



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:
Ingenierías
Programa analítico

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:		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:		03/03/2020		
Responsable(s) de elaboración:		M.I.I. Karla Lizette Guajardo Cosío / M.A. Claudia Moreno Rodríguez / Dr. Ricardo Pedraza Rodríguez (Revisión) / M.C. Héctor Flores Breceda (Revisión)		
Fecha de última actualización:		30/09/2024		
Responsable(s) de actualización:		M.I.I. Karla Lizette Guajardo Cosío, M.A. Claudia Moreno Rodríguez, Dra. Claudia Lizeth Robledo Jiménez, Dr. Ricardo Pedraza Rodríguez.		

2. Presentación:

La unidad de aprendizaje (UA) de Cálculo integral se desarrolla en tres fases, las cuales permitirán que el/la estudiante aprenda a calcular integrales de funciones algebraicas, trascendentes e impropias de una y varias variables, implementando conceptos, teoremas y métodos de integración.



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:
Ingenierías
Programa analítico

En la primera fase, denominada Integración definida e indefinida, el/la estudiante será capaz de calcular integrales definidas e indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes debido a que debe reconocer a la antiderivada como el proceso inverso a la derivación, identificar la función “u” para el cambio de variable del integrando, determinar los límites de la función en la integral definida, distinguir las características y finalmente, resolver integrales de funciones algebraicas, trascendentes e impropias.

En la segunda fase, denominada Métodos de integración, el/la estudiante podrá resolver integrales indefinidas de productos y/o cocientes de funciones algebraicas y/o trascendentes por medio de algún método de integración al seleccionar la técnica de integración adecuada, identificar las características de las integrales múltiples, y calcular la integral de funciones algebraicas y trascendentes.

En la tercera fase, denominada Aplicaciones de la integral definida, el/la estudiante podrá evaluar área bajo la curva y volumen de sólidos de revolución usando cálculo integral ya que podrá recordar gráficas de funciones básicas, identificar región acortada por funciones, definir el modelo matemático de área o volumen y calcular la integral en situaciones reales.

Finalmente, el/la estudiante culmina el proceso de aprendizaje al elaborar el producto integrador de aprendizaje que consiste en realizar un reporte en donde el estudiante demuestre su competencia para identificar y aplicar el teorema o método más adecuado para resolver integrales, así como ejercicios de aplicación de la integral definida y la resolución de casos basados en temas propios de la Ingeniería.

3. Propósito:

La finalidad de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante aprenda a calcular integrales de funciones algebraicas, trascendentes e impropias de una y varias variables, implementando conceptos, teoremas y métodos de integración.

La pertinencia radica en que el estudiante podrá definir y resolver modelos matemáticos sencillos para problemas contextualizados de área bajo una curva y entre curvas y volúmenes de sólidos de revolución, así como temas relacionados con fenómenos abordados desde el punto de vista de la ingeniería.

Mantiene relación antecedente con la UA de Cálculo diferencial, ya que el estudiante retoma conceptos básicos tales como las gráficas de funciones y límites, así como la comprensión del concepto de tasa de cambio y las derivadas de funciones algebraicas y trascendentes, las cuales facilitan la comprensión de cómo se acumulan las cantidades y se calculan, por ejemplo, las áreas bajo las curvas.



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:
Ingenierías
Programa analítico

Además, aporta a la formación básica de los estudiantes del grupo de Ingenierías, ya que proporciona herramientas fundamentales para identificar los teoremas y métodos de integración necesarios para resolver casos reales, que involucran fenómenos continuos; esta habilidad es crucial para el diseño eficiente, el análisis dinámico y la mejora de sistemas en diversas disciplinas de Ingeniería.

Contribuye al desarrollo de las competencias generales de la UANL, ya que el estudiante podrá utilizar las reglas y técnicas de integración adecuadas para resolver problemas matemáticos proporcionados por el docente (1.1.3); obra con rectitud al elaborar las actividades académicas de forma autónoma presentando trabajos originales (11.1.2); establece acuerdos al trabajar en equipo sobre las técnicas de integración adecuadas en casos planteados por el profesor (14.1.3)

Asimismo, contribuye a los perfiles de egreso, de cada uno de los programas educativos, del grupo de Ingenierías al resolver problemas que involucren derivadas o integrales relacionados al campo laboral de su disciplina.

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.

Competencias personales y de interacción social:

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad 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:

En el plan de estudios de cada programa educativo se determinarán las competencias específicas a las que contribuirá, considerando el contexto disciplinar de la unidad de aprendizaje

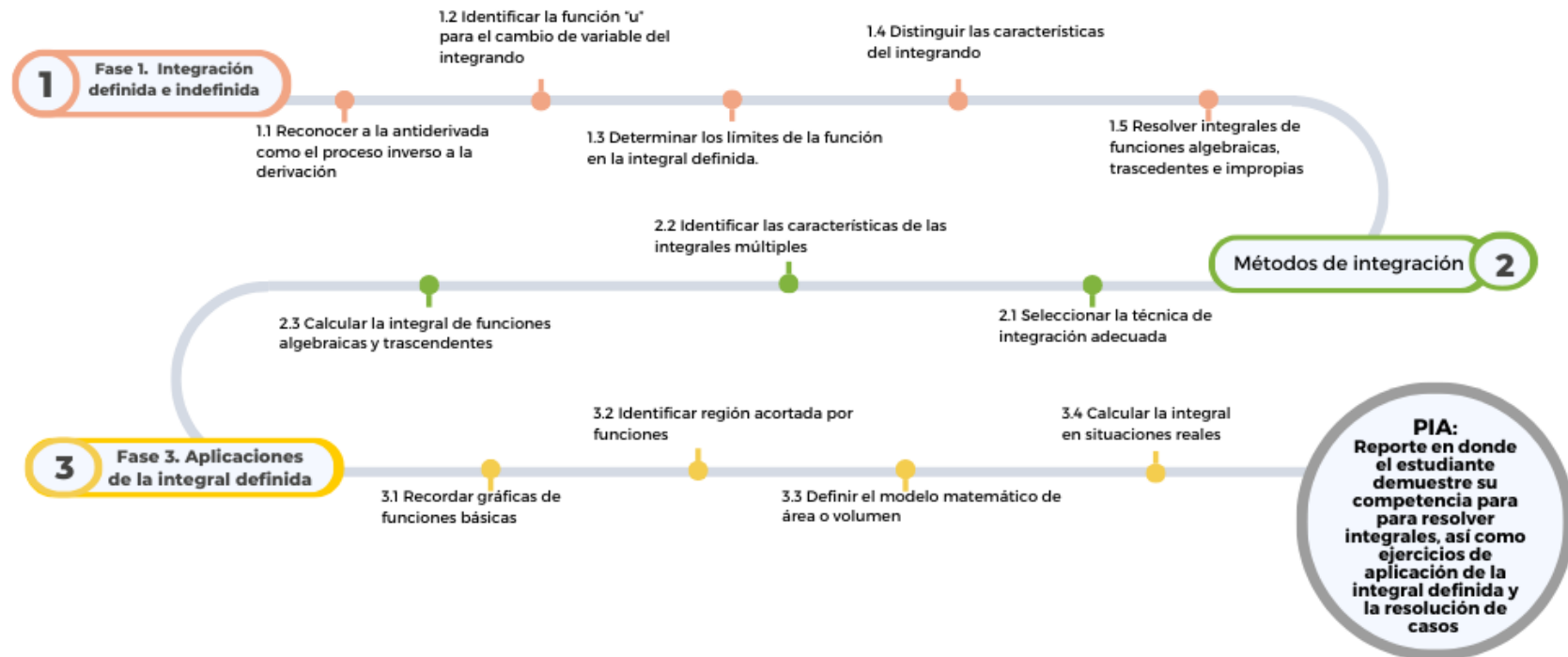


UANL

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:
Ingenierías
Programa analítico

5. Representación gráfica:





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:
Ingenierías
Programa analítico

6. Estructuración en fases:

Fase 1: Integración definida e indefinida.

