



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

| | |
|--|---------------------|
| UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA CAMPUS TLAXCALA | |
| PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial | |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes | SEMESTRE: IV |

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplica diferentes técnicas en el procesamiento de imágenes digitales con base en los tipos de imágenes y modelos de color.

| | | | | |
|----------------------------|--|------|---|------------------------------------|
| CONTENIDOS: | I. Imágenes digitales II. Transformaciones básicas III. Transformaciones de vecindad IV. Morfología matemática V. Modificación de la imagen en el dominio de la frecuencia | | | |
| ORIENTACIÓN DIDÁCTICA: | Métodos de enseñanza | | Estrategias de aprendizaje | |
| | a) Inductivo | X | a) Estudio de casos | |
| | b) Deductivo | X | b) Aprendizaje Basado en Problemas | X |
| | c) Analógico | X | c) Aprendizaje orientado proyectos | |
| | d) | | d) | |
| | e) | | e) | |
| EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN: | Diagnóstica | X | Saberes Previamente Adquiridos | X |
| | Solución de casos | | Organizadores gráficos | X |
| | Problemas resueltos | X | Problemarios | |
| | Reporte de proyectos | | Exposiciones | |
| | Reportes de indagación | | Otras evidencias a evaluar: | |
| | Reportes de prácticas | X | | |
| | Evaluaciones escritas | X | | |
| BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: | Autor(es) | Año | Título del documento | Editorial |
| | Acharya, T.& Ray, A. | 2005 | Image processing principles and applications | Wiley Interscience / 9780471719984 |
| | Burger, W. & Burge, M. | 2016 | Digital image processing an algorithmic introduction using java | Springer / 9781447166832 |
| | Gonzalez, R. & Woods, R. | 2018 | Digital image processing | Pearson/ 9780156724 |
| | Soille, P. | 2004 | Morphological image analysis, Principles and applications | Springer / 9783642076961 |
| | Tyagi V. | 2018 | Understanding digital Image processing | CRC Press / 9781138566842 |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA CAMPUS TLAXCALA

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial

SEMESTRE: IV

ÁREA DE FORMACIÓN:
Profesional

MODALIDAD:
Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórica-Práctica. Obligatoria

VIGENTE A PARTIR DE:
Agosto 2021

CRÉDITOS:

TEPIC: 7.5

SATCA: 6.2

INTENCIÓN EDUCATIVA

La Unidad de Aprendizaje de Procesamiento Digital de Imágenes contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial desarrollando conocimientos y habilidades técnicas para procesar imágenes digitales y posteriormente aplicarlo en el campo de visión artificial. Todo ello asumiendo una actitud de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal. Asimismo, se consolidan habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones.

Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera consecuente con Visión artificial.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplica diferentes técnicas en el procesamiento de imágenes digitales con base en los tipos de imágenes y modelos de color.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE:
54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
27.0

**HORAS APRENDIZAJE
AUTÓNOMO:** 23.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:
81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:

Comisión de Diseño del Programa
Académico.

APROBADO POR:

Comisión de Programas
Académicos del H. Consejo
General Consultivo del IPN.

22/10/2020

AUTORIZADO Y VALIDADO POR:

Ing. Juan Manuel Velázquez
Peto
**Director de Educación
Superior**



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 3 **DE** 8

| UNIDAD TEMÁTICA I Imágenes digitales | CONTENIDO | HORAS CON DOCENTE | | HRS AA |
|---|---|----------------------|-----|-----------|
| | | T | P | |
| UNIDAD DE COMPETENCIA Distingue los tipos de imágenes digitales con base en los modelos de color, tipo de almacenamiento y ruido. | 1.1 Elementos de la percepción visual 1.1.1 Estructura del ojo humano 1.1.2 Formación de la imagen en el ojo 1.1.3 Adaptación al brillo 1.1.4 Luz y espectro electromagnético | 1.5 | | 1.0 |
| | 1.2 Procesamiento de imágenes digitales 1.2.1 Áreas de aplicación del procesamiento digital de imágenes 1.2.2 Etapas del procesamiento digital de imágenes 1.2.3 Componentes de un sistema de procesamiento digital de imágenes 1.2.4 Adquisición usando un sensor, una línea o un arreglo de sensores 1.2.5 Muestreo y cuantización de imágenes | 1.5 | | 1.0 |
| | 1.3 Muestreo y cuantización de imágenes digitales 1.3.1 Representación de imágenes digitales 1.3.2 Indexación lineal y coordinada 1.3.3 Resolución espacial y de intensidad 1.3.4 Teoría del color 1.3.5 Modelos del color | 1.5 | | |
| | 1.4 Clasificación de imágenes 1.4.1 De acuerdo a la forma en que se almacenan: Bitmap vs Vector 1.4.2 Formatos de archivos de imágenes | 1.5 | 1.5 | |
| | 1.5 Histogramas y estadísticas de imagen 1.5.1 Generación de histograma 1.5.2 Histogramas de imágenes a color 1.5.3 El histograma acumulativo 1.5.4 Información estadística del histograma 1.5.5 El ruido y su tratamiento | 3.0 | 3.0 | |
| | Subtotal | 9.0 | 4.5 | 2.0 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 4 DE 8

