

# Sistemas de Sensación Segmentación, Reconocimiento y Clasificación de Objetos

**CI-2657 Robótica**

**Dra. Kryscia Ramírez Benavides**





# Introducción

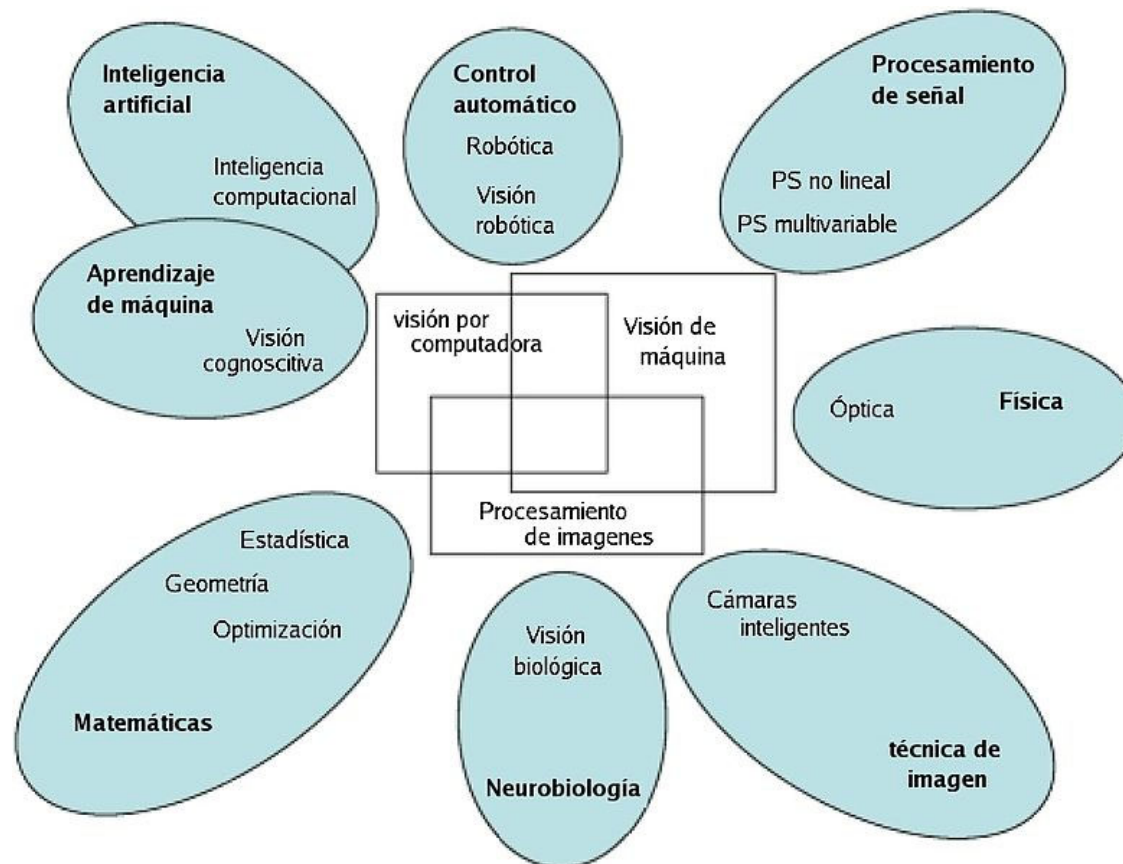
- 🤖 La visión artificial, también conocida como visión por computador (*computer vision*) o visión técnica, es un subcampo de la inteligencia artificial.
  - 🤖 Su propósito es programar un computador para que "entienda" una escena o las características de una imagen.
- 🤖 La visión de máquina también denominada visión de computadora, es una importante tecnología de sensores con aplicaciones potenciales en muchas industrias.
  - 🤖 Detección y digitalización de datos de imagen
  - 🤖 Análisis y procesamiento de imágenes
  - 🤖 Aplicación



