

**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Licenciatura e Ingeniería en Ciencias de la Computación

**AREA:** Optativa Disciplinaria

**ASIGNATURA:** Procesamiento Digital de Imágenes

**CÓDIGO:** ICCM-613

**CRÉDITOS:** 5

**FECHA:** 6-jun-2012



<b>Nivel Educativo:</b>	<u>Licenciatura</u>
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	<u>Licenciatura e Ingeniería en Ciencias de la Computación</u>
<b>Modalidad Académica:</b>	<u>Presencial.</u>
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	<u>Procesamiento Digital de Imágenes</u>
<b>Ubicación:</b>	<u>Formativo</u>
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	<u>Graficación</u>
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	<u>Ninguna</u>
<b>Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:</b>	<u>Conocimientos:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Saber los conceptos básicos de las representaciones 2D de objetos y operaciones sobre ellos.</u></li> <li><u>Vincular los conocimientos de matemáticas de las materias de Cálculo y Álgebra relacionados al procesamiento digital de imágenes.</u></li> <li><u>Saber y Manejar los paradigmas de programación estructurada y orientada a objetos.</u></li> </ul> <u>Habilidades:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Reconocer escenarios en donde tiene aplicación el procesamiento digital de imágenes (aplicaciones médicas, industriales, espaciales entre otras)</u></li> <li><u>Habilidad para el manejo de la información asociada a una imagen digital</u></li> <li><u>Seleccionar las herramientas adecuadas para la solución a problemas relacionados con imágenes digitales</u></li> <li><u>Capacidad para transferir soluciones entre dominios</u></li> </ul>



	<p><u>Actitudes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ser flexible para la implementación de técnicas y aplicaciones en diferentes plataformas.</u></li> <li>• <u>Proponer la pertinencia de la aplicación de soluciones de Middleware a la solución de problemas</u></li> </ul> <p><u>Valores Previos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Interés por conocer los principios del manejo de información digitalizada</u></li> <li>• <u>Preocuparse por estar actualizado con las tendencias y herramientas</u></li> <li>• <u>Deseo por aprender a resolver problemáticas que involucran el procesamiento digital de datos</u></li> </ul>
--	--

## 2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
<b>Horas teoría y práctica</b> <u>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</u> <b>(16 horas = 1 crédito)</b>	48	32	80	5
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>5</b>



Autores:	<u>Etelvina Archundia Sierra</u> <u>Marcela Rivera Martínez</u> <u>Mariano Larios Gómez</u> <u>Iván Olmos Pineda</u> <u>Abraham Sánchez López</u> <u>Luis René Marcial Castillo</u> <u>Manuel Martín Ortíz</u> <u>Luis Carlos Altamirano Robles</u> <u>Ivo H. Pineda Torres</u>
Fecha de diseño:	<u>1-jun-2009</u>
Fecha de la última actualización:	<u>6-jun-2012</u>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>26-septiembre-2012</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<u>15-febrero-2013</u>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<u>18-febrero-2013</u>
Revisores:	<u>Josefina Guerrero García</u> <u>Rafael Lemuz López</u> <u>Irene O. Ayaquica Martínez</u> <u>Iván Olmos Pineda</u> <u>Luis Carlos Altamirano Robles</u> <u>Etelvina Archundia Sierra</u> <u>Mariano Larios Gómez</u> <u>Manuel Martín Ortíz</u> <u>Abraham Sánchez López</u> <u>Marcela Rivera Martínez</u> <u>Luis René Marcial Castillo</u> <u>Arturo Olvera López</u> <u>Juan Manuel González Calleros</u>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<u>Se retomó el programa del plan 2009 conservando la formalidad de los temas e incorporando material actualizado</u>

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	<u>Ciencias de la Computación y Áreas Afines</u>
Nivel académico:	<u>Maestría</u>
Experiencia docente:	<u>2 años</u>
Experiencia profesional:	<u>2 años</u>



## **5. OBJETIVOS:**

**5.1 General:** El estudiante estará capacitado para usar, modificar e implementar librerías y componentes de software para el desarrollo de aplicaciones y herramientas de procesamiento digital de imágenes.

El alumno aprenderá a manipular y modificar diferentes tipos de imágenes digitales a través de la selección de las técnicas y herramientas más adecuadas para la resolución de problemas en los ámbitos médico, ambiental, recreativo, entre otros.

