	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 2 de 9

procesamiento de imágenes, una división útil considera tres tipos de procesos computarizados: procesos de bajo, medio y alto nivel. Los procesos de bajo nivel involucran operaciones primitivas tales como el preprocesamiento de imágenes para reducir el ruido, mejoramiento del contraste y realce de la imagen. Un proceso de bajo nivel se caracteriza por el hecho de que tanto su entrada como su salida son imágenes. Los procesos de nivel medio involucran tareas como la segmentación (dividir la imagen en regiones u objetos), la descripción de dichos objetos y la clasificación (reconocimiento) de objetos individuales. Aquí, las entradas son imágenes, pero las salidas son atributos. Finalmente, un proceso de alto nivel involucra “dar sentido” a los atributos obtenidos a partir de los objetos, utilizando procesos análogos a las funciones cognitivas que generalmente se asocian con la visión humana.

Esta asignatura aporta al perfil del (de la) Ingeniero (a) en Ingeniería Electrónica un especial interés para obtener los conceptos básicos tras los más simples sistemas de procesamiento de imágenes digitales, que se encuentran en campos como medicina (Scanner Magnético, Ultrasonido, Radiología), robótica, automatización, astronomía, agricultura, meteorología entre otros. También, son de gran interés las aplicaciones en comunicaciones y, en general, donde el objetivo principal sea la compresión para la transmisión y almacenamiento. El estudio de los métodos y herramientas del procesamiento digital de imágenes es indispensable para obtener los fundamentos requeridos en áreas más extensas y aplicadas como son la visión artificial, visión estéreo, visión 3D y realidad virtual.


Esta asignatura requiere de las competencias adquiridas en las asignaturas de: Algoritmos y Fundamentos de Programación, Programación y Computación, que aportan las diversas estructuras y mecanismos de programación requeridas. Álgebra Lineal, Matemáticas Discretas, Probabilidad y Estadística, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, que aportan la parte matemática involucrada en los enfoques del Tratamiento Digital de Señales.

### OBJETIVO GENERAL

Comprender los conceptos y las técnicas fundamentales que componen los sistemas de procesamiento de imágenes digitales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Procesar imágenes digitales, tanto en el espacio como en el dominio de la frecuencia, para extraer información o características relevantes de ellas.
- Corregir o restaurar imágenes digitales para disminuir algunas distorsiones o efectos indeseados.
- Analizar imágenes digitales de tal forma de aislar objetos relevantes, e identificar la presencia de algunas formas conocidas básicas.

	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 3 de 9

## ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y METODÓLOGICAS

El curso se basa en la asistencia por parte del estudiante a una clase de corte magistral a cargo del profesor en la cual se discute cada una de las temáticas. Durante dicha clase, se presentarán los métodos y técnicas principales que serán implementados desarrollando talleres en clase o extra clase. Los talleres en clase estarán diseñados para que el estudiante haga un estudio general y rápido de todas las técnicas enunciadas. Los talleres extra clase permitirán un análisis más profundo de una técnica específica asignada a cada grupo de trabajo, y se basarán en lo desarrollado e implementado en clase. Los talleres extra clase se enmarcarán en un trabajo final, en el cual pondrá en práctica los conceptos discutidos. Este trabajo será dividido en diferentes entregas a lo largo del semestre.

Así mismo, el estudiante está comprometido a preparar el material correspondiente a cada clase con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Es responsabilidad del estudiante formular todas aquellas inquietudes y dudas que se le presenten antes, durante y después de la presentación de cada tema y es responsabilidad del profesor prestar oportuna asesoría para fomentar el proceso de aprendizaje.

De igual forma, dentro de la clase se asignarán lecturas complementarias y desafíos de diseño que serán socializados en clase mediante foros o mesas redondas o la estrategia que el profesor considere conveniente. Estas actividades no harán parte de los ítems calificables, pero serán tenidas en cuenta para mejorar la nota de éstos.

HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS			HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE		
	SIMULACIONES	TALLERES	LABORATORIOS	TALLERES	EJERCICIOS	PROYECTO
64	16	8	8	40	6	46


El profesor expondrá el tema de clase apoyado con ayudas audiovisuales como videobeam, etc. he informáticas como el Catálogo Web. De igual manera, los estudiantes gozarán de la posibilidad de presentar ante la clase determinados temas. Adicionalmente se utilizará software especializado para la implementación de algoritmos como MATLAB u otros.

