

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA BIÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMIA DE BIÓNICA DEPARTAMENTO:	ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES CLAVE: IBPRIMO639 SEMESTRE: SEXTO CRÉDITOS: 10 VIGENTE: ENERO 1999 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA	
<p>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>El interés que tiene el ser humano en extender sus sentidos lo ha llevado al uso de la tecnología para utilizarla en su propio beneficio. El desarrollo de las técnicas que son usadas para lograr la extensión del sentido de la visión se deriva de dos principales áreas: la mejora de la información pictórica para la interpretación humana y el procesamiento de los datos para percepción autónoma por medio de una máquina. En este curso se presentan las herramientas del procesamiento de imágenes con el objeto de extraer información de un cuadro pictórico.</p> <p>Las asignaturas antecedentes son las Matemáticas en general, la Programación, las Herramientas Computacionales y las Comunicaciones I y II, mientras que las asignaturas consecuentes son las de Dispositivos Programables y Biónica II (procesamiento de señales biológicas).</p> <p>En la enseñanza de este curso se aplicarán las técnicas de procesamiento de imágenes en la realización de prácticas de laboratorio y se complementarán con proyectos de la vida cotidiana.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno diferenciará y aplicará las herramientas computacionales y las matemáticas, en el desarrollo del procesamiento de imágenes y propondrá los elementos de descripción basados en el análisis de propuestas de sistemas industriales y biológicos. 		
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA : 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE BIÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./ 6 DE OCTUBRE DE 1998	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C. G. C. /19 DE NOVIEMBRE DE 1998

No. UNIDAD: I

NOMBRE: INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará los elementos principales de los sistemas de procesamiento de imágenes de acuerdo a los nuevos desarrollos de hardware y software.
- El alumno analizará el sistema básico de visión humana.
- El alumno aplicará los términos y símbolos en el procesamiento de imágenes básicas.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	Introducción. 1.1.1 Fundamentos y representación digital de imágenes.	Exposición directa del profesor usando pizarrón y acetatos.	1	0	1	1B, 2B
1.2	Etapas fundamentales del procesamiento digital de imágenes.	Investigación bibliográfica por parte de los alumnos, fomentando el trabajo en equipo.	1		1	
1.3	Elementos del sistema de procesamiento de imágenes: 1.3.1 Adquisición y almacenamiento. 1.3.2 Procesamiento. 1.3.3 Presentación.		2		2	
		SUBTOTAL	4	0	4	

No. UNIDAD: **II**NOMBRE: **FUNDAMENTOS DEL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES.****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los elementos de un sistema de visión humana.
- El alumno analizará cómo se establece la visión artificial y los elementos que la conforman.
- El alumno distinguirá los distintos sistemas de visión.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	Visión humana. 2.1.1 Anatomía de ojo humano. 2.1.2 Formación de imágenes en el ojo humano.	Exposición directa del profesor utilizando pizarrón.	2		2	1B, 2B, 5C, 7C
2.2	Iluminación y sensores. 2.2.1 Iluminación. 2.2.2 Elementos ópticos. 2.2.3 Sensor de cámara. 2.2.4 Interfaz de cámara 2.2.5 Características de sensores de cámara.	Investigación bibliográfica por parte de los alumnos. Prácticas de laboratorio.	2	2	2	
2.3	Adquisición y representación de imagen. 2.3.1 Muestreo. 2.3.2 Convención de muestreo. 2.3.3 Relación básica entre píxeles. 2.3.4 Vecinos de un píxel. 2.3.5 Conexidad.		4	2	1	
2.4	Geometría y calibración de una cámara. 2.4.1 Introducción. 2.4.2 El modelo geométrico de una cámara. 2.4.3 La proyección perspectiva. 2.4.4 Transformación de una cámara /imagen. 2.4.5 Parámetros intrínsecos. 2.4.6 Parámetros extrínsecos. 2.4.7 Calibración de una imagen.		4	4	1	
SUBTOTAL			12	8	6	

No. UNIDAD: **III**NOMBRE: **MEJORAMIENTO DE IMAGEN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno aplicará diversas técnicas para mejorar las imágenes, y obtener algunas características de éstas.
- El alumno seleccionará adecuadamente el tipo de técnica a emplear dependiendo de los errores que contengan las imágenes.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	Introducción.	Exposición directa del profesor, utilizando pizarrón y acetatos.	1		1	1B, 2B, 6C, 7C
3.2	Antecedentes 3.2.1 Método espacial. 3.2.2 Métodos frecuenciales.	Prácticas de laboratorio. Investigación bibliográfica.	2		2	
3.3	Cambio de contraste. 3.3.1 Por transformación. 3.3.2 Por modificación de histograma.		2		1	
3.4	Filtrado en el dominio del espacio. 3.4.1 Filtros aisladores. 3.4.2 Filtros acentuadores.		2	2	2	
3.5	Operaciones sobre imágenes binarias. 3.5.1 Operaciones aritméticas. 3.5.2 Operaciones lógicas. 3.5.3 Operaciones morfológicas.		3	2	2	
3.6	Operaciones morfológicas. 3.6.1 ¿Qué es la morfología matemática? 3.6.2 Operaciones básicas: erosión y dilatación. 3.6.3 Operaciones combinadas: apertura y cerradura.		3	2	2	
		SUBTOTAL	13	6	10	

