

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS
VISIÓN ARTIFICIAL

	Dra. Vianney Muñoz Jiménez	Facultad de Ingeniería
	M. en A.T.I Luis E. Ledezma Fuentes	Facultad de Ingeniería
Elaboró:	Dr. en C. Allan Antonio Flores Fuentes	Centro Universitario UAEM Atlacomulco
	Dr. José Martín Flores Albino	Centro Universitario UAEM Valle de México
Asesoría técnica:	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 12 de septiembre de 2022	H. Consejo de Gobierno 13 de septiembre de 2022

Facultad de Ingeniería

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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
Centro Universitario UAEM Atlacomulco
Centro Universitario UAEM Ecatepec
Centro Universitario UAEM Texcoco
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco
Centro Universitario UAEM Valle de México
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan
Centro Universitario UAEM Zumpango
Unidad Académica Profesional Tianguistenco**

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019

Unidad de aprendizaje

Visión artificial

Clave

LINC61

Carga académica

1

3

4

5

Horas
teóricas

Horas
prácticas

Total de
horas

Créditos

Carácter

Optativa

Tipo

Taller

Periodo escolar

Octavo

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Integral

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

La visión artificial en un sentido figurado pretende emular el comportamiento de la visión humana, a través del uso de herramientas de hardware y software que permitan describir y reconocer el contenido de una imagen digital de forma automática. En esta unidad de aprendizaje se le ofrece al futuro egresado de Ingeniería en Computación los fundamentos de la visión artificial que serán de suma utilidad en un amplio campo de aplicaciones prácticas. La visión artificial permite desarrollar tareas y apoyar en la toma de decisiones en el análisis de imágenes médicas; permite manipular y vigilar el control de procesos industriales; tener control en la teledetección, la vigilancia, en los movimientos de robots y brazos robóticos; vigilar el control de calidad en productos industriales; realiza el reconocimiento automático de objetos, de rostros, identificación de placas, entre muchas otras tareas.

La estructura planteada consta de seis unidades temáticas. La primera unidad introduce al alumno a los conceptos fundamentales de un sistema de visión artificial, y se presentan algunas aplicaciones comerciales y de uso práctico actuales, que les permite visualizar el área de visión artificial como un nicho de oportunidades laborales. Adicionalmente se repasa de forma general conceptos fundamentales de procesamiento de imágenes como un área antecedente a la visión artificial.

En la segunda unidad de aprendizaje se analizan las diferentes técnicas de segmentación en la imagen digital para separar el objeto de interés del resto de la imagen. En la tercera unidad se abordan métricas para poder representar y describir los bordes o fronteras de las regiones segmentadas. Una vez segmentada la región de interés, la cuarta unidad presenta los métodos para detectar los puntos de interés y realizar la correspondencia de características. Obtenidas las características de interés, en la unidad cinco se presentan los métodos y técnicas que permiten construir un clasificador básico para el reconocimiento de caracteres. Finalmente, en la sexta unidad se acompaña al estudiante en la construcción de un sistema de visión artificial para el reconocimiento de rostros, aplicación que permitirá abrir el panorama de la vida profesional al egresado.

Por último, cada unidad de aprendizaje se complementa con prácticas que permiten fortalecer al estudiante el conocimiento adquirido pudiendo relacionar la parte teórica con proyectos actuales presente en la vida profesional.





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	
O B L I G A T O R I A S		Epistemología 3 1 4 7	Comunicación y relaciones humanas 3 1 4 7	Arquitectura de computadoras 3 1 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 4 2 6 10	Sistemas analógicos 3 1 4 7	Sistemas digitales 3 1 4 7	Sistemas embebidos 2 2 4 6			
	Física 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Transmisión de datos 3 1 4 7	Protocolos de comunicación de datos 3 1 4 7	Arquitectura de redes 1 3 4 5	Seguridad de la información 3 1 4 7	Proyecto integral de comunicación de datos 1 3 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Matemáticas discretas 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Investigación de operaciones 3 1 4 7	Administración de recursos informáticos 3 1 4 7	Administración de proyectos informáticos 3 1 4 7	Gestión de proyectos de investigación 0 4 4 4			
	Programación I 3 1 4 7	Programación II 3 1 4 7	Paradigmas de programación I 1 3 4 5	Paradigmas de programación II 1 3 4 5	Ingeniería de software I 3 1 4 7	Ingeniería de software II 3 1 4 7	Ciencia de los datos 1 3 4 5		Proyecto integral de ingeniería de software 1 3 4 5		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Química 3 1 4 7	Bases de datos I 3 1 4 7	Bases de datos II 1 3 4 5	Ensambladores 3 1 4 7	Compiladores 3 1 4 7	Sistemas operativos 3 1 4 7	Tecnologías computacionales I 1 3 4 5	Tecnologías computacionales II 1 3 4 5		
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electromagnetismo 3 1 4 7	Inteligencia artificial 3 1 4 7	Procesamiento de imágenes digitales 3 1 4 7	Robótica 3 1 4 7	Integrativa profesional ++ ++ ++ 8			
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	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 5	Ética profesional y sustentabilidad 2 2 4 6			
											Práctica profesional -- -- -- 30
									Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 8 TH 28 CR 48	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 14 HP 14 TH 28 CR 42	HT 21 HP 9 TH 30 CR 51	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 9 HP 15+** TH 24+** CR 41	HT 5 HP 15 TH 20 CR 25	HT -- HP ** TH ** CR 30	





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								
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Análisis y diseño de redes	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Gestión de redes	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> <i>Computing in industry¹</i>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Visión artificial	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Interacción hombre-máquina	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tecnologías emergentes	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Reconocimiento de patrones	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tópicos de tecnologías de datos	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Sistemas interactivos	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 18 líneas de seriación.

