# Programa del Curso
# Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes.

Responsable: Elena Martínez
elena.martinez@iimas.unam.mx

1. Introducción.
   - *a*) ¿Qué es el procesamiento digital de imágenes?
   - *b*) Orígenes del procesamiento digital de imágenes (PDI).
   - *c*) Ejemplos de áreas de aplicación.
   - *d*) Pasos fundamentales del PDI.
   - *e*) Componentes de un sistema de PDI.
2. Fundamentos de la imagen digital.
   - *a*) Elementos de percepción visual.
   - *b*) La luz y el espectro electromagnético.
   - *c*) Sensado y adquisición de imágenes.
   - *d*) Muestreo y cuantizacón de imágenes.
   - *e*) Algunas relaciones básicas entre pixeles.
   - *f*) Operaciones lineales y no lineales.
3. Realce de la imagen en el dominio espacial.
   - *a*) Antecedentes.
   - *b*) Algunas transformaciones básicas de niveles de gris.
     - Imágenes negativas.
     - Transformaciones logarítmicas.
   - *c*) Procesamiento del Histograma.
     - Ecualización del histograma.
   - *d*) Realce de imagen utilizando operaciones aritméticas/lógicas.
   - *e*) Filtros espaciales básicos.
   - *f*) Filtros espaciales de suavizamiento (smoothing).

*g*) Filtros espaciales de realce (sharpening).
   - Fundamentos.
   - Uso de segundas derivadas para realce. El Laplaciano.
   - Uso de primeras derivadas para realce. El Gradiente.

*h*) Combinación de métodos espaciales de realce.

4. Realce de la imagen en el dominio de la frecuencia.

   *a*) Antecedentes.

   *b*) Introducción a la transformada de Fourier y al dominio de la frecuencia.
      - Transformada de Fourier en una dimensión y su inversa.
      - Transformada de Fourier en dos dimensiones y su inversa.
      - Filtrado en el dominio de la frecuencia.
      - Correspondencia entre filtrado en los dominios del espacio y la frecuencia.

   *c*) Filtros de suavizamiento en el dominio de la frecuencia (smoothing).
      - Filtro pasa bajos ideal.
      - Filtro pasa bajos Butterworth.

   *d*) Filtros de realce en el dominio de la frecuencia (sharpening).
      - Filtro pasa altos ideal.
      - Filtro pasa altos Butterworth.

5. Restauración de la imagen.

   *a*) Modelo del proceso Degradación/Restauración de una imagen.

   *b*) Modelos de ruido.
      - Ruido Gaussiano.
      - Ruido Impulso.

   *c*) Restauración en precencia de ruido (filtros espaciales).
      - Filtro promedio.
      - Filtros de orden estadístico.
      - Filtros adaptativos.

      (En este punto el realce espacial y la restauración son la misma cosa cuando se trata de reducción de ruido con filtros espaciales)

   *d*) Filtros Inversos. (La restauración se centra alrededor de las inestabilidades inherentes a los filtros inversos, se introducen entónces los filtros "interactivos" como el Wiener)

   *e*) Filtro Wiener (minimización del error de mínimos cuadrados).

6. Procesamiento de imágenes en color.
   *a*) Fundamentos del color.
   *b*) Modelos de color.
      - Modelo RBG.
      - Modelo HSI.
   *c*) Pseudocolor.
      - Rebanado del color (Slicing).
      - Transformaciones de niveles de gris a color.
7. Compresión de imágenes.
   *a*) Fundamentos.
      - Codificación redundante.
      - Interpixel redundancy.
   *b*) Modelos de compresión de imagen.
      - Codificador/Decodificador fuente.
      - Codificador/Decodificador canal.
   *c*) Compresión libre de error.
      - Código de tamaño-variable.

# Referencias


[1] Gonzalez, R.C. and Woods, R.E. *Digital Image Processing.* Prentice Hall, Second Edition. New Jersey, 2002.

[2] Rosenfeld, A.C. *Digital Picture Processing (2 vols.).* Academic Press, 1982.

[3] Castleman, K.R. *Digital Image Processing.* Prentice Hall, 1996.

[4] Haralick, R.M. and Shapiro, L.G. *Computer and Robot Vision (vol 1).* Addison-Wesley, 1992.

[5] Russ, J.C. *The Image Processing Handbook.* Third Edition. CRC Press, 1979.