



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**CÁLCULO III**

**Elaboró:**

Aurora Diana Guzmán Coria

Facultad de Ingeniería

José Luis Núñez Mejía

Facultad de Ingeniería

Armando Herrera Barrera

Facultad de Ingeniería

José Caballero Viñas

Facultad de Ingeniería

**Fecha de  
 aprobación:**

**H. Consejo Académico**

**H. Consejo de Gobierno**

13 de enero de 2020

15 de enero de 2020

**Facultad de Ingeniería**

**APROBADO**





## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	9
VII. Acervo bibliográfico.	11





**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019**

Unidad de aprendizaje **Cálculo III** Clave **LINC05**

Carga académica	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatoria** Tipo **Curso** Periodo escolar **Tercero**

Área curricular **Ciencias Básicas** Núcleo de formación **Básico**

Seriación **Cálculo II** **Ninguna**

UA Antecedente

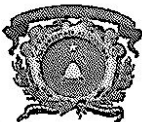
UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Civil (2019)	<b>X</b>
Ingeniería en Electrónica (2019)	<b>X</b>
Ingeniería Mecánica (2019)	<b>X</b>
Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables (2019)	<b>X</b>





## II. Presentación del programa de estudios.

En este programa se abordará la teoría de integrales de línea y superficie como una herramienta matemática para la ciencia y la ingeniería. Las integrales de línea se emplean para calcular el trabajo realizado por una fuerza al mover un objeto a lo largo de una trayectoria, y para determinar la masa de un alambre curvado de densidad variable. Las integrales de superficie se utilizan para calcular la razón de flujo a la que pasa un fluido a través de una superficie.

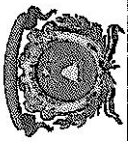
Los campos escalares también se requieren para determinar gradientes, por ejemplo, o para estimar los cambios en una variable física como el volumen en función de los cambios en la presión y la temperatura, o de densidad, energía o cualquier otra variable física. Este tipo de situaciones se presentan en prácticamente todas las disciplinas que abarca la ingeniería.

Por otro lado, en ingeniería existen determinados problemas que tienen que ver con funciones que, teniendo una sola variable independiente, arrojan resultados en dos, tres o más componentes. Algunas de estas situaciones típicas se encuentran en la Dinámica, donde es indispensable conocer y manipular funciones vectoriales, para determinar velocidades, aceleraciones, curvatura, radios de curvatura, torsión, etc.

En diversos fenómenos físicos se requiere analizar campos vectoriales y algunas de sus aplicaciones, tales como determinar el jacobiano y usarlo en cambios de variable en integrales múltiples, determinar derivadas de funciones implícitas, cambiar de variables independientes usando la regla de la cadena, etc. Todo esto con el fin no solo de desarrollar un planteamiento matemático determinado, resultado de una modelación física, sino de lograr una solución que en su planteamiento inicial no hubiera sido posible.

Situaciones y temas como los anteriormente citados son presentados y analizados en este curso, partiendo de definir a las funciones vectoriales, los campos escalares y los campos vectoriales, determinar sus derivadas y sus aplicaciones no sólo en la diferenciación sino también en la integración múltiple, calcular la divergencia, el rotacional y el laplaciano de campos vectoriales y escalares, para su posterior aplicación en variadas disciplinas de la ingeniería.





### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>FÍSICA</b>	Física	Epistemología	Comunicación y recursos humanos	Aplicación de computadores	Circuitos eléctricos y electrónicos	Sistemas analógicos	Sistemas digitales	Sistemas digitales	Sistemas digitales	Proyecto integral de consumo de cables
<b>MATEMÁTICA</b>	Álgebra superior	Estadística	Probabilidad y estadística	Métodos estadísticos	Trasmisión de datos	Protocolos de comunicación de datos	Arquitectura de redes	Seguridad de la información	Seguridad de la información	Proyecto integral de consumo de cables
<b>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN</b>	Programación I	Programación II	Paradigmas de programación I	Paradigmas de programación II	Integración de software I	Integración de software II	Administración de proyectos informáticos	Administración de proyectos informáticos	Administración de proyectos informáticos	Proyecto integral de consumo de cables
<b>QUÍMICA</b>	Química	Química	Bases de datos I	Bases de datos II	Escaneadores	Compiladores	Sistemas operativos	Tecnologías constructivistas	Tecnologías constructivistas	Proyecto integral de consumo de cables
<b>CÁLCULO</b>	Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Electromagnetismo	Inteligencia artificial	Procesamiento de imágenes digitales	Robótica	Integración profesional	Integración profesional	Proyecto integral de consumo de cables
<b>INGLÉS</b>	El lenguaje y su estructura sociocultural	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Inglés 9	Gramática computacional	Evaluación profesional y sociocultural	Evaluación profesional y sociocultural	Proyecto integral de consumo de cables