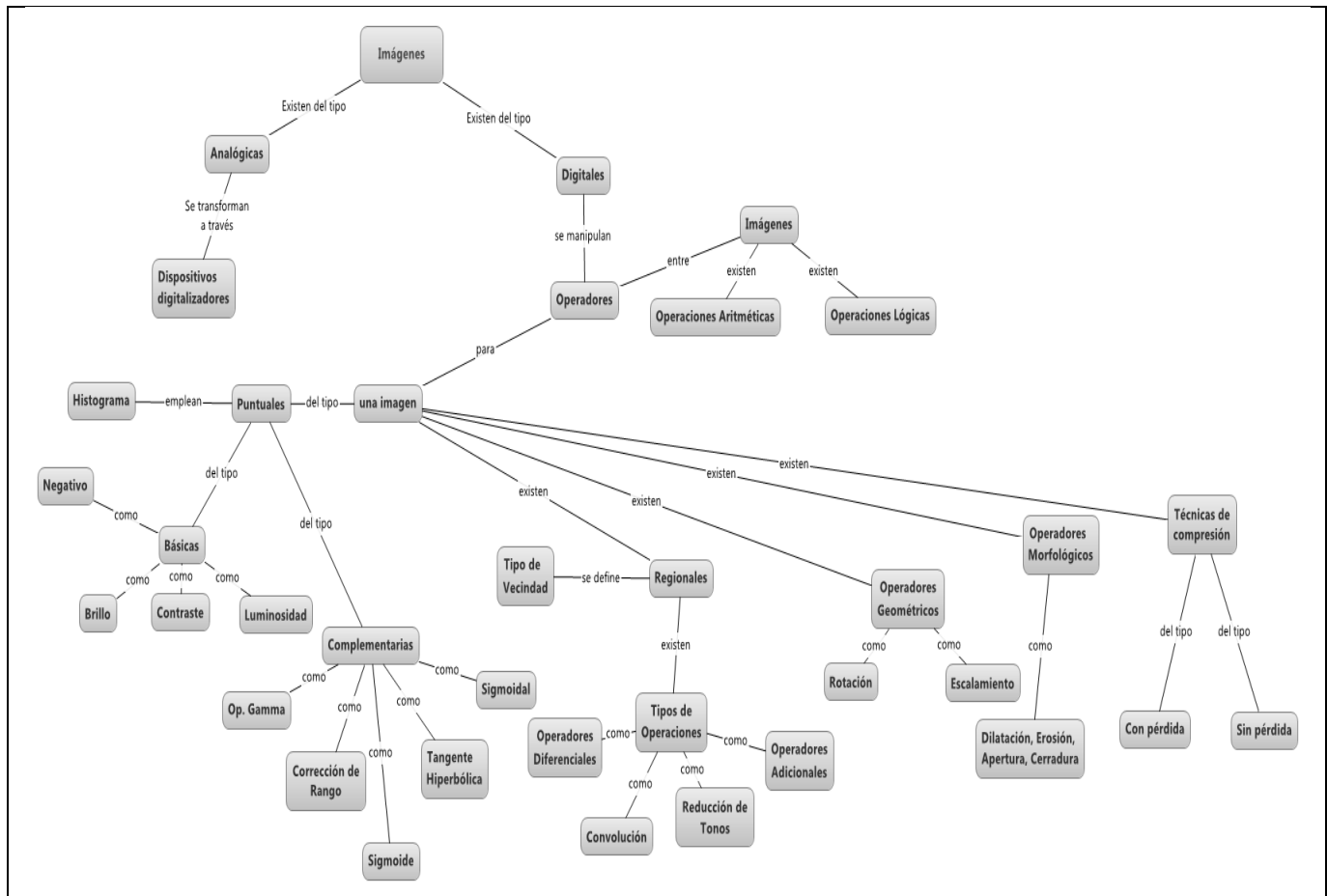
**5.2 Específicos:** El Alumno será capaz de:

- Conocer los fundamentos de la adquisición, representación y manipulación de imágenes digitales.
- Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación relacionadas a la manipulación de imágenes basadas en operadores puntuales
- Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación relacionadas a la manipulación de imágenes basadas en operadores por región.
- Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación para modificar una imagen mediante transformaciones geométricas.
- Aprender los operadores entre imágenes digitales.
- Aprender a aplicar las diferentes técnicas basadas en el dominio de la frecuencia de una imagen.
- Conocer y aplicar las técnicas de teoría de la codificación para la compresión de imágenes.

Nota: Cada objetivo deberá ser congruente con los contenidos de las unidades del programa de asignatura. (Deberán coincidir con los mencionados en el punto 7)



## 6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de Aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1. Fundamentos	Conocer los fundamentos de la adquisición, representación y manipulación de imágenes digitales	1.1. Imágenes analógicas e imágenes digitales 1.2. Adquisición de imágenes digitales 1.3. Representación de imágenes digitales 1.4. Variables básicas de una imagen: luminosidad, brillo y contraste 1.5. Imágenes cromáticas, RGB y escala de grises	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Pajares G., De la Cruz, J. M. "Visión por Computador: Imágenes Digitales y Aplicaciones". Alfaomega/Rama, 2002.	Parker. "Algorithms for Image Processing and Computer Vision". John Wiley, 1997.  Castleman K. "Digital Image Processing". Prentice Hall, 1996.  Low A. "Introductory Computer Vision and Image Processing". McGraw Hill, 1991.
2. Operaciones puntuales	Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación relacionadas a la manipulación de imágenes basadas en operaciones puntuales.	2.1. Histograma de una imagen digital 2.2. Operadores funcionales elementales: negativo, corrección gamma, logaritmo parametrizado, corrección de rango dinámico 2.3. Operaciones puntuales de corrimiento: contraste porcentual y por canal 2.4. Operadores adicionales: sigmoides, senoidal, tangente hiperbólica	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image processing handbook", CRC Press, 2006	Parker. "Algorithms for Image Processing and Computer Vision". John Wiley, 1997.



		2.5. Binarización a la media, umbralización controlada y ecualización		
3. Operaciones regionales	Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación relacionadas a la manipulación de imágenes basadas en operadores por región.	3.1. Conectividad y vecindad de píxeles 3.2. Técnicas de suavizado 3.3. Operadores diferenciales para la detección de bordes 3.4. Operador de convolución. 3.5. Cercanía y reducción de tonos 3.6. Filtros pasa alta, pasa baja y de banda 3.7. Morfológicos: dilatación y erosión, apertura y cerradura	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image processing handbook", CRC Press, 2006	Parker. "Algorithms for Image Processing and Computer Vision". John Wiley, 1997.
4. Operaciones geométricas	Conocer y aplicar los algoritmos y técnicas de programación para modificar una imagen mediante transformaciones geométricas.	4.1. Escalamiento 4.2. Rotaciones elementales y reflexiones 4.3. Rotación libre	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image processing handbook", CRC Press, 2006	
5. Operaciones entre imágenes	Aprender los operadores entre imágenes digitales	5.1. Operaciones aritméticas 5.2. Operaciones lógicas	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image	Russ C. John, Russ Christian J. "Introduction to image processing and analysis". CRC Press, 2004





			processing handbook", CRC Press, 2006	
6. Operaciones en el dominio de la frecuencia	Aprender a aplicar las diferentes técnicas basadas en el dominio de la frecuencia de una imagen.	6.1. Transformada de Fourier y Hartley 6.2. Transformada inversa de Fourier y Hartley 6.3. Filtrado en el espacio inverso de Fourier y Hartley	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image processing handbook", CRC Press, 2006	Russ C. John, Russ Christian J. "Introduction to image processing and analysis". CRC Press, 2004
7. Técnicas de compresión de imágenes	Conocer y aplicar las técnicas de teoría de la codificación para la compresión de imágenes.	7.1. Compresión con pérdida y sin pérdida 7.2. Técnicas sin pérdida de información 7.3. Técnicas con pérdidas de información 7.4. Formatos estándares	González R. C., Wood, R. E. "Digital Image Processing". Prentice Hall. 2ª Ed. 2002.  Russ C. John. "The image processing handbook", CRC Press, 2006	Salomon, Motta. Handbook of Data Compression  Springer, 5ª. Ed. 2010

## 8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso )		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Procesamiento digital de imágenes	Identificar el proceso de formación de una imagen digital. Identificar los tipos de operaciones puntuales, así como	Analizar el modelo matemático y sus implicaciones en el campo del procesamiento de imágenes digitales.	Proponer algunas aplicaciones en imágenes digitales. Formular soluciones que modifiquen a una imagen digital a partir

