



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



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**ÁLGEBRA LINEAL**

<b>Elaboró:</b>	<u>M. en I. Francisco Becerril Vilchis</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Araceli Consuelo Campero Carmona</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>M. en I. Fernando López Solís</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

**Fecha de aprobación:**

**H. Consejo Académico**

**H. Consejo de Gobierno**

21 de Marzo de 2019

21 de Marzo de 2019

**Facultad de Ingeniería**







**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte	<b>Facultad de Ingeniería</b> <b>Centro Universitario UAEM Atlacomulco</b> <b>Centro Universitario UAEM Ecatepec</b> <b>Centro Universitario UAEM Texcoco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Chalco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de México</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan</b> <b>Centro Universitario UAEM Zumpango</b>
------------------------------------	--

Estudios profesionales	<b>Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019</b>
------------------------	--

Unidad de aprendizaje	<b>Álgebra lineal</b>	Clave	
-----------------------	-----------------------	-------	--

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

Carácter	<b>Obligatorio</b>	Tipo	<b>Curso</b>	Periodo escolar	<b>Segundo</b>
----------	--------------------	------	--------------	-----------------	----------------

Área curricular	<b>Ciencias Básicas</b>	Núcleo de formación	<b>Básico</b>
-----------------	-------------------------	---------------------	---------------

Seriación	<b>Álgebra superior</b>	<b>Ninguna</b>
-----------	-------------------------	----------------

Formación común	UA Antecedente	UA Consecuente
	Licenciatura	Ingeniería Civil (2019) <input checked="" type="checkbox"/>
		Ingeniería en Computación (2019) <input checked="" type="checkbox"/>
		Ingeniería en Electrónica (2019) <input checked="" type="checkbox"/>
		Ingeniería Mecánica (2019) <input checked="" type="checkbox"/>
		Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables <input checked="" type="checkbox"/>





## II. Presentación del programa de estudios.

Como parte de una formación universitaria, reflexionar sobre el papel del ingeniero, La utilización de coordenadas cartesianas en problemas de ingeniería es algo cotidiano desde que Descartes desarrolló las bases de la Geometría Analítica. Las bases y el uso de sistemas numéricos también han sido primordial para sustentar los modelos y teorías desarrollados por físicos, matemáticos o investigadores de otras disciplinas, incluyendo, por supuesto, a los ingenieros. Sistemas de numéricos y de coordenadas, junto con la teoría de campos, grupos, anillos, y demás áreas de estudio que parten de estructuras algebraicas y áreas afines son las bases a partir de las cuales surge el Álgebra Lineal. Materia que, de inicio, pareciera árida y abstracta; sin embargo, sus teorías de espacios vectoriales, bases, producto interno, teoría de matrices y determinantes dan lugar a una plétora de aplicaciones importantes y, por qué no, maravillosas, en las diversas disciplinas de la ingeniería. Por ejemplo, en Dinámica la teoría sobre bases en espacios vectoriales permite determinar la posición, velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas y esféricas.

La teoría de matrices permite plantear los sistemas de ecuaciones para resolver problemas de elemento finito. Sin la teoría de determinantes y valores y vectores característicos sería imposible el diseño mecánico, ya que en ella se encuentran los fundamentos de los criterios de Tresca y de Von Misses. También en Vibraciones Mecánicas no se podrían obtener las frecuencias naturales y los modos normales de sistemas vibratorios de varios grados de libertad.

En fin, el Álgebra Lineal es, dentro de la Matemática, un área que por sí misma da soporte a muchas y muy variadas teorías en Ingeniería. Es además una materia que goza de cabal salud, expandiéndose y relacionándose con otras áreas, científicas y tecnológicas, gracias a los avances computacionales de las últimas décadas. Por ende, las Tecnologías de la Información y Comunicación son un elemento relevante, tanto para el entendimiento de la materia como para la complejidad que puede lograrse alcanzar en ella, a desarrollarse dentro del presente curso.





### 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>F</b>	Física 3 1 4 4 7	Epistemología 3 1 4 4 7	Comunicación y relaciones humanas 3 1 4 4 7	Arquitectura de computadoras 3 1 4 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 4 2 2 6 10	Sistemas analógicos 3 1 4 4 7	Sistemas digitales 3 1 4 4 7	Sistemas embebidos 2 2 4 4 8		
<b>B</b>		Ecuaciones diferenciales 3 1 4 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 4 7	Transmisión de datos 3 1 4 4 7	Protocolos de comunicación de datos 3 1 4 4 7	Arquitectura de redes 3 1 4 4 5	Seguridad de la información 3 1 4 4 7	Proyecto integral de comunicación de datos 1 3 4 4 5	
<b>L</b>		<b>Algebra lineal</b> 3 1 4 4 7	Matemáticas discretas 3 1 4 4 7	Métodos numéricos 3 1 4 4 5	Investigación de operaciones 3 1 4 4 7	Administración de recursos informáticos 3 1 4 4 7	Administración de proyectos informáticos 3 1 4 4 7	Gestión de proyectos de investigación 3 1 4 4 4		
<b>I</b>		Programación II 3 1 4 4 7	Paradigmas de programación I 3 1 4 4 5	Paradigmas de programación II 3 1 4 4 5	Ingeniería de software I 3 1 4 4 7	Ingeniería de software II 3 1 4 4 7	Computación de los datos 3 1 4 4 5		Proyecto integral de ingeniería de software 1 3 4 4 5	
<b>G</b>		Química 3 1 4 4 7	Bases de datos I 3 1 4 4 7	Bases de datos II 3 1 4 4 5	Ensambladores 3 1 4 4 7	Compiladores 3 1 4 4 7	Sistemas operativos 3 1 4 4 7	Tecnologías computacionales I 1 3 4 4 5		
<b>A</b>		Cálculo I 3 1 4 4 7	Cálculo II 3 1 4 4 7	Cálculo III 3 1 4 4 7	Electromagnetismo 3 1 4 4 7	Procesamiento de imágenes digitales 3 1 4 4 7	Robótica 3 1 4 4 7	Integrativa profesional 3 1 4 4 8		
<b>T</b>		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6		Graficación computacional 1 3 4 4 5	Ética profesional y sustentabilidad 2 2 4 4 5		
<b>O</b>										
<b>R</b>										
<b>I</b>										
<b>A</b>										
<b>S</b>										30

HT	18	20	18	14	21	18	14	9	9	5
HP	6	8	10	14	9	6	13	15	15	5
TH	24	28	28	28	30	24	28	24**	20	20
CR	42	48	46	42	51	42	43	41	25	30

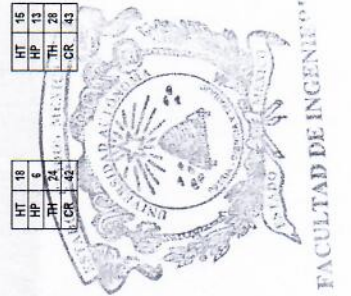
HT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

HT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

HT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7



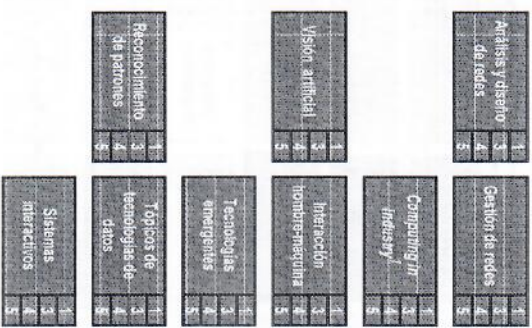


Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------



SIMBOLOGÍA

HT	Horas Teóricas
HP	Horas Prácticas
TH	Total de Horas
CR	Créditos

→ 18 horas de estudio.  
Cálculo mínimo 21 y máximo 51 por periodo escolar.  
\* Actividad académica.  
\*\* Las horas de la actividad académica.  
Una optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el mismo nivel.

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	56 24 80 136	Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 136 créditos
Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	70 40 110 180	Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos
Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 8 UA + 2*	3 24** 4** 8	Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 2* para cubrir de 94 créditos
Núcleo integral optativo	3 24** 4** 8	

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	55 + 2 Actividades académicas
UA optativas	3
UA a acreditar	58 + Actividades académicas
Créditos	410



FACULTAD DE INGENIERÍA



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



#### 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 idioma 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 de 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.
- 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 ciencias 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 matrices, reconociendo y usando espacios vectoriales, transformaciones lineales, formas cuadráticas y valores y vectores característicos para resolver situaciones aplicadas a la ingeniería.







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

### Unidad temática 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

**Objetivo:** Analizar matrices y sistemas de ecuaciones, mediante el planteamiento y solución de ejercicios tipo, para resolver problemas de ingeniería.

