



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
Programa académico:	Maestría en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
		Doctorado					Orientación profesional			
	x	Maestría				x	Orientado a la investigación			
		Especialidad					Con la industria			
							Especialidad médica			
Nombre de unidad de aprendizaje:	Sesión de colegio donde se propuso:						Fecha de propuesta:			
	Visión por computadora									
	Clave de la unidad de aprendizaje:						Créditos:		5 <i>REP 2017</i>	
	Semanas del semestre		18		Horas a la semana:		4		Horas totales: 72	
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria:				Optativa:		x		Observaciones:	
	Semestre:		1-3							
	Teórica (%):				Práctica (%):				Teórico-prácticas (%): 100	
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		x		Ciencias Sociales y Administrativas				Ciencias Médico Biológicas Interdisciplinario	
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada				Nombre de la Plataforma:					
	Mixta				Presencial (%):				En plataforma (%):	
Horas establecidas en el programa de estudios:	Presenciales (si procede) (horas x semana)						En plataforma (horas x semana):			



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
El estudiante tendrá conocimiento avanzado sobre las técnicas de visión por computadora	El estudiante estará en posibilidades de aplicar técnicas de visión por computadora en la solución de problemas prácticos.	- Independencia - Creatividad - Trabajo colaborativo - Responsabilidad

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Se utiliza un enfoque experimental, porque se aplicarán algoritmos de visión por computadora a la solución de problemas de la profesión

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Inteligencia artificial, geociencias, ciencias médicas, ciencias sociales, etc.	- Aprendizaje automático - Redes neuronales y aprendizaje profundo - Reconocimiento de patrones - Visión computacional - Robótica inteligente - Minería de datos, descubrimiento de conocimiento y analítica avanzada	La visión por computadora resuelve problemas general, puede presentarse en cualquier sector de la sociedad
Estrategia de asociación: Se presentarán problemas de visión por computadora procedentes de diversas disciplinas del conocimiento científico.		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción
Se realizarán clases teóricas y prácticas. Se utilizarán código abierto para la aplicación de algoritmos de visión por computadora en la solución de problemas de la profesión.

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación
Informes técnicos de proyectos realizados Resultados de exámenes aplicados Tareas resueltas Reportes de los artículos leídos	Proyectos desarrollados durante el semestre en temas de interés.	

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
-----------	------------	----------	-------------



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Sesiones de clase	Tareas, exámenes	Lectura de artículos	Desarrollo de proyectos

Contenido temático

1 Introducción (2H)

1.1 Definición de visión por computadora

- 1.1.1 Visión humana y visión por computadora
- 1.1.2 Disciplinas afines y aplicaciones
- 1.1.3 Sensores y tipos de imágenes
- 1.1.4 Imagen de color, multicanal, imagen binaria

1.2 El aprendizaje profundo y visión

- 1.2.1 Extracción de rasgos por métodos clásicos
- 1.2.2 Auto extracción de rasgos por el aprendizaje profundo

2 Procesamiento de imágenes (34H)

2.1 Filtrado (4H)

- 2.1.1 Tipos de ruido
- 2.1.2 Operación de convolución



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

2.1.3 Filtrado lineal y no lineal

2.2 Morfología matemática (4H)

2.2.1 Elemento estructural

2.2.2 Erosión y dilatación

2.2.3 Apertura y cierre

2.3 Transformación de nivel de gris (2H)

2.3.1 Histograma, normalizado, acumulado

2.3.2 Transformaciones lineales

2.3.3 Ecualización del histograma: aumentación de contraste

2.4 Transformaciones geométricas (4H)

2.4.1 Translación, inclinación, y rotación.

2.4.2 Cambio de escala (interpolación).

2.4.3 Corrección de imagen con distorsión

2.5 Detección de contornos (4H)

2.5.1 Gradiente y Laplaciano

2.5.2 Filtrado gaussiano

2.5.3 Detección y extracción de contornos

2.5.3.1 Canny: supresión de no máximos e histéresis del umbral

2.5.3.2 Mar-Hildreth: Identificación de cruce por cero

2.5.4 Transformada de Hough

2.6 Segmentación (4H)

2.6.1 Por técnicas de umbral

2.6.2 Por división y crecimiento de regiones

2.6.3 Con algoritmo de cuenca por morfología matemática (Watershed)



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

2.6.4 Con algoritmo de agrupamiento (K-Means)

2.6.5 Con algoritmo bio-inspirado

2.7 Imagen Binaria (2H)

2.7.1 Conectividad

2.7.2 Etiquetado de componentes conectados

2.7.3 Mapa de distancias

2.7.3.1 Métricas

2.7.3.2 Método de Chanfrein, de Saito-Toriwaki, operadores morfológicos

2.8 Extracción de características a partir de la imagen (10H)

2.8.1 Formación del espacio de características o rasgos

2.8.2 Propiedades de un rasgo

2.8.3 Rasgos geométricos (simples, complejos, momentos)

2.8.4 Rasgos topológicos (Número de Euler, Numero de agujeros)

2.8.5 Descriptores de Haar e imagen integral

2.8.6 Puntos característicos SIFT y SURF

3 Reconocimiento de patrones (28H)

3.1 Redes neuronales y el aprendizaje profundo (8H)

3.1.1 Técnicas supervisada y no supervisada

3.1.2 Extracción de características con los autocodificadores

3.1.3 Extracción de características por redes de Convolución

3.2 Clasificación de imágenes (8H)

3.2.1 Clasificación binaria

3.2.2 Clasificación multi clase

3.3 Segmentación (8H)

3.3.1 Segmentación semántica



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

3.3.2 Segmentación de instancias
3.4 Detección de objetos con YOLO (4H)

V. Secuencia programática

N o .		T e m a		Objetivo de aprendizaje / competencia específica		Tiempo/Horas/Semanas	
Actividad(es):		No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:				Tipo de interacción(es):	
						Referencias (s):	
Evidencia(s):							

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones		Especificaciones / descripción de efectos
	Conectividad	Se realizarán búsquedas en bases de datos especializadas
	Habilidades digitales	Se desarrollarán durante toda la asignatura
	Interoperabilidad	Se trabajará con diferentes herramientas especializadas (Python, PyTorch Tensorflow, keras, etc.)
	Datos abiertos	Se trabajará con bancos de datos de repositorios abiertos
	Servicios de nube	Se utilizará Kaggle, Colab y/o Gradient
	Aprendizaje automático	La visión por computadora es un área clave dentro del aprendizaje automático
	Simulación	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

	Realidad aumentada	
	Otro...	

VII. Referencias

Conferencias magistrales

1. Materiales de la capeta de la asignatura
2.
3.

Notas complementarias

Documentales / electrónicas

1. Juan Humberto Sossa Azuela, Roberto Rodríguez Morales, 2011, Procesamiento y Análisis Digital de Imágenes, RA-MAS. A. Editorial y Publicaciones.
2. Juan Humberto Sossa Azuela, Antonio García, 2014, Visión Artificial: Rasgos Descriptores para el Reconocimiento de Objetos, RA-MAS. A. Editorial y Publicaciones.
3. Juan Humberto Sossa Azuela, Fernando Reyes Cortés, 2021, Inteligencia Artificial aplicada a Robótica y Automatización, Alfaomega.
4. Juan Irving Vásquez Gómez, 2022, Visión Computacional, <https://jivg.org/courses/vision-computacional>
5. David Millán Escrivá, Robert Laganieri, 2019, OpenCV 4 Computer Vision Application Programming Cookbook Fourth Edition, Packt Publishing.
6. Arcangelo Distanto, Cosimo Distanto, 2020, Handbook of Image Processing and Computer Vision Volume 2: From Image to Pattern, Springer Nature.
7. Digital Image Processing Wilhelm Burger Mark J. Burge, 2016, Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction Using Java, Second Edition, Springer Nature.
8. Mark S. Nixon, Alberto S. Aguado, 2020, Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision Fourth Edition, Elsevier Academic Press.
9. Manas Kamal Bhuyan, 2020, Computer Vision and Image Processing Fundamentals and Applications, CRC Press Taylor & Francis Group.
10. Richard Szeliski, 2022, Computer Vision Algorithms and Applications Second Edition, Springer.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VIII. Créditos y responsabilidades

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Juan Humberto Sossa Azuela	
Participantes (Coautores)	Juan Irving Vásquez Gómez Hind Taud Yessenia Eleonor González Navarro Joaquín Salas Rodríguez	
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



Instituto Politécnico Nacional

Secretaría Académica
Dirección de Educación Virtual

Secretaría de Investigación y Posgrado
Dirección de Posgrado

SIP-30

Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP Nombre _____ FIRMA _____	Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV Nombre _____ FIRMA _____
--	--

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
Por la Dirección de Posgrado Nombre _____ FIRMA _____ SELLO DE VALIDACIÓN	Por la Dirección para la Educación Virtual Nombre _____ FIRMA _____