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso )		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
	<p>los efectos que tienen en las imágenes digitales.</p> <p>Conocer las características principales de una vecindad y diferencias con respecto a las puntuales al aplicarse al procesamiento digital de imágenes</p> <p>Comprender los conceptos claves de escalamiento y rotación.</p> <p>Conocer las operaciones aritméticas y lógicas.</p> <p>Conocer los alcances de la Transformada de Fourier.</p> <p>Conocer la importancia y uso de las técnicas y algoritmos de compresión de imágenes digitales.</p>	<p>Analizar e identificar con claridad qué tipo de problemas en manipulación de imágenes requieren de una operación puntual.</p> <p>Analizar qué tipos de problemas requieren de operaciones basadas en una vecindad.</p> <p>Analizar la conveniencia de usar operaciones geométricas que auxilien a las operaciones basadas en una vecindad.</p> <p>Aplicar estas operaciones para solucionar problemas reales.</p> <p>Capacidad para seleccionar diferentes operadores aritméticos o lógicos para fusionar imágenes.</p> <p>Aplicar las técnicas que surgen en el dominio de la frecuencia para solucionar problemas del mundo real.</p> <p>Aplicar las técnicas básicas de compresión de imágenes digitales en diferentes contextos.</p>	<p>de operaciones puntuales.</p> <p>Capacidad para encontrar nichos de oportunidad en las cuales se puedan utilizar herramientas basadas en operaciones puntuales en imágenes digitales.</p> <p>Formular mejoras a los filtros que estén basados en un sistema de vecindades.</p> <p>Tener iniciativa para proponer soluciones que requieran alterar la orientación de una imagen a través de operadores de rotación y escalamiento.</p> <p>Creatividad para proponer una serie de operadores aritmético / lógicos para fusionar / mezclar dos imágenes diferentes.</p> <p>Proponer el tipo de operación que más conviene para la solución de un problema de imágenes digitales.</p> <p>Tener iniciativa para detectar la necesidad de utilizar compresión de imágenes y seleccionar una técnica adecuada.</p>



**9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)**

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	A través de la exposición de algunos proyectos de curso por los estudiantes, se discutirá la relación con el arte digital y el apoyo médico diagnóstico, así como sus herramientas e importancia social.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Implementación de técnicas para procesamiento digital mediante un sistema operativo y lenguaje de programación específico en una PC/Laptop
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Decisión y/o adaptación de soluciones adecuadas en el rubro de problemas o aplicaciones específicas de imágenes digitales
Lengua Extranjera	Habilidad de lectura y comprensión con base en los libros de texto y documentos varios en los que se basa el contenido del curso
Innovación y Talento Universitario	Trabajo conjunto para las propuestas de solución a problemas que requieran de algoritmos y métodos del procesamiento de imágenes digitales
Educación para la Investigación	Actividades de lectura, exploración y experimentación personal y grupal para elaborar de manera satisfactoria las tareas y proyectos asignados en clase, siguiendo una metodología básica de investigación.

**10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.** *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje:  De las lecturas sugeridas por el docente, realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaciones</li> <li>- Análisis</li> <li>- Síntesis</li> </ul> <p>Realizar las actividades encomendadas por el docente con forme a los materiales suministrados de manera pertinente.  Desarrollar proyectos de manera colaborativa.</p> <p>Estrategia de enseñanza:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición de los objetivos de cada tema al inicio del mismo.</li> </ol>	<p>Materiales:  Pizarrón, plumones, borrador, computadora, cañón, software de tecnología de la información (moodle), Software de aplicación.</p>



Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>2. Solucionar problemas reales mediante operaciones morfológicas y geométricas.</p> <p>3. Evaluación mediante rubricas las actividades colaborativas.</p> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <p>1. Análisis de casos de estudio para la identificación y descubrimiento de las operaciones que deban usarse para resolver problemas en imágenes digitales.</p> <p>2. Elaboración de proyectos basados en alguna(s) técnica(s) en el dominio temporal y en el dominio de la frecuencia.</p> <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <p>1. Generar un ambiente de interacción entre docente y alumnos.</p> <p>Técnicas de Aprendizaje:</p> <p>Método basado en problemas: Se les plantea a los discentes un problema que involucre operaciones puntuales y vecindades, y se les solicita que argumenten cuál deben utilizar en la solución.</p> <p>Método basado en proyectos: Se les pide a los docentes realizar un programa que permita resolver un problema real, en donde utilicen operaciones geométricas.</p> <p>Método basado en proyectos: Se les pide a los discente realizar un programa que permita resolver un problema real, en donde utilicen morfología matemática</p>	



**11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

Criterios	Porcentaje
▪ Exámenes	25%
▪ Tareas	25%
▪ Prácticas de laboratorio	20%
▪ Proyecto final	30%
Total	100%

**Nota:** Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

**12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN** *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso de los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

**13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico )**