## COMPETENCIAS GENÉRICAS

CG4- *Desarrollar habilidades interpersonales para el trabajo en equipo y toma de decisiones que conduzcan a la solución de problemas y al alcance de metas comunes.*


CG5- *Desarrollar habilidades en la gestión de información para apoyar la solución de problemas en cualquier campo de la ingeniería.*

CG6- *Expresar los resultados de una problemática ingenieril de forma oral y/o escrita en lengua nativa y/o en una segunda lengua, a partir de conceptos básicos de ingeniería.*


	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 4 de 9

## CONTENIDOS, COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Unidad temática	Competencias específicas	Resultados de aprendizajes	Horas presenciales		HTI	HTT
			HDD	HTP		
<b>1. Introducción</b> 1.1 Introducción al análisis y procesamiento digital de imágenes 1.2 Luz, espectro electromagnético y elementos de percepción visual 1.3 Adquisición de imágenes, muestreo y cuantización de imágenes	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Describir los principales tipos de sensores para la adquisición de imágenes digitales, así como sus diferencias  Definir los conceptos de imagen binaria, imagen en escala de grises e imagen a color, así como la representación de cada una de éstas	8	4	12	24
<b>2. Imágenes en colores</b> 2.1 Modelos de color 2.2 Bases de color 2.3 Transformaciones de color	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Describir correctamente los diferentes espacios para la representación del color y, entre éstos, las características de los espacios lineales y no lineales  Utilizar las relaciones básicas entre píxeles y describe las transformaciones básicas	8	4	12	24
<b>3. Mejoramiento de imágenes en el dominio del espacio</b> 3.1 Transformaciones básicas de niveles de grises e histogramas 3.2 Mejoramiento empleando operaciones aritméticas y lógicas 3.3 Filtros espaciales de suavización y agudización	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Definir y obtiene el histograma de una imagen digital, así como la información que puede inferirse de éste  Modificar apropiadamente la información del histograma para realzar la característica deseada.  Utilizar las diferentes operaciones orientadas al punto, según los requisitos de procesamiento necesarios	8	4	12	24
<b>4. Introducción a sistemas lineales</b> 4.1 Respuesta al impulso 4.2 Convolución continua y discreta unidimensional y sus propiedades 4.3 Convolución continua y discreta bidimensional y sus propiedades	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar	Describir e implementar la operación de convolución sobre las imágenes digitales en escala de grises  Describir, implementar y utiliza apropiadamente la transformada de Fourier Bidimensional.	8	4	12	24

	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 5 de 9

4.4 Transformada de Fourier continua y discreta unidimensional y sus propiedades 4.5 Transformada de Fourier continua y discreta bidimensional y sus propiedades 4.6 Otras transformadas	algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.					
<b>5. Mejoramiento de imágenes en el dominio de la frecuencia</b> 5.1 Filtros de suavización y agudización 5.2 Filtros Homomórfico 5.3 Consideraciones sobre la implementación de transformadas	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Entender las transformaciones en imágenes digitales tanto en el dominio espacial como frecuencial  Describir, diseñar e implementar filtros en el dominio de la frecuencia de suavizado o de realce.	8	4	12	24
<b>6. Restauración de imágenes</b> 6.1 Modelos de ruido y restauración en base a modelos 6.2 Restauración con filtros espaciales en presencia de ruido 6.3 Reducción de ruido periódico en el dominio de la frecuencia 6.4 Filtros inversos, mínimos cuadrados (Wiener)	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Describir, diseñar e implementar filtros espaciales de suavizado o de realce	8	4	12	24
<b>7. Procesamiento morfológico de imágenes</b> 7.1 Dilatación y erosión, cierre y apertura 7.2 Algoritmos morfológicos básicos 7.3 Extensiones para imágenes de niveles de grises	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.  Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Seleccionar apropiadamente e implementar operaciones morfológicas de erosión, dilatación, cierre y apertura, en el contexto de un problema dado.	8	4	12	24

	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 6 de 9

<b>8. Segmentación de imágenes</b> 8.1 Detección de discontinuidades, conexión de bordes y detección de fronteras 8.2 Aplicación de umbrales 8.3 Segmentación basada en regiones 8.4 Segmentación basada en cuencas morfológicas 8.5 Uso del movimiento para segmentación	Diseñar, simular, evaluar e implementar sistemas de procesamiento de imágenes digitales.	Describir, diseñar e implementar detectores de borde	8	4	12	24
	Capacidad para diseñar y aplicar algoritmos para extracción de información, descripción y reconocimiento a partir de imágenes digitales.	Describir, diseñar e implementar detectores de borde				
		Describir, diseñar e implementar algoritmos de segmentación mediante la binarización o el agrupamiento				
		Describir, diseñar e implementar apropiadamente los sistemas de segmentación que utilizan técnicas basadas en regiones				

*HDD: Horas de acompañamiento docente para desarrollo teórico (sesiones sincrónicas)*

*HTP: Horas de acompañamiento docente para trabajo de prácticas (sesiones sincrónicas)*

*HTI: Horas de trabajo independiente (sesiones asincrónicas)*

*HTT: Horas totales del trabajo del estudiante para la unidad temática*

*HTT = HDD+HTP+HTI (por unidad)*


*La suma total de las HTT por unidad temática es igual al número total de horas correspondiente al número de créditos de la asignatura. Recuerde un crédito académico es igual a 48 horas de trabajo académico del estudiante.*