**Temas:**

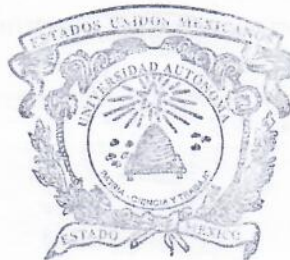
- 1.1 Definición de matriz y tipos de matrices
- 1.2 Operaciones con matrices.
- 1.3 Operaciones elementales en matrices.
- 1.4 Eliminación de Gauss - Jordan
- 1.5 Inversa de una matriz cuadrada.
- 1.6 Matrices elementales
- 1.7 Factorización LU
- 1.8 Sistemas de ecuaciones lineales
- 1.9 Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos.
- 1.10 Ejercicios de aplicación.
- 1.11 Solución de ejercicios con Tic's

### Unidad temática 2. Determinantes.

**Objetivo:** Analizar determinantes de hasta un orden de  $4 \times 4$ , aplicando las propiedades fundamentales, para resolver problemas de aplicación.

**Temas:**

- 2.1 Definición de determinante de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$
- 2.2 Regla de Sarrus
- 2.3 Definición de matriz menor
- 2.4 Definición de cofactor
- 2.5 Definición de determinante de  $n \times n$
- 2.6 Propiedades de los determinantes
- 2.7 Matriz inversa utilizando la matriz adjunta
- 2.8 Regla de Cramer
- 2.9 Solución de ejercicios con Tic's





### Unidad temática 3. Espacios Vectoriales

**Objetivo:** Analizar problemas de espacios vectoriales, mediante ejercicios, para resolver fenómenos que impliquen su aplicación.

**Temas:**

- 3.1 Espacio vectorial y propiedades básicas
- 3.2 Subespacios vectoriales.
- 3.3 Combinación lineal y espacio generado.
- 3.4 Independencia lineal.
- 3.5 Bases y dimensión.
- 3.6 Cambio de base.
- 3.7 Rango, nulidad, espacio renglón y espacio columna.
- 3.8 Bases ortonormales y proyecciones  $R^n$
- 3.9 Solución de ejercicios con TIC's

### Unidad temática 4. Transformaciones lineales

**Objetivo:** Calcular ejercicios base, mediante el planteamiento de transformaciones lineales, para resolver fenómenos que impliquen su aplicación.

**Temas:**

- 4.1 Definición de transformación lineal.
- 4.2 Propiedades de las transformaciones lineales: imagen y núcleo rango y nulidad
- 4.3 Representación matricial de una transformación lineal.
- 4.4 Solución de ejercicios con TIC's

### Unidad temática 5. Valores y vectores característicos y formas canónicas

**Objetivo:** Calcular vectores y valores característicos mediante el uso de matrices y la identificación de formas cuadráticas y secciones cónicas para resolver fenómenos que impliquen su aplicación.

**Temas:**

- 5.1 Valores y vectores característicos.
- 5.2 Matrices semejantes y diagonalización.
- 5.3 Matrices simétricas y diagonalización ortogonal.
- 5.4 Formas cuadráticas y secciones cónicas
- 5.5 Solución de ejercicios con tecnologías electrónicas.
- 5.6 Solución de ejercicios con TIC's





## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Bru Rafael y Joseph Joan (2004) Algebra Lineal, Alfaomega, 2ª Ed. México.
- C. Lay. (2007), Algebra Lineal y sus aplicaciones, Pearson Educación. [QA184 L39 – 1 ejemplar]
- David Poole (2017), Algebra Lineal: Una introducción moderna, CENGAGE LEARNING. [QA184 2 P66 – 5 ejemplares]
- Del Valle Juan (2012) Algebra Lineal para Estudiantes de Ingeniería y Ciencias, Mc Graw Hill, 1ª Ed. México.
- Grossman y Flores. (2012) Algebra Lineal, Mc Graw Hill, 7º Edición. [QA184 G75 – 85 ejemplares]
- Ron Larson (2014), Fundamentos de Algebra Lineal, CENGAGE LEARNING.
- Sandra Ochoa y Eduardo Gutiérrez. (2014) Algebra Lineal y sus aplicaciones, Grupo Editorial Patria.

### Complementario:

- Becerril Vilchis, Díaz Barriga, Campero Carmona, Becerril Hernández. (2015), Álgebra Superior: Solución de ejercicios con Calculadora TI – Nspire CX CAS, devikali. [QA267 5 T8 A55 – 8 ejemplares]
- Hogben, L. (2014). Handbook of Linear Algebra. USA: CRC Press.
- Legua, M., Moraño, J. & Sánchez, L. (2010). Fundamentos de álgebra lineal y aplicaciones. España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Olazábal, J. (2008). Procedimientos Simbólicos en Álgebra Lineal. España: Universidad de Cantabria.