Créditos mínimos 21 y máximos 51 por periodo escolar.

* Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica.

† UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

	Núcleo básico obligatorio.
	Núcleo básico optativo.
	Núcleo sustantivo obligatorio.
	Núcleo integral obligatorio.
	Núcleo integral optativo.

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico	56
obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	24
	80
	136

Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 136 créditos

Núcleo sustantivo	70
obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	40
	110
	180

Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos

Núcleo integral	9
obligatorio: cursar y acreditar 8 UA + 2*	23+**
	32+**
	79

Núcleo integral	3
optativo: cursar y acreditar 3 UA	9
	12
	15

Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 2* para cubrir de 94 créditos

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

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos Académico y de Gobierno



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, mejores prácticas, 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 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:

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar sistemas computacionales empleando paradigmas como la teoría de la computación, la teoría de juegos, la teoría de las bases de datos, las comunicaciones de datos, la ingeniería de software, tecnologías de vanguardia y arquitecturas de hardware, para optimizar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo en las organizaciones de los sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social, así como la creación de aplicaciones específicas.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Implementar algoritmos básicos de visión artificial apoyándose de métodos estadísticos y estructurales de reconocimiento de características y patrones para la extracción y el análisis de las características de una imagen, así como su alineación e interpretación por reconocimiento de patrones, desarrollando la capacidad de extrapolar algoritmos entre las distintas ramas de conocimiento de la Ingeniería en Computación.



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

Unidad temática 1. Introducción a la visión artificial

Objetivo: Examinar los fundamentos de un sistema de visión artificial y los componentes que lo conforman, mediante la revisión de material bibliográfico con la finalidad de reconocer los conceptos básicos e identificar el nivel de procesamiento de la visión artificial.

Temas:

- 1.1 Definición de visión artificial
- 1.2 Modelo general de un sistema de visión artificial
- 1.3 Aplicaciones de Visión artificial
- 1.4 Visión de bajo y alto nivel

Unidad temática 2. Técnicas de Segmentación

Objetivo: Separar las diferentes regiones de una imagen digital, aplicando técnicas de segmentación por histograma, bordes y textura, para segmentar el objeto de interés.

Temas:

- 2.1 Fundamentos de la segmentación
- 2.2 Segmentación de regiones
- 2.3 Segmentación basada en el histograma
- 2.4 Segmentación por bordes: operadores primera y segunda derivada
- 2.5 Segmentación por textura

Unidad temática 3. Algoritmos para descripción de regiones

Objetivo: Diferenciar las regiones, a través de sus características externas o internas, con la finalidad de poder describir sus componentes principales

Temas:

- 3.1 Propiedades de las regiones
- 3.2 Métricas: área, perímetro y centro de gravedad
- 3.3 Representación de las fronteras o bordes
- 3.4 Código de cadenas
- 3.5 Aproximación por polígonos
- 3.6 Descriptores de fronteras o bordes
- 3.7 Momentos de Hu



Unidad temática 4. Técnicas para la detección y la correspondencia de características

Objetivo: Seleccionar los puntos relevantes en imágenes digitales, a través de métodos de detección de características de interés, para su análisis y emparejamiento con el objeto de estudio.

Temas:

- 4.1 Detector de característica por puntos y ventanas
- 4.2 Transformada de Hough
- 4.3 Detección de líneas, círculos y eclipses
- 4.4 Emparejamiento de características
- 4.5 Seguimiento de características

Unidad temática 5. Técnicas básicas para el reconocimiento de patrones

Objetivo: Evaluar los métodos estadísticos, de clustering y sintácticos, a través del diseño de un clasificador básico, para el reconocimiento de patrones

Temas:

- 5.1 Introducción a los fundamentos de reconocimiento de patrones
- 5.2 Introducción al Teorema de Bayes
- 5.3 Diseño inicial de un clasificador probabilístico
- 5.4 Clasificador cuadrático básico
- 5.5 Métodos del vecino más cercano.
- 5.6 Definición de Clustering
- 5.7 Reconocimiento de patrones sintáctico

Unidad temática 6. Caso de Aplicación: Sistema para el reconocimiento de rostro

Objetivo: Diseñar un sistema clasificador, utilizando técnicas globales por correspondencia de características, para el reconocimiento de rostros

Temas:

- 6.1 Introducción al reconocimiento de rostro
- 6.2 Detección del rostro
- 6.3 Reconocimiento del rostro
- 6.4 Técnicas de reconocimiento global
- 6.5 Aplicaciones de reconocimiento





VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Gonzalez, R. C.; Woods, R. E., (2008), *Digital Image Processing*, 3ª Edition, Ed. Pearson/Prentice Hall. ISBN 978-0131687288.

Pajares, G.; M. De La Cruz, J.; (2008), *Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones*, 2da Edición, Ed. Ra-Ma. ISBN 978-970-15-1356-9.

Szeliski, R., (2011), *Computer Vision, Algorithms and Applications*, Ed. Springer. ISBN: 978-1-84882-934-3.

Complementario:

Solomon, C., Breckon T., A. P., (2011), *Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in Matlab*, Wiley-Blackwell.

Szeliski, Richard. Presentaciones y lecturas. <https://szeliski.org/Book/>

Vladimir, G., Dmitriy, B., Win, T. N., & Htet, N. W., (2017), A comparative analysis of face recognition algorithms in solving the problem of visual identification. *Proceedings of the 2017 IEEE Russia Section Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, Conference, EIConRus 2017*, 666–668. <https://doi.org/10.1109/EIConRus.2017.7910644>