| UNIDAD TEMÁTICA II Transformaciones básicas | CONTENIDO | HORAS CON DOCENTE | | HRS AA |
|--|---|----------------------|-----|-----------|
| | | T | P | |
| UNIDAD DE COMPETENCIA Realiza transformaciones de imágenes a partir de la conversión entre modelos de color, histograma, operaciones aritméticas y operaciones lógicas | 2.1 Operaciones básicas de transformación en imágenes | 3.0 | 1.5 | 1.0 |
| | 2.1.1 Transformaciones geométricas | | | |
| | 2.1.2 Operaciones aritméticas con un escalar | | | |
| | 2.1.3 Negativo de una imagen | | | |
| | 2.1.4 Umbralizado | 3.0 | 1.5 | 1.0 |
| | 2.2 Operaciones entre imágenes | | | |
| | 2.2.1 Operaciones aritméticas | | | |
| | 2.2.2 Operaciones lógicas | 3.0 | 1.5 | 1.0 |
| | 2.3 Conversión entre modelos de color | | | |
| | 2.3.1 Conversión de imágenes a color a imágenes en escala de grises | | | |
| | 2.3.2 Conversión de imágenes en escala de grises a imágenes a color (pseudocolor) | | | |
| | 2.3.3 Conversión de imágenes a otros modelos de color | 3.0 | 1.5 | 1.0 |
| | 2.4 Modificación del histograma | | | |
| | 2.4.1 Desplazamiento | | | |
| | 2.4.2 Expansión y contracción | | | |
| | 2.4.3 Ecuilización | | | |
| | 2.4.4 Correspondencia | | | |
| | 2.4.5 Transformaciones radiométricas | | | |
| Subtotal | | 12.0 | 6.0 | 4.0 |

| UNIDAD TEMÁTICA III Transformaciones de vecindad | CONTENIDO | HORAS CON DOCENTE | | HRS AA |
|--|---|----------------------|-----|-----------|
| | | T | P | |
| UNIDAD DE COMPETENCIA Realiza transformaciones de imágenes a partir de relaciones entre píxeles y filtros lineales y no lineales | 3.1 Relaciones básicas entre píxeles | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 3.1.1 Vecinos de un píxel | | | |
| | 3.1.2 Adyacencia, conectividad, regiones y fronteras | | | |
| | 3.1.3 Distancia entre píxeles | | | |
| | 3.2 Ruido | 1.5 | | |
| | 3.2.1 Tipos de ruido | | | |
| | 3.2.2 Tipos de filtro | | | |
| | 3.3 Filtros lineales | 4.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 3.3.1 La convolución discreta de imágenes | | | |
| | 3.3.2 Filtros pasa-altas (gradiente, canny, sobel, etc.) | | | |
| | 3.3.3 Filtros pasa-bajas (promediador, gaussiano, etc) | | | |
| | 3.4 Filtros no lineales | 3.0 | 1.5 | 1.5 |
| | 3.4.1 Filtros de orden (mediana, moda, máximo, mínimo, etc) | | | |
| | | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 3.5 Aplicaciones | | | |
| Subtotal | | 12.0 | 6.0 | 5.0 |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 5 DE 8

| UNIDAD TEMÁTICA IV Morfología Matemática | CONTENIDO | HORAS CON DOCENTE | | HRS AA |
|--|---|----------------------|-----|-----------|
| | | T | P | |
| UNIDAD DE COMPETENCIA Realiza transformaciones de imágenes con base en morfología matemática | 4.1. Morfología matemática de conjuntos 4.1.1. La imagen binaria como un conjunto 4.1.2. Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, complemento, traslación y reflexión) 4.1.3. Elementos de estructura 4.1.4. Operaciones de dilatación y erosión 4.1.5. Operaciones de apertura y cierre 4.1.6. Otras transformaciones morfológicas (bordes internos y externos, hit-or-miss, dilatación y erosión controlada) | 7.5 | 3.0 | 3.0 |
| | 4.2. Morfología matemática de lattices 4.2.1. La imagen en escala de grises como un lattice 4.2.2. Operaciones entre lattices (máximo, mínimo, complemento, traslación y reflexión) 4.2.3. Elemento de estructura en lattices 4.2.4. Operaciones de dilatación y erosión en lattices 4.2.5. Operaciones de apertura y cierre en lattices 4.2.6. Otras transformaciones morfológicas en lattices (gradiente morfológico, Top-Hat, Bot-Hat) | 7.5 | 3.0 | 3.0 |
| | Subtotal | 15.0 | 6.0 | 6.0 |