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN

El (la) docente debe:


- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los y las estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los y de las estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realiza: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, entre otros. Al principio lo hará el (la) docente, luego será el (la) estudiante quien lo identifique. Ejemplos: identificación de los diferentes tipos de variables a identificar dentro de un contexto y de ahí realizar la discriminación necesaria, o tipos de datos que pueden existir de acuerdo al tipo de señal captada, propiciar procesos sistematizados para las diferentes técnicas de clasificación utilizadas en el reconocimiento de algún patrón en cuestión, elaboración de un plan de acciones a partir del patrón obtenido a partir de una serie de observaciones producto de un experimento: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las diferentes técnicas de clasificación, identificando puntos de coincidencia entre unas y otras técnicas e identificar las propiedades y usos para una situación concreta.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio



	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 7 de 9

argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los y las estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.

- Relacionar los contenidos de esta asignatura tanto con las del plan de estudios como con las del módulo de la especialidad a la que ésta da soporte, para desarrollar una visión interdisciplinaria en el (la) estudiante. Ejemplos: La probabilidad y estadística da soporte a los enfoques del reconocimiento de patrones, esta asignatura también se relaciona con la de Inteligencia Ambiental en cuestión del diseño de la interfaz natural de interacción con el usuario, o con la materia de Analítica de Big Data para encontrar patrones en los datos y facilite la toma de decisiones o en su caso adecue la aplicación a las preferencias del usuario.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar la utilización de diferentes herramientas computacionales para llevar al cabo actividades prácticas, que contribuyan a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen a el (la) estudiante hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del (la) estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja electrónica de cálculo, base de datos, software especializado de diseño de aplicaciones gráficas, IDE's, simuladores, Internet, entre otros).
- Promover actividades de educación holista. Por ejemplo, además de fomentar el conocimiento y su aplicación, promover valores personales y sociales a través de actividades de crecimiento personal, asistencia social y el cuidado del medio ambiente.
- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
  - Al inicio de cada unidad deberá llevarse al cabo un examen de diagnóstico que permita al (la) docente evaluar los conocimientos previos sobre el tema a tratar por parte del estudiante, y de ahí plantear de una manera más efectivas los alcances de las actividades a tratar en el tema.
  - Considerar que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), así como la coevaluación y la evaluación grupal.

	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 8 de 9


- Reportes de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en cada unidad académica, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- El contenido de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas deberá ser plasmada en los reportes de investigación. Descripción de otras experiencias concretas que se obtienen al participar en discusiones, exposiciones o cualquier otro medio didáctico-profesional que trate sobre la asignatura y que debe realizarse durante el curso académico.
- Exámenes teórico-prácticos para comprobar la efectividad del estudiante en la comprensión de aspectos teóricos y su aplicación a la solución de casos prácticos.
- Presentación de los resultados obtenidos en las actividades de aprendizaje que así lo requieran. Algunas se evaluarán por equipo.
- Que la evaluación contemple la recopilación de evidencias de aprendizaje suficientes para que el estudiante tenga la certeza de que ha adquirido o desarrollado sus competencias.
- Se recomiendan los siguientes instrumentos de evaluación (dichos instrumentos comprenderán el portafolio del (de la) estudiante: resúmenes, síntesis, glosarios, cuestionarios, reportes, informes, crucigramas, trípticos, collages, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.
- Considerar además la participación en clase, exposición de trabajos, realización de ejercicios prácticos, lectura y análisis de textos, redacción de textos, participación en debates, foros, diálogos e informe de una investigación documental.
- Descripción de otras experiencias concretas que se obtendrán al participar en eventos, conferencias, paneles de discusión o cualquier otro medio didáctico-profesional que trate sobre la materia y que deban realizarse durante el curso académico.

Contemplará tres (3) cortes: 30%, 30% y 40%, cada uno de los cuales será la sumatoria de los logros alcanzados en cada actividad, en concordancia con la metodología planteada y con las fechas estipuladas por la universidad para la entrega de notas (atendiendo las normas internas de la universidad).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing, third edition, Prentice Hall, 2008.*
- D. Forsyth and J. Ponce, *Computer Vision: a Modern Approach, Prentice Hall, 2003.*
- D. Mery, *Computer Vision for X-ray Testing, Springer, 2015.*
- W. Pratt, *Digital Image Processing, John Wiley & Sons, 4th edition, 2007.*
- J. Russ, *The Image Processing Handbook, 5th edition, CRC Press, 2007.*
- C. Solomon and T. Breckon, *Fundamentals of Digital Image Processing: A practical approach with examples in Matlab, Wiley-Blackwell, 2011.*
- Artículos seleccionados de las revistas: *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Trans. on Image Processing* así como de los *Proceedings of International*



	<b>UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR</b>	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: <b>9</b> de <b>9</b>

*Conferences on Image Processing, Computer Vision and Pattern Recognition.*