



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

I.- Datos de identificación de la Unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Centro de Investigación en Computación (CIC)			
Nombre del Programa académico:	Doctorado en Ciencias de la Computación (DCC)			
	Doctorado		Orientación profesional	
X	Maestría	X	Orientación científica	
	Especialidad		Especialidad médica	
Sesión de colegio donde se propuso:	1ª Ordinaria 2024		Fecha de propuesta:	29 de enero de 2024

Nombre de unidad de aprendizaje:	Análisis de Imágenes					
Clave de la unidad de aprendizaje:	03A4297		Créditos:	5	REP 2017	
Semanas por semestre	18	Horas a la semana:		4	Horas totales:	72
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria:		Optativa:	X	Observaciones: Actualización de la unidad de aprendizaje	
Semestre:						

Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas	X	Ciencias Sociales y Administrativas		Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario	
------------------------	---	---	-------------------------------------	--	----------------------------	--	--------------------	--



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

II. Aprendizajes que, al finalizar, el estudiantado deberá demostrar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ol style="list-style-type: none">1. Conocer el papel que juegan las imágenes en la ciencia y en sus diversos campos de aplicación.2. Conocer los fundamentos de las imágenes, su diversidad y su importancia.3. Conocer las características de las imágenes y su relación con la fisiología del sistema de visión humano.4. Conocer cómo se originan las imágenes digitales en los sistemas físicos actuales.5. Etapas del análisis de las imágenes digitales y su amplio espectro orientado hacia su mejoramiento.6. Conocer conceptos básicos relacionados con las imágenes y con la luz.7. Conocer las principales técnicas básicas actuales de análisis de las imágenes digitales.8. Conocer los fundamentos del color como un descriptor de las imágenes en general. <p>Conocer algunas cuestiones relacionadas con el futuro de la disciplina.</p>	<p>El usuario, ya sea para capturar las imágenes, mejorarlas y utilizarlas ventajosamente, debe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Poder determinar, subjetivamente, la calidad de una imagen, de acuerdo a las necesidades del usuario.• Conocer la forma en que un usuario puede conseguir buenas imágenes, según sus propósitos.• Poder determinar a simple vista, los problemas que han deteriorado una imagen.• Tener poder de decisión del paradigma a utilizar para mejorar la calidad de una imagen.• Conocer el alcance y las exigencias de las técnicas de análisis aprendidas.• Saber utilizar los sistemas de procesamiento de las imágenes digitales más comunes, al menos el IPST y el OPENCV. <p>Saber explorar la red Internet, para buscar la base de datos e imágenes que le podría servir para sus propósitos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Independencia• Creatividad• Responsabilidad• Honestidad• Colaborativo• Proactivo• Curiosidad científica



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Este rubro debe centrarse en los aspectos que resuelven o indagan la(s) disciplina(s) o tema(s) que se aborda(n), tome en cuenta que no se desea registrar aquí el estado del arte que guarda un conocimiento acumulado dentro de un área específica, sino la respuesta que se da con esta planeación didáctica ante una problemática definida.

Dentro de las Ciencias de la Computación, procesar y analizar las imágenes digitales mediante computadoras se ha convertido en una tarea indispensable para todos aquellos que requieren disponer de imágenes para resolver los problemas que le interesa acometer. Es una experiencia reconocida que una imagen dice más que mil palabras. A su vez, por ese hecho, es oportuno dar a conocer las ventajas que le brinda al usuario el saber que cualquier tipo de información, puede ser representada mediante una imagen. Si la imagen NO se nos presenta directamente en el espectro visible, el usuario debe tener la habilidad de llevar los datos que crearán la imagen, a que ésta se presente dentro del espectro visible. Esto ha dado lugar a que quien trabaja con las imágenes y conoce sobre ellas, por su potencial en las ciencias, no le faltará trabajo nunca, por el amplísimo campo de aplicación de las mismas. Por otro lado, el futuro es muy prometedor, al ser indispensables las imágenes en la automatización de numerosas facetas de la vida y por su contribución al aportar mucho conocimiento al ser utilizadas en la vida. No olvidemos que la existencia de la luz, como una manifestación dentro del espectro electromagnético, juega un muy importante rol en la creación de las imágenes en el espectro visible.

III. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias

Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento

Sectores sociales

Anote las disciplinas con las que se relacionan los temas de estudio de esta planeación. Tome en cuenta que su registro estará justificado si contempla información efectiva (y evidente) para el aprendizaje propuesto.

Se retoman del programa académico según corresponda.

Sectores sociales donde puedan promoverse los productos académicos que resultan del natural ejercicio formativo que se está planificando. Enuncie los sectores o grupos que considere viables.

<ul style="list-style-type: none"> • En la actualidad no hay un área en la técnica y la tecnología, ni disciplina académica, en la que no impacte de alguna forma el procesamiento de las imágenes digitales (PID). Las áreas de aplicación del PID son tan variadas que es deseable organizarlas de alguna forma que las abarque a todas. Éstas, de una forma u otra, tienen que ver con el espectro de energía electromagnético, ya que, aunque pueden crearse con diferentes sensores o sintéticamente, al final siempre 	<ul style="list-style-type: none"> • Un estudiante con sólidos conocimientos relacionados con las imágenes, se sentirá capaz de desempeñar ventajosamente su labor como profesional, en cualquier rama de la ciencia y en cualquier etapa o faceta de su desarrollo, siempre que logre capturar en imágenes la información que maneje en su especialidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores productivos o de entretenimiento. • Sector público o privado. • Sectores personales o comunitarios. • Sector de investigación o servicios. • Sector académico. • Sector consultoría y asesoría. • Sector financiero. • Sector de comunicaciones y transportes. • Y un largo etcétera, donde la información a procesar pueda representarse mediante una imagen digital.
--	--	---



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

se hacen visibles al humano gracias a la energía de los fotones con el que las ve.		
<i>Estrategia de asociación:</i> Integre sintéticamente las consideraciones para delimitar cómo interactúa el estudiante con los sectores de la sociedad (previamente considerados) en función de la mediación de conocimientos que se pretende abordar y los aspectos que resuelve o indaga. Los conocimientos que se adquieran en este curso le permiten al participante desempeñarse como profesionales capaces de trabajar en sus proyectos de tesis de grado o posgrado de cualquier especialidad, en alguna de sus etapas, ya sean estos de corto, mediano o largo plazo, así como en proyectos vinculados con instituciones públicas o privadas.		

IV. Secuencia programática

Integre el conjunto de saberes, conceptos, procedimientos globales que se trabajan para lograr la propuesta definida. Se presentan numerados en forma de lista.

Contenido temático (incluya el tiempo requerido si lo considera apropiado)

1. INTRODUCCIÓN	(6 horas)
1.1. ¿Qué es el procesamiento digital de imágenes?	
1.2. ¿Qué es una imagen digital?	
1.3. Orígenes del procesamiento de Imágenes digitales	
1.4. Campos que usan el procesamiento de imágenes digitales	
1.5. Pasos fundamentales del análisis de imágenes (AI)	
1.6. Componentes de un sistema de AI	
2. FUNDAMENTOS DE LAS IMÁGENES DIGITALES	(12 horas)
2.1. Elementos de la percepción visual	
2.2. La luz y el espectro electromagnético	
2.3. Detección y captura de las imágenes	
2.4. Muestreo y cuantificación de imágenes	
2.5. Algunas relaciones básicas entre píxeles	
2.6. Operaciones lineales y no-lineales	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

