1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:		**Cálculo integral**		
Modalidad de la unidad de aprendizaje:		**Escolarizada**		
Número y tipo de periodo académico:		**2º semestre**		
Tiempo guiado por semana:		Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):	
		5 horas	**0 horas**	
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		100 horas	**0 horas**	**0 horas**
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:	En cualquier espacio:	
		0 horas	**20 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:		**03/03/2020**		
Responsable(s) de elaboración:		**M.E.S. Yenny del Carmen Valenzuela Murillo**		
Fecha de última actualización:		**30/09/2024**		
Responsable(s) de actualización:		**Dra. Elizabeth Guajardo García, M.A. Rigoberto Rodríguez Martínez**		

2. Presentación:
La unidad de aprendizaje (UA) Cálculo integral permite que el estudiante aprenda a resolver problemas de funciones de una variable, mediante el teorema fundamental del cálculo y los métodos de integración, para solucionar situaciones reales; se encuentra estructurada en cuatro fases. En la fase denominada la integran indefinida y sus aplicaciones el estudiante podrá calcular integrales

mediante sus propiedades al distinguir las propiedades de la integral indefinida, calcular integrales indefinidas mediante las propiedades, y utilizar la integral indefinida como método de solución a problemas aplicados a situaciones diversas.

En la fase 2, denominada la integral definida y sus aplicaciones el/la estudiante deberá distinguir las propiedades de la integral definida, así como evaluar integrales definidas mediante el segundo teorema fundamental de cálculo, y resolver situaciones de diversos contextos de la integral definida. En la fase 3, denominada funciones inversas y funciones trascendentales, el/la estudiante deberá expresar las condiciones para una función inversa, establecer la función inversa de una función, distinguir los tipos de funciones trascendentales y sus inversas, y emplear los teoremas de integración en operaciones diversas con funciones.

En la fase 4, denominada métodos de integración, el/la estudiante deberá seleccionar el método de integración adecuado a la estructura del integrando y emplear el método de integración adecuado a la situación. Finalmente, el/la estudiante culmina el proceso de aprendizaje con la elaboración del producto integrador de aprendizaje que consiste en reporte de resolución de problemas con aplicaciones en situaciones que se desenvuelven en una problemática cotidiana, donde se aplique la integral definida en el cálculo de áreas, volúmenes y longitud de arco en las cuales se incluyen tanto funciones básicas como trascendentales.

3. Propósito:

En esta unidad de aprendizaje (UA) el estudiante será capaz de resolver problemas de funciones de una variable, mediante el teorema fundamental del cálculo y los métodos de integración, para solucionar situaciones reales, tales como el área bajo la curva, volumen de revolución y longitud de arco. La pertinencia radica en que el estudiante pueda desarrollar métodos de solución de manera más efectiva, además de desarrollar la habilidad para resolver problemas complejos en campos científicos y técnicos más avanzados aplicando las técnicas de integración.

Mantiene relación antecedente con la UA Geometría analítica, ya que el estudiante previamente desarrolla un razonamiento lógico, el cual debe ser dirigido para plantear y resolver, mediante diferentes técnicas, el conjunto de problemas que involucra áreas entre curvas, volúmenes de sólidos de revolución, longitud de arco y sus respectivas aplicaciones en ciencias y tecnología. Además, aporta a la formación básica de los estudiantes del grupo de Ciencias exactas, ya que proporciona las herramientas necesarias para abordar problemas matemáticos complejos, como el cálculo de áreas, volúmenes y funciones avanzadas. Estas habilidades son fundamentales para desarrollar una comprensión profunda de las aplicaciones prácticas teóricas en ciencias e ingeniería, formando la base para estudios avanzados y la resolución de problemas en diversos campos técnicos.

Contribuye al desarrollo de las competencias de la UANL, ya que el estudiante conoce las aplicaciones físicas en que están inmersos los signos a través de la interpretación geométrica, los datos y estadísticas en las situaciones cotidianas y reales (2.1.2); obra con rectitud en la elaboración de sus actividades académicas al establecer y comunicar claramente las expectativas sobre la originalidad en el trabajo integrarse en equipos de trabajo en el aula y el laboratorio (11.1.2); y reacciona de forma positiva frente a las diferencias de opinión y críticas del profesor o de otros compañeros al reflexionar sobre las críticas recibidas y cómo pueden aplicarse a su propio aprendizaje (15.1.1).

