derivada y de la integral definida en las Ciencias Naturales.</p>	<p>American Meteorological Society. (2020)</p> <p>Mathematical (2020).</p> <p>WolframAlpha. (2020).</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Thatquiz</p> <p>Plataforma TEAMS</p>
--	---	--	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

	<p>funciones algebraicas, trigonométricas y trascendentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve correctamente los ejercicios a través de la técnica de cambio de variable. • Calcula el área de una región plana e interpreta la solución del problema. 	<p>bajo la curva, de forma individual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes guiados por el profesor resuelven ejercicios relacionados con el área de estudio de las ciencias naturales, ya sea por el método tradicional o bien, a través del software interactivo. • Semanalmente, en horas extra-aula, los estudiantes a través de plataformas digitales (p. ej., ThatQuiz), resolverán ejercicios de acuerdo con la temática vista en clase, con la finalidad de integrar el conocimiento. • El estudiante presenta el cuarto examen parcial escrito: integración (actividad ponderada 4.1). • El estudiante presenta el examen práctico de casos de importancia en las ciencias naturales, basado en el 		
--	--	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

		comportamiento de sus funciones para la toma de decisiones (actividad ponderada 4.2)		
--	--	---	--	--

7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Actividades y evidencias	Ponderación
Fase 1	Evidencia 1. Cuestionario de funciones, límites y continuidad.	5%
	Actividad ponderable 1.1. Primer examen parcial escrito: funciones, límites y continuidad.	10%
Fase 2	Evidencia 2. Laboratorio de ejercicios de derivación.	5%
	Actividad ponderable 2.1: Segundo examen parcial escrito: Derivación	11%
Fase 3	Evidencia 3. Reporte de resolución de aprendizaje basado en casos de intervalos crecientes y decrecientes, concavidad, puntos de inflexión y gráficas.	5%
	Actividad ponderable 3.1. Tercer examen parcial escrito: Comportamiento de funciones.	12%
Fase 4	Evidencia 4. Reporte de resolución de aprendizaje basado en problemas de integración.	5%
	Actividad ponderable 4.1: Cuarto examen parcial escrito: Integración	12%
	Actividad ponderable 4.2: Examen práctico basado en casos de aplicación en ciencias naturales.	15%
	Producto integrador de aprendizaje	20%
	Total:	100%

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte escrito sobre resolución de casos de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida, así como problemas de aplicación en las ciencias naturales (ver anexo 1).

9. Fuentes de consulta:

American Meteorological Society. (2020) AMS. Obtenido de <https://journals.ametsoc.org/> (Base de datos de la biblioteca digital de la UANL).

Geogebra. (2020). *Geogebra*. Obtenido de <http://www.geogebra.org>

Khan Academy. (2020). *Khanacademy*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org>

Ledder, G. (2013). *Mathematics for the Life Sciences*. Ed. 1. Editorial Springer-Verlag New York.

Leithold, L. (1999). *El Cálculo*, 7 ed. Oxford University Press. México.

Mathematical. (2020). *Mathematical*. Obtenido de <https://mathematical.blog/>

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

Steward, L. (2011). *The mathematics of life*. Basic Books.

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. (2020). *WolframAlpha*. Obtenido de <http://www.wolframalpha.com/>

Xrjunque. (2020). *Xrjunque*. Obtenido de <https://xrjunque.nom.es/polycalc.aspx>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

Anexo 1

Producto integrador de aprendizaje: Reporte escrito sobre solución de casos de límites y continuidad, reglas de derivación, puntos críticos y gráficas, integral indefinida y definida, así como problemas de aplicación en las ciencias naturales.	
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:	<p>El producto integrador de aprendizaje presenta las siguientes características:</p> <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 el profesor 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
Facultad de: Ciencias Biológicas, Ciencias Forestales y Ciencia de la Tierra
Grupo de Ciencias naturales
Programa analítico

Área curricular de formación inicial disciplinar (ACFI-D) Aprobada por el H. Consejo Universitario, el 16 de julio de 2020						Vo. Bo. Dr. Gerardo Tamez González Director del Sistema de Estudios de Licenciatura
Registro de versiones del programa:						