OPATIVAS

HT 1	HT 2	HT 3	HT 4	HT 5	HT 6	HT 7	HT 8	HT 9	HT 10	HT 11	HT 12
HP 1	HP 2	HP 3	HP 4	HP 5	HP 6	HP 7	HP 8	HP 9	HP 10	HP 11	HP 12
TH 1	TH 2	TH 3	TH 4	TH 5	TH 6	TH 7	TH 8	TH 9	TH 10	TH 11	TH 12
CR 1	CR 2	CR 3	CR 4	CR 5	CR 6	CR 7	CR 8	CR 9	CR 10	CR 11	CR 12

HT 13	HT 14	HT 15	HT 16	HT 17	HT 18	HT 19	HT 20	HT 21	HT 22	HT 23	HT 24
HP 13	HP 14	HP 15	HP 16	HP 17	HP 18	HP 19	HP 20	HP 21	HP 22	HP 23	HP 24
TH 13	TH 14	TH 15	TH 16	TH 17	TH 18	TH 19	TH 20	TH 21	TH 22	TH 23	TH 24
CR 13	CR 14	CR 15	CR 16	CR 17	CR 18	CR 19	CR 20	CR 21	CR 22	CR 23	CR 24

HT 25	HT 26	HT 27	HT 28	HT 29	HT 30	HT 31	HT 32	HT 33	HT 34	HT 35	HT 36
HP 25	HP 26	HP 27	HP 28	HP 29	HP 30	HP 31	HP 32	HP 33	HP 34	HP 35	HP 36
TH 25	TH 26	TH 27	TH 28	TH 29	TH 30	TH 31	TH 32	TH 33	TH 34	TH 35	TH 36
CR 25	CR 26	CR 27	CR 28	CR 29	CR 30	CR 31	CR 32	CR 33	CR 34	CR 35	CR 36

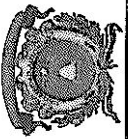
HT 37	HT 38	HT 39	HT 40	HT 41	HT 42	HT 43	HT 44	HT 45	HT 46	HT 47	HT 48
HP 37	HP 38	HP 39	HP 40	HP 41	HP 42	HP 43	HP 44	HP 45	HP 46	HP 47	HP 48
TH 37	TH 38	TH 39	TH 40	TH 41	TH 42	TH 43	TH 44	TH 45	TH 46	TH 47	TH 48
CR 37	CR 38	CR 39	CR 40	CR 41	CR 42	CR 43	CR 44	CR 45	CR 46	CR 47	CR 48

HT 49	HT 50	HT 51	HT 52	HT 53	HT 54	HT 55	HT 56	HT 57	HT 58	HT 59	HT 60
HP 49	HP 50	HP 51	HP 52	HP 53	HP 54	HP 55	HP 56	HP 57	HP 58	HP 59	HP 60
TH 49	TH 50	TH 51	TH 52	TH 53	TH 54	TH 55	TH 56	TH 57	TH 58	TH 59	TH 60
CR 49	CR 50	CR 51	CR 52	CR 53	CR 54	CR 55	CR 56	CR 57	CR 58	CR 59	CR 60

HT 61	HT 62	HT 63	HT 64	HT 65	HT 66	HT 67	HT 68	HT 69	HT 70	HT 71	HT 72
HP 61	HP 62	HP 63	HP 64	HP 65	HP 66	HP 67	HP 68	HP 69	HP 70	HP 71	HP 72
TH 61	TH 62	TH 63	TH 64	TH 65	TH 66	TH 67	TH 68	TH 69	TH 70	TH 71	TH 72
CR 61	CR 62	CR 63	CR 64	CR 65	CR 66	CR 67	CR 68	CR 69	CR 70	CR 71	CR 72

**APROBADO**





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
						Analisis y diseño de redes	1	1	
							2	2	
							3	3	
							4	4	
							5	5	
						Computación industry		1	1
								2	2
								3	3
								4	4
								5	5
						Introducción hardware-software	1	1	
							2	2	
							3	3	
							4	4	
							5	5	
						Tecnologías emergentes	1	1	
							2	2	
							3	3	
							4	4	
							5	5	
						Temas de tecnologías de datos	1	1	
							2	2	
							3	3	
							4	4	
							5	5	
						Exposiciones interactivas	1	1	
							2	2	
							3	3	
							4	4	
							5	5	

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE	SEMESTRO	CREDITOS
Núcleo básico obligatorio curso 7	70	50
Núcleo básico obligatorio curso 7	43	24
Núcleo básico obligatorio curso 8	110	60
Núcleo básico obligatorio curso 9	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 10	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 11	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 12	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 13	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 14	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 15	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 16	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 17	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 18	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 19	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 20	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 21	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 22	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 23	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 24	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 25	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 26	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 27	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 28	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 29	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 30	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 31	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 32	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 33	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 34	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 35	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 36	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 37	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 38	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 39	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 40	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 41	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 42	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 43	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 44	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 45	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 46	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 47	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 48	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 49	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 50	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 51	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 52	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 53	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 54	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 55	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 56	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 57	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 58	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 59	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 60	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 61	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 62	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 63	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 64	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 65	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 66	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 67	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 68	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 69	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 70	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 71	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 72	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 73	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 74	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 75	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 76	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 77	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 78	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 79	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 80	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 81	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 82	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 83	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 84	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 85	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 86	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 87	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 88	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 89	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 90	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 91	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 92	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 93	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 94	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 95	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 96	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 97	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 98	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 99	130	70
Núcleo básico obligatorio curso 100	130	70

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	35 + 2 Unidades académicas
UA optativas	3
UA a acreditar	58 + Actividades académicas
Créditos	410

**APROBADO**





#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, formar profesionistas que sean capaces de proveer soluciones computacionales innovadoras y sustentables a los problemas, requerimientos y necesidades específicas de la sociedad con responsabilidad ética y mediante la aplicación de metodologías y normas adecuadas en el desarrollo, implantación, optimización, administración y mantenimiento de sistemas de cómputo, que impliquen el uso o la integración de hardware, software y comunicación en diferentes plataformas y dispositivos y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

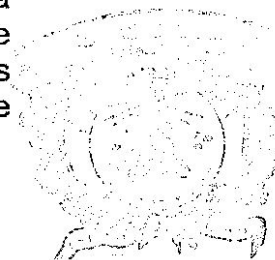
##### Generales

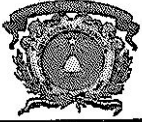
- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### Particulares

- Crear proyectos de sistemas computacionales a través de la identificación de necesidades, metodologías ad hoc, teorías de la computación, empleo de sistemas de programación, sistemas electrónicos, comunicaciones y de sistemas, señales y control, para mejorar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo en la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.
- Evaluar redes de cómputo a través del análisis, el diseño y la administración de la interconexión de dispositivos en redes de computadoras de área local y abierta, considerando estándares y modelos internacionales, para garantizar el rendimiento óptimo en la transmisión de datos.

**APROBADO**





- Crear nuevas tecnologías computacionales, empleando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial, la visión computacional, el reconocimiento de patrones, la graficación por computadora, los sistemas embebidos y la ciencia de los datos; para resolver problemas específicos de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

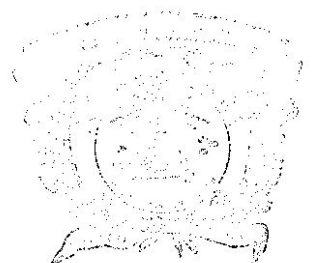
Promover el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

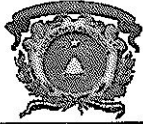
Analizar los fundamentos de la física, química y las matemáticas a través de teorías como las leyes de Fourier, el álgebra de Boole, la ley de Shannon, las leyes de Euler, métodos de la geometría analítica, el cálculo, el álgebra, las ecuaciones diferenciales, y la probabilidad y la estadística para comprender los fenómenos del electromagnetismo y la electrónica propios de la Ingeniería en Computación, así como desarrollar habilidades analíticas que ayude en la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Analizar funciones vectoriales, integrales de línea y superficie, mediante el cálculo de varias variables, los teoremas integrales y simulaciones, para resolver problemas en ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.







## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Funciones con valores vectoriales y movimiento en el espacio

**Objetivo:** Calcular funciones vectoriales en una variable a través de la aplicación de criterios que permitan optimizar funciones de dos o más variables para describir trayectorias y determinar algunas de sus características, empleando software especializado.

**Temas:**

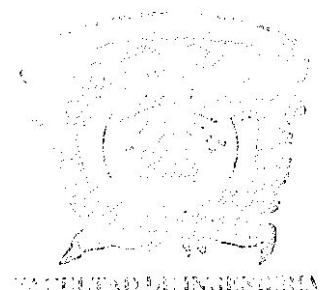
- 1.1 Curvas en el espacio y sus tangentes.
- 1.2 Integrales de funciones vectoriales; movimiento de proyectiles
- 1.3 Longitud de arco en el espacio
- 1.4 Curvatura y vectores normales de una curva
- 1.5 Componentes tangencial y normal de la aceleración.
- 1.6 Velocidad y aceleración en coordenadas polares

### Unidad temática 2. Campos vectoriales

**Objetivo:** Calcular las principales características de un campo vectorial mediante la identificación de sus funciones componentes, características de sus líneas de flujo, así como los operadores diferenciales aplicables, con el fin de representar en forma gráfica y analítica sus atributos geométricos y físicos.

**Temas:**

- 2.1 Componentes de un campo vectorial
- 2.2 Líneas de flujo de campos vectoriales
- 2.3 Derivada de campos vectoriales
- 2.4 Operadores diferenciales





### Unidad temática 3. Integrales y campos vectoriales

**Objetivo:** Evaluar las diferencias y relaciones entre las funciones reales y los campos escalares con los campos vectoriales, aplicando integrales múltiples y el uso de software especializado para el análisis y diseño de problemas de ciencia e ingeniería.

**Temas:**

- 3.1 Integrales de línea
- 3.2 Campos vectoriales e integrales de línea: trabajo, circulación y flujo
- 3.3 Independencia de la trayectoria, campos conservativos y funciones potenciales
- 3.4 Teorema de Green
- 3.5 Superficies y áreas
- 3.6 Integrales de Superficie
- 3.7 Teorema de Stokes
- 3.8 El Teorema de la divergencia y una teoría unificada.





## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Arcos. (2011). Calculo Multivariable. México: Kali-Xotl. [QA303 A72 – 54 ejemplares]
- Smith, R. T., Minton, R. (2019). Calculus: Early Transcendental Functions, United States: McGraw-Hill.
- Thomas. (2015) Cálculo Variables Variables. United States: Pearson. [QA303 2 T42 – 6 ejemplares]
- Zill, D.G., Wright, W. S. (2011), Cálculo de Varias Variables. 4a ed., McGraw-Hill, México, [QA303 Z55 – 103 ejemplares]

### Literatura en inglés:

- Larson (2017), Multivariable Calculus. McGraw Hill, 9th Edition.
- Stewart (2003), Multivariable Calculus: Concepts and Contexts, Enhanced Edition, Cengage 5ta Edition, [QA303 2 5735 – 1 ejemplar ]
- Sttroud, K. A, Booth, D. J. (2011), Engineering Mathematics: 5th Edition, Industrial Press Inc., [TA330 578 – 1 ejemplar]
- William G. McCallum, Deborah Hughes-Hallett, Andrew M. Gleason, David O. Lomen (2016). Calculus: Multivariable. 6th Edición. WileyPLUS.

### Complementario:

- <https://es.khanacademy.org/>
- Larson/Edwards (2014). eBook Student Solutions Manual: Multivariable Calculus, 10th Edition. Webassing
- MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Technology. Online open course Multivariable Calculus
- MyMathLab. Larson. Plataforma Online