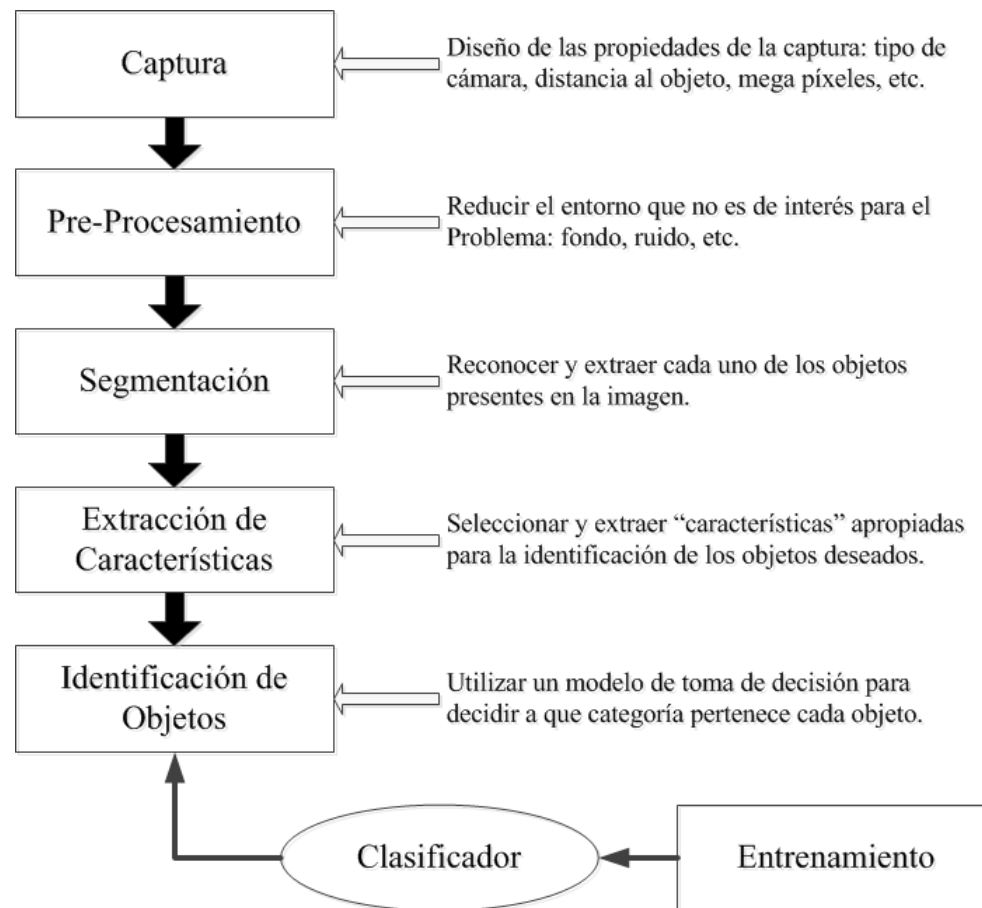
## Introducción (cont.)

- 🤖 Los objetivos típicos incluyen:
  - 🤖 La detección, segmentación, localización y reconocimiento de ciertos objetos en imágenes (ejemplo: caras humanas).
  - 🤖 La evaluación de los resultados (ejemplo: segmentación, registro).
  - 🤖 Registro de diferentes imágenes de una misma escena u objeto, es decir, hacer concordar un mismo objeto en diversas imágenes.
  - 🤖 Seguimiento de un objeto en una secuencia de imágenes.
  - 🤖 Mapeo de una escena para generar un modelo tridimensional; este modelo podría ser usado por un robot para navegar por la escena.
  - 🤖 Estimación de las posturas tridimensionales de humanos.
  - 🤖 Búsqueda de imágenes digitales por su contenido.

# Introducción (cont.)



# Etapas del Procesamiento de Imágenes





# Segmentación

- 👤 En el campo de la visión artificial es el proceso de dividir una imagen digital en varias partes (grupos de píxeles) u objetos.
- 👤 El objetivo es simplificar y/o cambiar la representación de una imagen en otra más significativa y más fácil de analizar.
- 👤 La segmentación se usa tanto para localizar objetos como para encontrar los límites de estos dentro de una imagen.
  - 👤 Más precisamente, es el proceso de asignación de una etiqueta a cada píxel de la imagen de forma que los píxeles que compartan la misma etiqueta también tendrán ciertas características visuales similares.



## Segmentación (cont.)

- El resultado de la segmentación de una imagen es un conjunto de segmentos que cubren en conjunto a toda la imagen, o un conjunto de las curvas de nivel extraídas de la imagen.
- Cada uno de los píxeles de una región son similares en alguna característica, como el color, la intensidad o la textura.
- Regiones adyacentes son significativamente diferentes con respecto a la(s) misma(s) característica(s).



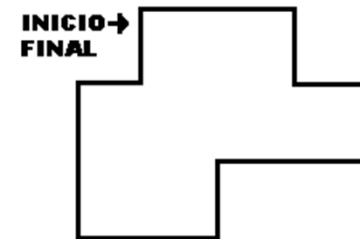
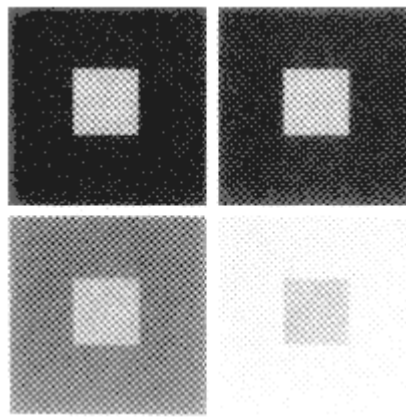
## Segmentación (cont.)