Elemento de competencia: Calcular integrales definidas e indefinidas de funciones algebraicas y trascendentes, mediante la identificación y el uso de teoremas elementales de integración, para el cálculo de áreas y volumen.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Reporte de resolución de problemas con integrales.	Emplea el teorema fundamental del cálculo. Aplica la antiderivada para resolver integrales definidas. Emplea los teoremas elementales de integración. Utiliza las propiedades de la integral definida. Trabaja de manera individual. Indica claramente la respuesta Permanece en el aula el tiempo que duren las actividades Realiza la actividad dentro del límite de tiempo establecido	El/la profesor/a realiza el encuadre de la unidad de aprendizaje: presentación de participantes y entrega del programa analítico. El/la profesor/a diseña una actividad diagnóstica sobre las derivadas. El/la estudiante realiza en el ejercicio de autoevaluación diagnóstica de derivadas. Las/los estudiantes participan en la dinámica de preguntas intercaladas para resolver el ejercicio de autoevaluación, de forma grupal. El/la profesor/a explica mediante ejercicios prácticos la antiderivada. El/la profesor/a explica mediante una presentación el concepto de integral indefinida y su función.	a. La antiderivada a.1 Integral indefinida b. Integral definida b.1 Notación sigma b.2 Sumas de Riemann b.3 Teorema fundamental del cálculo b.4 Propiedades de la integral definida c. Teoremas elementales de integración de funciones algebraicas y trascendentes c.1 Integrales impropias c.2 Integración múltiple	Aula con medios audiovisuales: -Proyector -Pantalla Aula con pizarrón y pintarrón <i>Contenido a.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2016). Cap. 4. 244-253 pp. Larson, R., & Edwards, B. H. (2016). Cap. 4. 254-255 pp. <i>Contenido b.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2016). Cap. 4. 266-272 pp. Larson, R., & Edwards, B. H. (2016). Cap. 4. 277-279 pp.



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:
Ingenierías
Programa analítico

	Resuelve las integrales dadas Incluye todo el procedimiento	El/la estudiante resuelve ejercicios de antiderivada e integral indefinida. El/la profesora explica mediante ejemplos la integral definida. El/la estudiante resuelve ejercicios prácticos, con la guía del profesor sobre la integral definida. El/la profesor/a explica mediante ejemplos la notación sigma. El/la estudiante realiza un reporte de investigación sobre el teorema fundamental del cálculo. El/la profesor/a realiza una sesión de preguntas intercaladas sobre el teorema fundamental del cálculo. El/la profesora explica mediante ejercicios el teorema fundamental del cálculo. El/la estudiante ejemplifica, con guía del profesor, el teorema fundamental del cálculo. El/la profesor/a explica mediante ejemplos los teoremas elementales de		<i>Contenido c.</i> B. H. (2016). Cap. 4. 295-300 pp.
--	--	---	--	---



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:
Ingenierías
Programa analítico

		integración de funciones algebraicas y trascendentes. El/la profesor/a resuelve ejercicios, con la guía del profesor, sobre integrales impropias e integración múltiple. El/la estudiante resuelve los ejercicios, asignados por el profesor, de integrales impropias e integración múltiple. El/la estudiante de forma individual resuelve el reporte de ejercicios prácticos (laboratorio de problemas) sobre la integral definida e indefinida (Actividad ponderada 1.1)		
--	--	---	--	--



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:
Ingenierías
Programa analítico