| UNIDAD TEMÁTICA V Modificación de la imagen en el dominio de la frecuencia | CONTENIDO | HORAS CON DOCENTE | | HR S AA |
|--|--|----------------------|-----|---------------|
| | | T | P | |
| UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica modificaciones a imágenes a partir del filtrado en el dominio de la frecuencia | 5.1 Transformada de Fourier y dominio de la frecuencia | 3.0 | | 1.5 |
| | 5.2 Filtros de suavizado en el dominio de la frecuencia | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 5.3 Filtros de mejoramiento de nitidez en el dominio de la frecuencia | 1.5 | 3.0 | 3.0 |
| | Subtotal | 6.0 | 4.5 | 6.0 |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 6 DE 8

| ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES |
|--|---|
| Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas El alumno desarrollará las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores gráficos.2. Solución de ejercicios en equipo de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los temas.3. Solución de ejercicios y problemas de manera individual que incorporen los conceptos aprendidos para el procesamiento de imágenes digitales.4. Realización de prácticas.5. Elaboración de programas de cómputo según los requerimientos. | Evaluación diagnóstica Portafolio de evidencias: <ol style="list-style-type: none">1. Mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas cognitivos.2. Ejercicios resueltos en equipo.3. Problemas resueltos de manera individual.4. Reporte de prácticas5. Programas de cómputo funcionando según los requerimientos |

| RELACIÓN DE PRÁCTICAS | | | |
|------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|
| PRÁCTICA No. | NOMBRE DE LA PRÁCTICA | UNIDADES TEMÁTICAS | LUGAR DE REALIZACIÓN |
| 1 | Carga, visualización y modificación de imágenes | I | Laboratorio |
| 2 | Generación del histograma | I | |
| 3 | Conversiones entre modelos de color | II | |
| 4 | Binarización | II | |
| 5 | Operaciones en imágenes | II | |
| 6 | Modificación Histograma 1 | II | |
| 7 | Modificación histograma 2 | II | |
| 8 | Filtros lineales | III | |
| 9 | Filtros no lineales | III | |
| 10 | Operaciones morfológicas binarias | IV | |
| 11 | Operaciones morfológicas de latices | IV | |
| 12 | Filtro en el dominio de la frecuencia | V | |
| | | TOTAL DE HORAS 27.0 | |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA 7 DE 8

| Bibliografía | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|------|---|------------------------------------|-----------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|---|------------------|
| Tipo | Autor(es) | Año | Título del documento | Editorial | Documento | | | | | | | |
| | | | | | L i b r o | A n t o l o g í a | O t r o s | | | | | |
| B | Acharya, T.& Ray, A. | 2005 | Image processing principles and applications | Wiley Interscience / 9780471719984 | X | | | | | | | |
| B | Burger, W. & Burge, M. | 2016 | Digital image processing an algorithmic introduction using java | Springer / 9781447166832 | X | | | | | | | |
| C | Furht B., Akar A., Whitney, A | 2018 | Digital image processing: a practical approach | Springer / 9783319966335 | X | | | | | | | |
| B | Gonzalez, R. & Woods, R. | 2018 | Digital image processing | Pearson/ 9780156724 | X | | | | | | | |
| C | Pajares, G. y De la Cruz, J. | 2008 | Visión por computador, imágenes digitales y aplicaciones | Alfa Omega- Ra-Ma / 9788478978311 | X | | | | | | | |
| B | Soille, P. | 2004 | Morphological image analysis, Principles and applications | Springer / 9783642076961 | X | | | | | | | |
| B | Tyagi V. | 2018 | Understanding digital Image processing | CRC Press / 9781138566842 | X | | | | | | | |
| Recursos digitales | | | | | | | | | | | | |
| Autor, año, título y Dirección Electrónica | | | | | T e x t o | S i m u l a d o r | I m a g e n | T u t o r i a l | V i d e o | P r e s e n t a c i o n | D i c c i o n a r i o | O t r o |
| OpenCV, team. (2020). Librería de computación visual, Recuperado el 07 de septiembre de 2020 de: https://opencv.org/ | | | | | | | | | | | | X |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento digital de imágenes

HOJA: 8 **DE** 8

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Informática, posgrado en computación o carrera a fin.

| EXPERIENCIA PROFESIONAL | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES DIDÁCTICAS | ACTITUDES |
|--|---|---|--|
| Al menos dos años de docencia a nivel superior o posgrado. | En procesamiento digital de imágenes. En inteligencia artificial. En visión artificial. En el Modelo Educativo Institucional (MEI) | Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC | Compromiso social e Institucional Congruencia Empatía Honestidad Respeto Responsabilidad Tolerancia Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Liderazgo |

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Edgar Armando Catalán
Salgado
Profesor Coordinador

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director UPIIC

M. en C. María Elena Cruz Meza
Profesora Colaboradora

Dra. Abril Valeria Uriarte Arcia
Profesora Colaboradora

M. en C Iván Giovanni Mosso
García
Subdirección Académica

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM