



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

<b>Unidad académica:</b>	Multisede (CIC, CIDETEC, ESCOM, ESFM, UPIITA)									
<b>Programa académico:</b>	Doctorado en Ciencia y Tecnología de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos									
	X	Doctorado					Orientación profesional			
		Maestría				X	Orientado a la investigación			
		Especialidad					Con la industria			
							Especialidad médica			
<b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>	Sesión de colegio donde se propuso:						Fecha de propuesta:			
	<b>Visión por computadora</b>									
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	Clave de la unidad de aprendizaje:						Créditos:	5	REP 2017	
	Semanas del semestre		18	Horas a la semana:		4	Horas totales:		72	
	Obligatoria:		Optativa:		X	Observaciones:				
	Semestre:	1-4								
	Teórica (%):		Práctica (%):			Teórico-prácticas (%):			100	
<b>Área del conocimiento:</b>	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas		X	Ciencias Sociales y Administrativas			Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario	
<b>Modalidad no escolarizada:</b>	No escolarizada			Nombre de la Plataforma:						
	Mixta			Presencial (%):			En plataforma (%):			
<b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b>	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante tendrá conocimiento avanzado sobre las técnicas de visión por computadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante estará en posibilidades de aplicar técnicas de visión por computadora en la solución de problemas prácticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Independencia</li> <li>Creatividad</li> <li>Trabajo colaborativo</li> <li>Responsabilidad</li> </ul>

#### 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligencia artificial, geociencias, ciencias médicas, ciencias sociales, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje automático</li> <li>Redes neuronales y aprendizaje profundo</li> <li>Reconocimiento de patrones</li> <li>Visión computacional</li> <li>Robótica inteligente</li> <li>Minería de datos, descubrimiento de conocimiento y analítica avanzada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La visión por computadora resuelve problemas general, puede presentarse en cualquier sector de la sociedad</li> </ul>
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

Informes técnicos de proyectos realizados  
Resultados de exámenes aplicados  
Tareas resueltas  
Reportes de los artículos leídos

#### Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)

Proyectos desarrollados durante el semestre en temas de interés.

#### Ponderación

### 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 Ecuación 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

No.	Te ma	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
Evidencia(s):			Referencias (s):	

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

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

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

#### 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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juan Humberto Sossa Azuela, Roberto Rodríguez Morales, 2011, Procesamiento y Análisis Digital de Imágenes, RA-MAS. A. Editorial y Publicaciones.</li> <li>2. Juan Humberto Sossa Azuela, Antonio García, 2014, Visión Artificial: Rasgos Descriptores para el Reconocimiento de Objetos, RA-MAS. A. Editorial y Publicaciones.</li> <li>3. Juan Humberto Sossa Azuela, Fernando Reyes Cortés, 2021, Inteligencia Artificial aplicada a Robótica y Automatización, Alfaomega.</li> <li>4. Juan Irving Vásquez Gómez, 2022, Visión Computacional, <a href="https://jivg.org/courses/vision-computacional">https://jivg.org/courses/vision-computacional</a></li> <li>5. David Millán Escrivá, Robert Laganieri, 2019, OpenCV 4 Computer Vision Application Programming Cookbook Fourth Edition, Packt Publishing.</li> <li>6. Arcangelo Distanto, Cosimo Distanto, 2020, Handbook of Image Processing and Computer Vision Volume 2: From Image to Pattern, Springer Nature.</li> <li>7. Digital Image Processing Wilhelm Burger Mark J. Burge, 2016, Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction Using Java, Second Edition, Springer Nature.</li> <li>8. Mark S. Nixon, Alberto S. Aguado, 2020, Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision Fourth Edition, Elsevier Academic Press.</li> <li>9. Manas Kamal Bhuyan, 2020, Computer Vision and Image Processing Fundamentals and Applications, CRC Press Taylor &amp; Francis Group.</li> <li>10. Richard Szeliski, 2022, Computer Vision Algorithms and Applications Second Edition, Springer.</li> </ol>
--



**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 Yesenia Eleonor González Navarro Joaquín Salas Rodríguez	
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

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

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