Fase 2: Métodos de integración

Elemento de competencia: Resolver integrales indefinidas de productos y/o cocientes de funciones algebraicas y/o trascendentes por medio de algún método de integración para la solución de problemas propios del contexto de la ingeniería.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Reporte de resolución de problemas sobre métodos de integración.	Identifica el método de integración adecuado a cada integral. Justifica la elección del método de integración. Justifica la elección del caso adecuado. Emplea el método de integración. Trabaja de manera individual Indica claramente la respuesta Permanece en el aula el tiempo que duren las actividades Realiza la actividad dentro del límite de tiempo establecido Resuelve las integrales dadas	El/la profesor/a explica mediante ejercicios la integración por potencias trigonométricas. El/la estudiante resuelve ejercicios, con la guía del profesor/a, sobre integración por potencias trigonométricas. El/la profesor/a explica mediante demostraciones la integración mediante sustitución trigonométrica. El/la profesora diseña una hoja de trabajo (laboratorio) de integración mediante sustitución trigonométrica. El/la estudiante resuelve la hoja de trabajo (laboratorio) sobre ejercicios de integración mediante sustitución trigonométrica. El/la profesora explica mediante ejemplos la	a. Integración por potencias trigonométricas b. Integración mediante sustitución trigonométrica c. Integración mediante fracciones parciales d. Integración por partes e. Integración por sustitución algebraica (cambio de variables)	Aula con medios audiovisuales: -Proyector -Pantalla Aula con pizarrón y pintarrón <i>Contenido a.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2011). 536 pp. <i>Contenido b.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2011). 545 pp. <i>Contenido c.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2011). 554 pp. <i>Contenido d.</i> Larson, R., & Edwards, B. H. (2011). 527 <i>Contenido e.</i>



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:
Ingenierías
Programa analítico

	Aplica cambio de variable y técnicas de integración Incluye todo el procedimiento	integración mediante fracciones parciales. El/la estudiante resuelve ejercicios prácticos sobre la integración mediante fracciones parciales. El/la profesor/a organiza una actividad focal sobre el ejercicio práctico asignado de integración mediante fracciones parciales. El/la profesor/a explica mediante una presentación oral la integración por partes. El/la estudiante realiza ejercicios sobre la integración por partes. El/la profesor/a realiza una sesión de preguntas intercaladas sobre el proceso de integración por partes en los ejercicios. El/la profesor/a brinda retroalimentación sobre el método de integración por partes. El/la profesor/a explica mediante ejercicios el método de integración por sustitución algebraica.		Larson, R., & Edwards, B. H. (2011). 563 pp.
--	--	--	--	---



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:
Ingenierías
Programa analítico

		El/la estudiante realiza ejercicios sobre la integración por sustitución algebraica. El/la estudiante de forma individual resuelve el reporte de ejercicios prácticos (laboratorio de problemas) sobre los métodos de integración (Actividad ponderada 2.1)		
--	--	--	--	--

Fase 3: Aplicaciones de la integral definida

Elemento de competencia: Evaluar área bajo la curva y volumen de sólidos de revolución usando cálculo integral como base para modelar problemas de ingeniería relacionados al campo de su disciplina.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Reporte de resolución de ejercicios relacionados con objetos: área y volumen.	Utiliza los objetos especificados por el profesor Describe los materiales utilizados en el diseño del objeto Identifica las funciones $f(x)$ que conforman el objeto. Define el modelo matemático para cada uno de los objetos	El/la profesor/a explica mediante ejercicios el área entre curvas. El/la estudiante resuelve ejercicios sobre el área entre curvas. El/la profesor/a explica mediante ejercicios de volumen de sólidos de revolución. El/la estudiante resuelve ejercicios sobre el volumen de sólidos de revolución.	a. Área entre curvas: a.1 Integración simple a.2 Integración doble b. Volumen de sólidos de revolución: b.1 Método de discos b.2 Método de arandelas b.3 Método de corteza cilíndrica c. Aplicación en temas relacionados con la ingeniería	Aula con medios audiovisuales: -Proyector -Pantalla Aula con pizarrón y pintarrón <i>Contenido a.</i> Larson, R. & Edwards, B. (2016). 436-445 pp. Stewart, J. Clegg, D. & Watson, S. (2021). 436-445 pp.



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:
Ingenierías
Programa analítico

	Obtiene el área y/o volumen de cada uno de los objetos Trabaja en equipo de 2 a 5 estudiantes Incluye portada con datos de identificación completos Cumple con estructura de un reporte: introducción, desarrollo y conclusión. Entrega en formato impreso y/o digital Entrega en tiempo establecido por el/la profesor/a	El/a profesor/a explica mediante demostraciones la aplicación en temas relacionados con la ingeniería. El/la estudiante resuelve estudios de caso de aplicación de la integral definida en temas relacionados con la ingeniería.	Thomas, G.B. (2015). 296-305 pp. <i>Contenido b.</i> Larson, R. & Edwards, B. (2016). 446-465 pp. Stewart, J. Clegg, D. & Watson, S. (2021). 446-466 pp. Thomas, G.B. (2015). 313-330 pp. <i>Contenido c.</i> Larson, R. & Edwards, B. (2016). 466-506 pp. Stewart, J. Clegg, D. & Watson, S. (2021). 467-475 pp. Thomas, G.B. (2015). 331-361 pp.
--	--	---	---



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:
Ingenierías
Programa analítico

7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Actividades y evidencias	Ponderación
Fase 1	Evidencia 1: Reporte de resolución de problemas con integrales.	25%
	Actividad ponderada 1.1: Reporte de ejercicios prácticos sobre la integral definida e indefinida	5%
Fase 2	Evidencia 2: Reporte de resolución de problemas sobre métodos de integración.	25%
	Actividad ponderada 2.1: Reporte de ejercicios prácticos sobre los métodos de integración	5%
Fase 3	Evidencia 3: Reporte de resolución de ejercicios relacionados con objetos: área y volumen.	15%
	Producto integrador de aprendizaje (examen escrito)	25%
	Total	100%

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte en donde el estudiante demuestre su competencia para identificar y aplicar el teorema o método más adecuado para resolver integrales, así como ejercicios de aplicación de la integral definida y la resolución de casos basados en temas propios de la Ingeniería.

9. Fuentes de consulta:

CONAMAT. (2015). Matemáticas simplificadas. Cuarta Edición. Pearson. México.

Khan Academy. (29 de agosto de 2024). *Khan Academy*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/math/integral-calculus>

Larson, R., & Edwards, B. (2016). *Cálculo Tomo 1* (Décima ed.). Cengage Learning.

Matemáticas profe Alex. (2024). Integrales (Curso COMPLETO) [Canal de videos]. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=VhRb5A2Gihk&list=PLeySRPnY35dEHnMLZGaNEXgHzJ2-TPLWw>

Salinas, P., & González-Mendivil, E. (2017). Augmented reality and solids of revolution. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 829-837. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s12008-017-0390-3>

Stewart, J., Clegg, D. & Watson, S. (2021). *Cálculo: Trascendentes tempranas* (Novena ed.). Cengage.

Thomas, G. B. (2015). *Cálculo una variable* (Décimotercera ed.). Pearson.

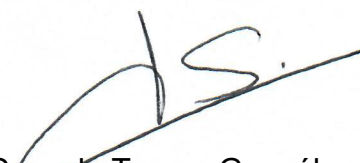
Zill, D., Wright, W., & Ibarra, J. (2015). *Matemáticas. Cálculo integral* (Vol. 2). McGraw Hill.



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:
Ingenierías
Programa analítico

Área curricular de formación inicial disciplinar (ACFI-D) Aprobada por el H. Consejo Universitario el 24 de noviembre de 2022						Vo. Bo. 
Registro de versiones del programa:						Dr. Gerardo Tamez González Director del Sistema de Estudios de Licenciatura
V1_03/03/2020	V2_24/11/2022					