No. UNIDAD: IV

NOMBRE: TRANSFORMACIONES SOBRE IMÁGENES

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará las técnicas de segmentación de imágenes y determinará que tipo de segmentación se utilizará en ciertos problemas prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	Segmentación basada en el histograma. 4.1.1 Umbralizado manual. 4.1.2 Umbralizado automático: método de Otsu.	Exposición directa del profesor utilizando pizarrón. Prácticas de laboratorio.	2	2	2	1B, 2B, 6C, 7C
4.2	Segmento basada en el cálculo de bordes.	Investigación bibliográfica por parte del alumno.	3	2	2	
4.3	Detención de bordes. 4.3.1 Detectores de tipo gradiente. 4.3.2 Detectores de tipo Laplaciano.		3	2	3	
4.4	Encadenado de bordes y detección de contornos. 4.4.1 Por procesamiento local. 4.4.2 Por transformada de Hough.		2.5		2	
4.5	Etiquetado. 4.5.1 Etiquetado de regiones conexas. 4.5.2 El algoritmo Rosenfled. 4.5.3 El algoritmo Pfaltz.		2.5		3	
		SUBTOTAL	13	6	12	

No. UNIDAD: V

NOMBRE: ANÁLISIS DE IMÁGENES Y VISIÓN POR COMPUTADORA.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará las diferencias de una imagen con respecto a otra.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	Esquemas de representación. 5.1.1 A través de contornos. 5.1.2 A través de regiones.	Exposición directa del profesor utilizando pizarrón	4	2	4	1B, 2B, 5C, 7C
5.2	Propiedades representadas por sus regiones. 5.2.1 Perímetro. 5.2.2 Momentos. 5.2.3 Area. 5.2.4 Características geométricas. 5.2.5 Características topológicas. 5.2.6 Centroide.	Prácticas de laboratorio. Investigación bibliográfica por parte del alumno.	4	2	4	
5.3	Propiedades representadas por sus contornos. 5.3.1 Perímetro. 5.3.2 Momentos. 5.3.3 Area. 5.3.4 Características geométricas. 5.3.5 Características de forma. 5.3.6 Centroide.		4	2	4	
SUBTOTAL			12	6	12	

No. UNIDAD: VI

NOMBRE: RECONOCIMIENTO DE PATRONES

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará las bases de la visión artificial en cualquier área de la ingeniería.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	Introducción de sistemas de reconocimiento automático de patrones.	Exposición directa del profesor utilizando pizarrón.	2		2	1B, 2B, 3B
6.2	Introducción de patrones y clases de patrones.	Prácticas de laboratorio.	2	2	1	
6.3	Introducción de los métodos de clasificación.	Investigación bibliográfica por parte del alumno.	2	2	1	
		SUBTOTAL	6	4	4	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Programa de elementos de una imagen.	II	2	LABORATORIO DE COMPUTACIÓN LABORATORIO CIM
2	Utilización de Hardware y software para la captura de imágenes.	II	6	
3	Operaciones aritméticas, lógicas y morfológicas en una imagen.	III	2	
4	Filtrado de una imagen.	III	2	
5	Operaciones morfológicas.	III	2	
6	Histograma (Método de OTSU).	IV	2	
7	Detención de bordes.	IV	2	
8	Detección de contornos.	IV	2	
9	Etiquetado de regiones conexas.	V	2	
10	Propiedades por regiones.	V	2	
11	Propiedades por contornos.	V	2	
12	Proyecto de imágenes biológicas.	VI	4	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II, III (3.1- 3.3)		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS + 10% TAREAS.
2°	III (3.4 - 3.6), IV		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS + 10% TAREAS.
3°	V, VI		50% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS + 30% PROYECTO FINAL.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		GONZÁLEZ, RAFAEL C. Y WOODS, RICHARD E., <u>TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES</u> , 1ª EDICIÓN, ED. WESLEY-IBEROAMERICA, S. A., MEXICO, 1996
2	X		JAIN, ANIL K., <u>FUNDAMENTALS OF DIGITAL IMAGE PROCESSING</u> , 1ª EDICIÓN, ED. PRENTICE-HALL, INFORMATION AND SYSTEM SCIENCES SERIES, NEW JERSEY, 569PP, 1989
3	X		GÓMEZ-ALLENDE, DARÍO MARVALL, <u>RECONOCIMIENTO DE FORMAS Y VISIÓN ARTIFICIAL</u> , 1ª EDICIÓN, ED. WESLEY IBEROAMERICANA, S.A., DELAWARE, 429PP, 1994
4		X	FAUGERAS, OLIVIER, <u>THREE-DIMENSIONAL COMPUTER VISION</u> , 1ª EDICIÓN, ED. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MASSACHUSETTS, 1993
5		X	PARKER, J. R., <u>PRACTICAL COMPUTER VISIÓN USING C</u> , 1ª EDICIÓN, ED. WILEY PROFESSIONAL COMPUTING, NEW YORK, 476PP, 1994
6		X	VERNON, DAVID, <u>MACHINE- VISIÓN- AUTOMATED VISUAL INSPECTION AND ROBOT VISION</u> , 1ª EDICIÓN, ED. PRENTICE-HALL, INTERNATIONAL, NEW YORK, 260PP, 1991
7		X	MYLER, HARLEY R. AND WEEKS, ARTHUR R., <u>THE POCKET HANDBOOK OF IMAGING PROCESSING ALGORITHMS IN C</u> , 1ª EDICIÓN, ED. PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY, 302PP, 1993