3. TRANSFORMACIONES DE INTENSIDAD Y FILTRAJE ESPACIAL	(6 horas)
3.1. Generalidades	
3.2. Algunas transformaciones de intensidad básicas	
3.3. Procesamiento de histogramas	
3.4. Mejoramiento mediante operaciones lógico/aritméticas	
3.5. Fundamentos del filtraje espacial	
3.6. Filtros espaciales de suavizado (pasa-bajas)	
3.7. Filtros espaciales de agudizado (pasa-altas)	
3.8. Filtros pasa-altas, supresores de banda y pasa-bandas a partir de filtros pasa-bajas	
3.9. Combinación de métodos de mejoramiento espacial	
4. PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN COLORES	(16 horas)
4.1. Fundamentos del color	
4.2. Modelos de color	
4.3. Procesamiento de imágenes en pseudocolor	
4.4. Lo esencial del procesamiento de imágenes de pleno color	
4.5. Transformaciones de color	
4.6. Suavizado y agudizado de imágenes de color	
4.7. Segmentación del color	
4.8. Ruido en las imágenes en colores	
5. PROCESAMIENTO DE IMÁGENES MORFOLÓGICO	(4 horas)
5.1. Conceptos básicos de la teoría de conjuntos	
5.2. Dilatación y erosión	
5.3. Apertura y clausura	
5.4. La transformación acierta-o-falla	
5.5. Algunos algoritmos morfológicos básicos	
5.6. Reconstrucción morfológica	
5.7. Resumen de operaciones morfológicas en imágenes binarias	
5.8. Extensiones a imágenes en niveles de gris	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

6. SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES	(6 horas)
6.1. Fundamentos	
6.2. Detección de discontinuidades	
6.3. Enlace de aristas y detección de bordes	
6.4. Umbralado	
6.5. Segmentación basada en regiones	
6.6. Segmentación por cuencas morfológicas	
6.7. El uso del movimiento en la segmentación	
7. CLASIFICACIÓN DE PATRONES VISUALES	(6 horas)
7.1. Conceptos básicos	
7.2. Patrones y clases de patrones	
7.3. Clasificación de patrones y pareo de prototipos	
7.4. Redes neuronales y aprendizaje profundo	
7.5. Redes neuronales convolucionales profundas	
7.6. Algunos detalles adicionales de implementación	
8. APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES	(6 horas)
8.1. En la medicina	
8.2. En la industria	
8.3. En las ciencias de la Tierra	
8.4. Otras aplicaciones	



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

V. Referencias

Documentales / electrónicas

1. Digital Image Processing, 2nd. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Prentice Hall, 2002
2. Digital Image Processing, 3rd. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Prentice Hall, 2008
3. Digital Image Processing, 4th. ed. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods Pearson, 2018
4. Digital Image Processing Using MATLAB Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods and Steven L. Eddins Pearson Prentice Hall, 2004
5. Digital Image Processing, Algorithms and Applications I. Pitas John Wiley & Sons, 2000
6. Digital Image Processing Kenneth R. Castleman Prentice Hall, 1996
7. Algorithms for Image Processing and Computer Vision J. R. Parker John Wiley & Sons, 1997
8. Digital Image Processing 5th Revised ed. Bernd Jähne Springer, 2002
9. The Image Processing Handbook, 7th. Ed. John C. Russ, F. Brent Neal CRC Press, 2016
10. Handbook of Image and Video Processing, 2nd. Ed. Al Bovik ed.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje

Academic Press, 2007
11. Morphological Image Analysis. Principles and Applications, 2nd. Ed. Soille, Pierre Springer, 2010
12. Introducción a la Morfología Matemática Juan Luis Díaz de León Santiago, Cornelio Yáñez Márquez Fondo de Cultura Económica; IPN; UNAM, 2003
13. An Introduction to Morphological Image Processing Edward R. Dougherty SPIE Optical Engineering Press, 1992
14. Aprendizaje Profundo Gonzalo Pajares Martinsanz, Pedro Javier Herrera Caro, Eva Besada Portas Alfaomega, 2022
15. Deep Learning Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville MIT Press, 2016
16. Neural Network Design Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, Mark Hudson Beale Orlando de Jesús eBook, 2014 https://hagan.okstate.edu/nnd.html

VI. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento
Coordinador (Autor)	Dr. Edgardo Manuel Felipe Riverón	3711-EC-05/2001061
Participante (Coautor)		
Otro...		