Asimismo, contribuye a los perfiles de egreso, de cada uno de los programas educativos, del grupo de ciencias exactas ya que mediante el razonamiento lógico y el lenguaje matemático formal el estudiante podrá proponer modelos matemáticos que representan situaciones diversas bajo un contexto social.

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a 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:

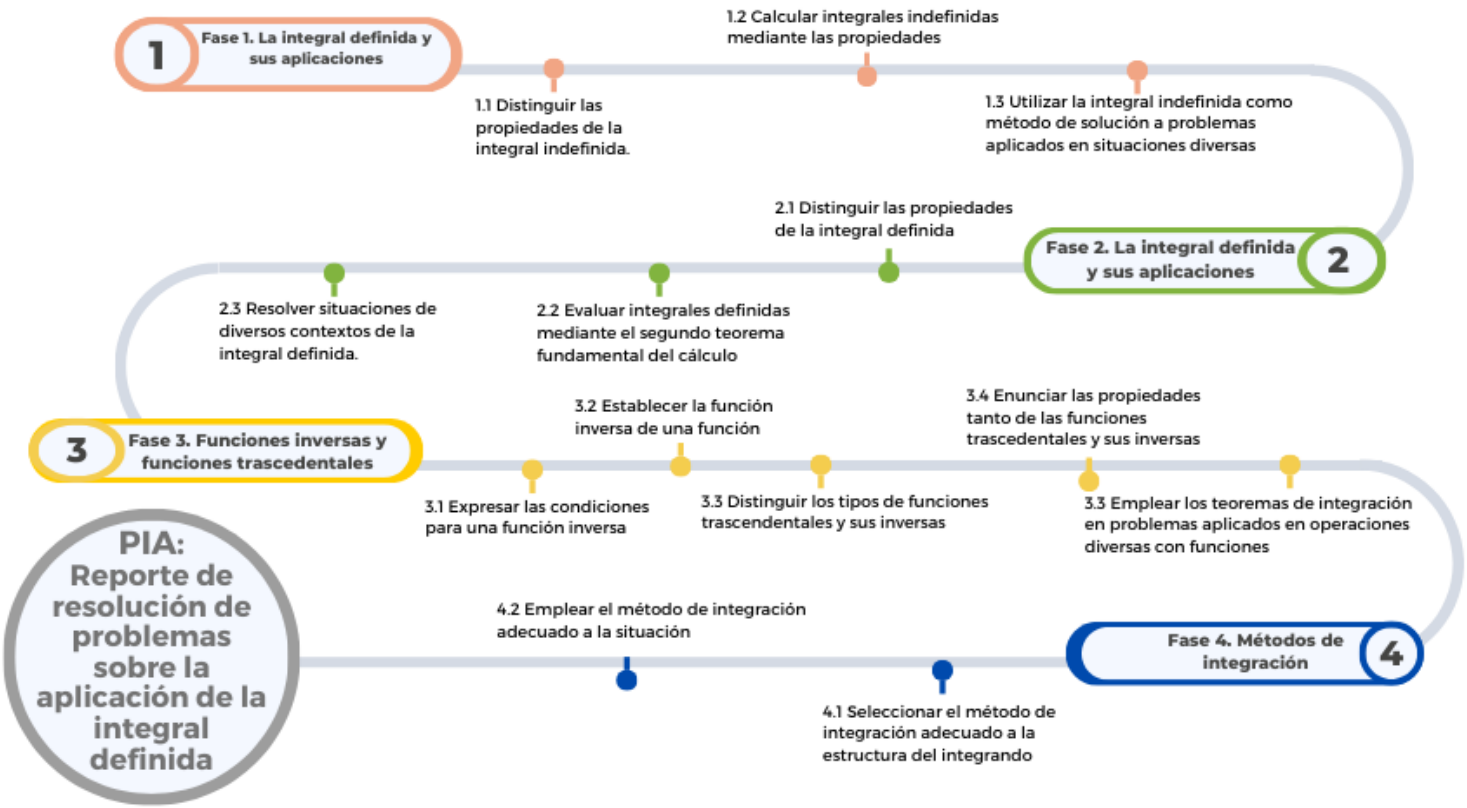
11. Practicar los valores promovidos por la UANL: responsabilidad, justicia, libertad, igualdad, verdad, honestidad, paz, tolerancia, solidaridad y respeto, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

Competencias integradoras:

15. Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

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.

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en fases:

Fase 1: La integral indefinida y sus aplicaciones

Elemento de competencia: Calcular integrales indefinidas mediante sus propiedades para obtener una solución a distintas problemáticas planteadas.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Reporte de resolución de integrales indefinidas.	Identifica las propiedades de la integral indefinida para su aplicación. Utiliza procedimientos algebraicos adecuados para solucionar cada problema. Emplea la metodología adecuada de acuerdo con el tipo de problema planteado. Entrega en forma y en el tiempo establecido. Se realiza en durante la clase.	El/la profesor/a realiza el encuadre de la unidad de aprendizaje: presentación de los participantes y entrega del programa analítico. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en una presentación de power point sobre la definición y propiedades de la integral indefinida. El/la estudiante realiza con la guía del profesor ejercicios prácticos de integrales indefinidas. El/la profesor/a realiza una lluvia de ideas con los estudiantes, para recordar las derivadas de las funciones trigonométricas, y de ahí deducir las	a. La integral indefinida. a.1. Definición. a.2. Propiedades. b. Integrales que involucran funciones trigonométricas. c. Aplicaciones de la integral indefinida.	Pizarrón. Marcador Libreta Plataforma Nexus *Contenido a* Leithold, L. (1998). Cap 4 297-302 pp. *Contenido b* Leithold, L. (1998). Cap 4 303-304 pp. *Contenido c* Leithold, L. (1998). Cap 4 319-326 pp.

	Cumple con la estructura del reporte.	integrales que involucran funciones trigonométricas. El/la estudiante participa en la lluvia de ideas para activar conocimientos previos de las derivadas de las funciones trigonométricas. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón sobre integrales que involucran funciones trigonométricas, intercalando preguntas hacia los estudiantes. El/la estudiante realiza con la guía del profesor ejercicios prácticos de integrales que involucran funciones trigonométricas. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral ejemplos de las aplicaciones de la integral indefinida. El/la estudiante realiza con la guía del profesor ejercicios prácticos de las aplicaciones de la integral indefinida. El/la profesor/a diseña un laboratorio de ejercicios prácticos de integrales indefinidas y sus aplicaciones.		

		El/la estudiante resuelve el laboratorio de ejercicios prácticos de integrales indefinidas y sus aplicaciones en tiempo y forma. **(Actividad ponderada 1.1)**		

Fase 2: La integral definida y sus aplicaciones

Elemento de competencia: Calcular integrales definidas mediante el segundo teorema fundamental del cálculo para obtener valores representativos para sus aplicaciones que describen distintos contextos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Reporte de resolución de problemas con integrales definidas y sus aplicaciones.	Identifica las propiedades de la integral indefinida para su aplicación. Utiliza procedimientos algebraicos adecuados para solucionar cada problema. Emplea la metodología adecuada de acuerdo con el tipo de problema planteado. Entrega en forma y en el tiempo establecido. Se realiza en el aula. Cumple con la estructura del reporte.	El/la profesor/a expone claramente, mediante una presentación oral y utilizando distintos recursos audiovisuales, como simulaciones de fenómenos, distintos problemas aplicando la definición de la integral definida. El/la estudiante practica con la ayuda del profesor/a, distintos problemas la definición de la integral definida. El/la profesor/a demuestra, utilizando el pizarrón del aula, las propiedades de la	a. La integral indefinida. b. Propiedades de la integral definida. c. Teoramas fundamentales del cálculo. d. Área de una región en el plano. e. Volumen de un sólido de revolución.	Pizarrón. Marcador. Libreta Plataforma Nexus *Contenido a.* Leithold, L. (1998). Cap 4 338-344 pp. *Contenido b.* Leithold, L. (1998). Cap 4 345-350 pp. *Contenido c.* Leithold, L. (1998).

		integral definida y los teoremas fundamentales del Cálculo. El/la estudiante aplica, con ayuda del profesor/a, las propiedades de la integral definida en ejercicios de práctica, en plenaria. El/la estudiante resuelve con la guía del profesor ejercicios prácticos, de áreas, volumen y longitud de arco aplicando la integral definida. El/la profesor/a diseña un laboratorio de ejercicios prácticos con integrales definidas y sus aplicaciones. El/la estudiante resuelve el laboratorio de ejercicios prácticos de integrales definidas en tiempo y forma. **(Actividad ponderada 2.1)**	f. Longitud de arco de una curva plana.	Cap 4 360-365 pp. *Contenido d.* Leithold, L. (1998). Cap 4 372-380 pp. *Contenido e.* Leithold, L. (1998). Cap 4 381-398 pp. *Contenido f.* Leithold, L. (1998). Cap 4 509-515 pp.

Fase 3: Funciones inversas y funciones trascendentales

Elemento de competencia: Calcular integrales indefinidas y definidas de funciones trascendentales mediante los teoremas de integración y el segundo teorema fundamental del cálculo para obtener funciones o valores que representanla solución a una situación en contexto.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Reporte de resolución de problemas de funciones inversas e integrales de funciones trascendentales.	Aplica adecuadamente propiedades de las funciones trascendentales para reacomodar la estructura de las funciones. Calcula integrales con funciones del tipo exponencial o logarítmica aplicando correctamente las propiedades tanto de la integral indefinida como la integral definida. Utiliza procedimientos algebraicos adecuados para solucionar cada problema. Emplea la metodología adecuada de acuerdo	El/la profesor/a ejemplifica mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón las condiciones para que una función tenga inversa. El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios prácticos para determina la función inversa. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en una presentación en power point sobre las funciones trigonométricas inversas. El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios donde se involucran a las funciones trigonométricas inversas. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón sobre la función logaritmo natural.	a. Función inversa a.1. Funciones trigonométricas inversas. b. Función logaritmo natural. b.1. Definición. b.2 Propiedades derivada. b.3 Gráfica e integrales que producen funciones logaritmo natural. c. Función exponencial: c.1 Definición c.2 Propiedades c.3 Derivada c.4 Gráfica e integrales que producen funciones exponenciales natural.	Pizarrón. Marcador. Libreta Plataforma Nexus *Contenido a.* Leithold, L. (1998). Cap. 5. 404-416 pp. *Contenido b.* Leithold, L. (1998). Cap. 5. 469-488 pp. *Contenido c.* Leithold, L. (1998). Cap. 5. 418-435 pp. *Contenido d.* Leithold, L. (1998).

	al tipo de problema planteado. Entrega en forma y en el tiempo establecido. Se realiza en el aula. Cumple con la estructura del reporte.	El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios donde se involucra a la función logaritmo natural. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón sobre la función exponencial natural. El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios donde se involucra a la función exponencial natural. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón sobre otras funciones exponenciales y logarítmicas. El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios donde se involucra a otras funciones exponenciales y logarítmicas. El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el	d. Otras funciones exponenciales y logarítmicas d.1 Definiciones d.2 Propiedades d.3 Derivadas d.4 Integrales. e. Funciones hiperbólicas: e.1 Definiciones e.2. Propiedades e.3 Derivadas e.4 Integrales.	Cap. 5. 437-445 pp. *Contenido e.* Leithold, L. (1998). Cap. 5. 448-454 pp.

		pizarrón sobre las funciones hiperbólicas. El/la estudiante realiza con la guía del profesor/a ejercicios donde se involucra a las funciones hiperbólicas. El/la profesor/a diseña un laboratorio de ejercicios prácticos de funciones inversas e integrales de funciones trascendentales. El/la estudiante resuelve el laboratorio de ejercicios prácticos sobre funciones inversas y trascendentales en tiempo y forma.		

Fase 4: Métodos de integración

Elemento de competencia: Calcular integrales indefinidas y definidas de distintos tipos de funciones mediante los métodos de integración, teoremas de integración y el segundo teorema fundamental del cálculo para obtener funciones ovalores que describen resultados para distintas situaciones planteadas.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos

4. Reporte de resolución de problemas de mediante métodos de integración.	Clasifica el método de integración de acuerdo con las características de la función en el integrando. Aplica correctamente el método de integración seleccionado. Utiliza procedimientos algebraicos adecuados para solucionar cada problema. Emplea la metodología adecuada de acuerdo con el tipo de problema planteado. Entrega en forma y en el tiempo establecido. Se realiza en el aula. Cumple con la estructura del reporte	El/la profesor/a expone mediante una presentación oral apoyándose en el pizarrón cada uno de los métodos de integración, realzando las características algebraicas que debe cumplir el integrando. El/la estudiante realiza con la guía del profesor ejercicios prácticos donde aplica el método de integración adecuado. El/la estudiante elabora un cuadro comparativo de métodos de integración, utilizando como recurso una infografía, donde enuncia las características de su aplicación. El/la profesor/a diseña un laboratorio de ejercicios prácticos de integrales indefinidas o definidas para aplicar los métodos de integración. El/la estudiante resuelve el laboratorio de ejercicios prácticos sobre los métodos de integración en tiempo y forma. **(Actividad ponderada 4.1)**	a. Método de integración por partes. b. Método de integración de potencias y de productos de potencias de funciones trigonométricas. c. Método de Integración por sustitución trigonométrica d. Método de Integración por descomposición en fracciones parciales. e. Método de Integración de funciones racionales de seno y coseno. f. Método de Integración por sustitución $x= z^n$	Pizarrón. Marcador. Libreta. Plataforma Nexus. Contenido a. Leithold, L. (1998). Cap 7. 545-554 pp. Contenido b. Leithold, L. (1998). Cap 7 555-565 pp. Contenido c. Leithold, L. (1998). Cap 7 565-572 pp. Contenido d. Leithold, L. (1998). Cap 7 572-583 pp. Contenido e. Leithold, L. (1998). Cap 7 585-589 pp.

				Contenido f. Leithold, L. (1998). Cap 7 584-585 pp.

7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Actividades y evidencias	**Ponderación**
1	Evidencia 1. Reporte de resolución de integrales indefinidas.	15%
	Actividad ponderada 1.1: Laboratorio de ejercicios prácticos de integrales indefinidas y sus aplicaciones.	5%
2	Evidencia 2. Reporte de resolución de problemas con integrales definidas y sus aplicaciones	15%
	Actividad ponderada 2.1: Laboratorio de ejercicios prácticos de integrales definidas	5%
3	Evidencia 3. Reporte de resolución de problemas de funciones inversas e integrales funciones trascendentales	15%
	Actividad ponderada 3.1: Laboratorio de ejercicios prácticos sobre funciones inversas y trascendentales	5%
4	Evidencia 4. Reporte de resolución de problemas mediante métodos de integración.	15%
	Actividad ponderada 4.1: Laboratorio de ejercicios prácticos sobre los métodos de integración	5%
	Producto integrador de aprendizaje	20%
	Total	**100%**

8. Producto integrador de aprendizaje:
Reporte de resolución de problemas con aplicaciones en situaciones que se desenvuelven en una problemática cotidiana,donde se aplique la integral definida en el cálculo de áreas, volúmenes y longitud de arco en las cuales se incluyen tanto funciones básicas como trascendentales.

9. Fuentes de consulta:

Larson, R., Edwards, B. (2016), Cálculo. Tomo I. México. Cengage Learning.

Louis Leithold. (1998). El cálculo. México, D.F: Oxford University Press.

Khan Academy. (2019). Cálculo Integral. 24/06/2019, de Khan Academy Sitio web: https://es.khanacademy.org/math/integral-calculus/ic-integration

Rubí, G., Moreno, M., Pou, S. (2014). Integración gráfica. Ciencias, 113-114, 132-135.

Stewart, J. (2016). Single Variable Calculus. International Metric Version). 8va edición. Cengage Learning.

<table>
<tr><td colspan="6">Área curricular de formación inicial disciplinar (ACFI-D)
Aprobada por el H. Consejo Universitario el 24 de noviembre de 2022</td><td rowspan="3">Vo. Bo.

Dr. Gerardo Tamez González
Director del Sistema de Estudios de Licenciatura</td></tr>
<tr><td colspan="6">Registro de versiones del programa:</td></tr>
<tr><td>V1_03/03/2020</td><td>V2_24/11/2022</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>