



## PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

<b>TÍTULO: ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DIGITALES</b>	
<b>AÑO: 2012</b>	<b>CUATRIMESTRE: Primero</b>
<b>CARGA HORARIA: 60 (Sesenta) Horas</b>	<b>No. DE CRÉDITOS:</b>
<b>CARRERA/S: Física, Matemática, Computación, Ingeniería, Biología, etc.</b>	
<b>DOCENTE ENCARGADO: Jesús H. Calderón</b>	

### PROGRAMA

#### 1.- Naturaleza de las imágenes.

Concepto de Imagen. Su naturaleza.  
Utilidad de las imágenes: ¿Porqué imágenes? Visualización.  
Las imágenes como portadoras de información: Morfométrica, estadística y fotométrica.  
Las imágenes como herramientas de medición:  
Los escenarios. Imagen Física. Representación de las imágenes.  
Caracterización matemática de las imágenes. Consideraciones energéticas de las imágenes: brillo e iluminación.  
Formación de imágenes: principio de superposición. Limitaciones para la formación de imágenes.  
Concepto de señal. Las imágenes como señales bidimensionales.  
Nociones de Óptica de Fourier: Frecuencias espaciales. Agudeza de una imagen.  
Generalización del concepto de imagen.  
Imágenes analógicas y digitales  
Campos de aplicación

#### 2.- Generación de imágenes.

La cadena de obtención de imágenes: Escenario, sistema generador e imagen instrumental.  
Propiedades de los escenarios. Conceptos básicos: Emisividad, reflectividad y opacidad.  
Caracterización fotométrica: magnitudes fotométricas.  
Sistema de generador de imágenes, concepto. Sus partes: Colector, codificador, detector, amplificador, cuantificador y registrador. Caracterización y principios de funcionamiento  
Conceptos de señal, ruido y relación señal-ruido.



Limitaciones en la obtención de imágenes. Distintos tipos de ruido: Intrínseco e instrumental.

Evaluación de los sistemas generadores de imágenes: Respuesta a impulso (PSF) y función de transferencia de la modulación (MTF).

Procedimiento de reducción de datos: su necesidad. Análisis de resultados. Conclusiones.

### **3.- Detectores de imágenes**

Caracterización: Rango dinámico de entrada y de salida, eficiencia cuántica, eficiencia cuántica detectiva, sensibilidad espectral, curva característica, resolución. Ruidos característicos. Efectos externos no deseados: Rayos cósmicos.

Detectores prácticos: El ojo, la placa fotográfica. Detectores de estado sólido. Evaluación y comparación de detectores: Función de transferencia de la modulación.

El detector CCD: Principios de funcionamiento. Caracterización. Limitaciones: Ruido de lectura, ruido térmico, y respuesta a la iluminación uniforme.

Evaluación de la calidad de las imágenes.

Generación de imágenes fuera del rango óptico. Convertidores de radiación. Generación por barrido.

### **4.- Procesamiento Digital de Imágenes**

Señales analógicas y señales digitales. Concepto de cuantificación y muestreo.

Imágenes digitales: Su representación. Matriz Imagen. Características físicas: Dimensiones, resolución espacial y resolución digital, contraste. Rango dinámico. Contenido de información.

Cámaras digitales. Descripción. Formatos de almacenamiento de las imágenes digitales.

Características estadísticas: Histograma. Perfiles. Distribuciones marginales.

Representación y despliegue de las imágenes digitales. Selección de las LUTs

Procesamiento digital de Imágenes: concepto.

Operaciones sobre la imagen: Transformaciones geométricas y fotométricas.

Transformaciones punto a punto: Modificación del histograma: Cambios de brillo y de contraste. Inversión. Aplicaciones.

Transformaciones geométricas simples: Cambios de escala (zoom), reflexión, rotación, corrección de distorsiones. Recorte. Aplicaciones

Operaciones entre imágenes: Suma, resta, multiplicación y división. Combinaciones lineales. Consideraciones sobre su aplicabilidad.

Transformaciones de Área: Convolución.

Filtros digitales: concepto, distintos tipos.

Filtrado espacial: Filtros pasa-altos y pasa-bajos. Aplicaciones: Eliminación de ruido, suavizado, realce de la agudeza.

Filtrado estadístico: Filtros de media, mediana y moda.

Aplicaciones: reducción y análisis de imágenes CCD.

Evaluación de la calidad de una imagen digital.

Segmentación. Detección de bordes y patrones.

Simulaciones como herramientas de evaluación y control.



### **5.- Aplicaciones**

Propuesta de una aplicación concreta por parte de cada asistente.

Planteo del problema. Selección del instrumental. Obtención, corrección, medición y análisis de las imágenes.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Fundamentos de Óptica - Jenkins & White

- Óptica – Hecht y Zajack

- Digital Image Processing – Pratt

- CCD Arrays, cameras and display - Holst

- Manuales varios con información sobre detectores de estado sólido y cámaras digitales.

- Digital Image Processing - Castleman

### **MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN**

Mediante resolución de problemas y situaciones que se irán planteando durante el desarrollo del curso.

Presentación escrita de una monografía de aplicación en el marco de los temas tratados al tema específico de su trabajo de investigación donde aplica imágenes, si este estuviese realizándose, o una propuesta de aplicación a algún tema de aplicación de imágenes a elegir por del cursante.

Examen final: Defensa oral de la monografía presentada.