- 👤 Los algoritmos de segmentación se basan en los siguientes principios:
  - 👤 **Discontinuidades del nivel de gris.** Consisten en segmentar la imagen a partir de los cambios grandes en los niveles de gris entre los píxeles. Las técnicas que utilizan las discontinuidades como base son la detección de líneas, de bordes, de puntos aislados, etc.
  - 👤 **Similitud de niveles de gris.** Es lo contrario al método anterior, las divisiones de la imagen se hacen agrupando los píxeles que tienen unas características similares. Algunas técnicas que usan esto son la umbralización, el crecimiento de regiones, etc.



## Segmentación (cont.)

- 🤖 Es el proceso que divide a una escena percibida en sus partes constituyentes u objetos.
- 🤖 La segmentación se divide en sus dos siguientes principios básicos:
  - 🤖 **DISCONTINUIDAD.** Suele usar la detección de bordes. La detección de bordes. Considera el cambio de intensidad que se produce en los píxeles en el contorno o bordes de un objeto como lo muestra la figura:





## Segmentación (cont.)

🤖 La segmentación se divide en sus dos siguientes principios básicos:

- 🤖 **SIMILITUD.** Este usa la fijación de umbrales y el crecimiento de regiones. La fijación de umbrales es una técnica de conversión binaria en la que cada pixel es convertido a un valor binario, blanco o negro. Para mejorar una imagen se usan las siguientes máscaras:

**Máscaras de Prewitt**

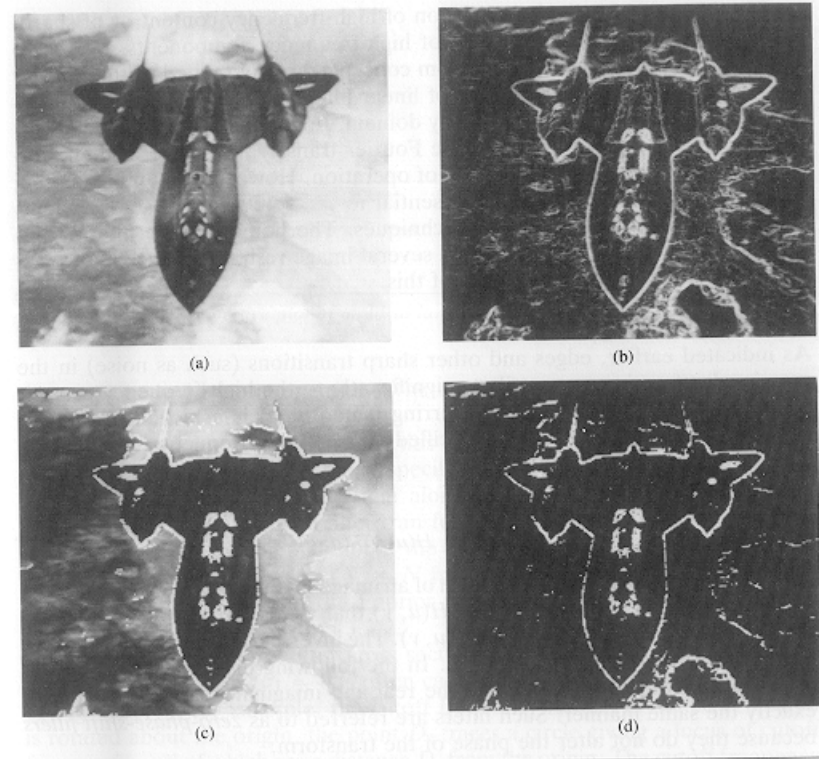
-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

## Segmentación (cont.)

La figura siguiente muestra las máscaras que fueron usadas sobre un objeto.

- 🤖 a) Imagen original.
- 🤖 b) Imagen usando la máscara de Prewitt.
- 🤖 c) Aplicación del valor máximo de color blanco.
- 🤖 d) Se le asignó un valor cero (negro) en aquellos puntos que no excedía al valor del color blanco.













## Segmentación (cont.)



### Algoritmos:





-  Métodos de agrupamiento (Clustering) – Algoritmo de K-means.
-  Métodos basados en el histograma
-  Detección de bordes
-  Métodos de crecimiento de regiones
-  Método del conjunto de nivel
-  Métodos de particionamiento gráfico
-  Transformación divisoria (watershed)
-  Método del valor umbral (umbralización)



## Segmentación (cont.)



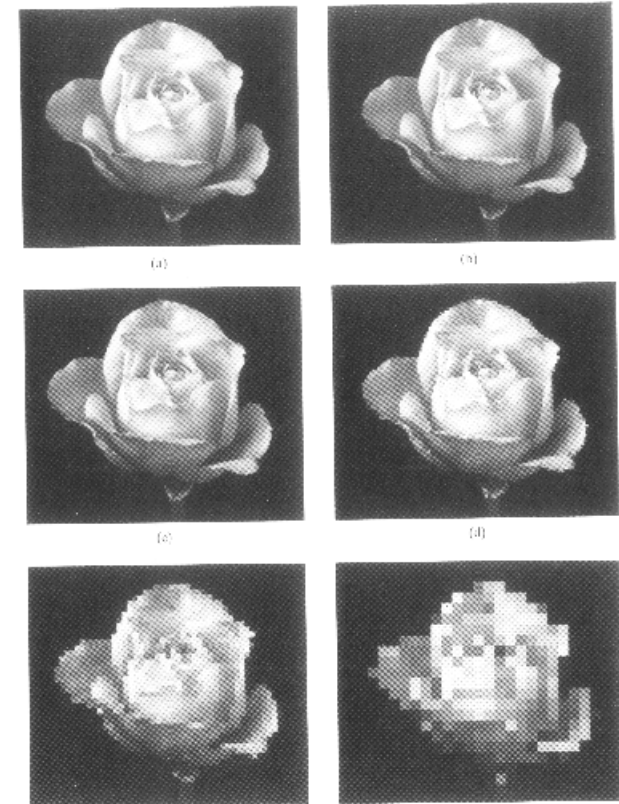
### Algoritmos:

-  Segmentación basada en modelos
-  Segmentación multi-escala
-  Segmentación semi-automática
-  Redes neuronales de segmentación

# Descripción

Consiste en extraer características de un objeto para reconocerlo por regiones, una región se puede describir por la forma de su frontera o por sus características internas.

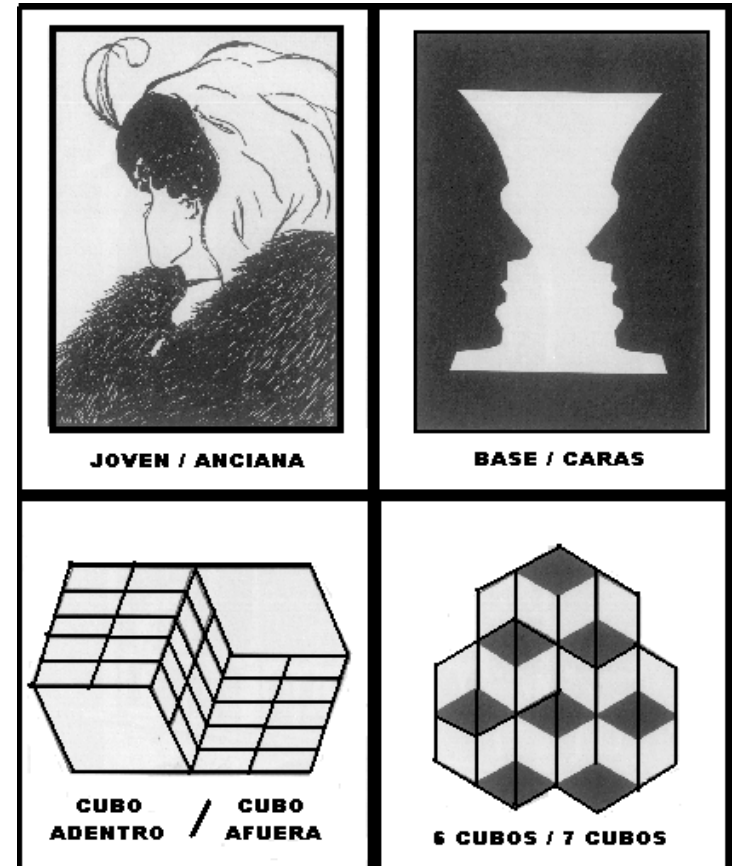
La identificación de objetos o regiones en una imagen a menudo se pueden realizar usando descriptores de textura.





# Interpretación

- ❗ Es el proceso que dota a un sistema de visión para reconocer e interpretar a un objeto.
- ❗ La potencia de un sistema de visión artificial se determina por su capacidad de extraer información con significado de una escena dentro de un amplio margen de condiciones de visión.





# Reconocimiento y Clasificación

- Los métodos de reconocimiento que se usan se pueden dividir en dos categorías principales:
  - Métodos de decisión teórica.** Se basan en descripciones cuantitativas, esto es estadísticos de textura.
  - Métodos estructurales.** Se basan en las descripciones simbólicas y sus relaciones, mediante direcciones de fronteras codificadas en cadena. El principio del reconocimiento estructural es la descomposición de un objeto en patrones básicos.



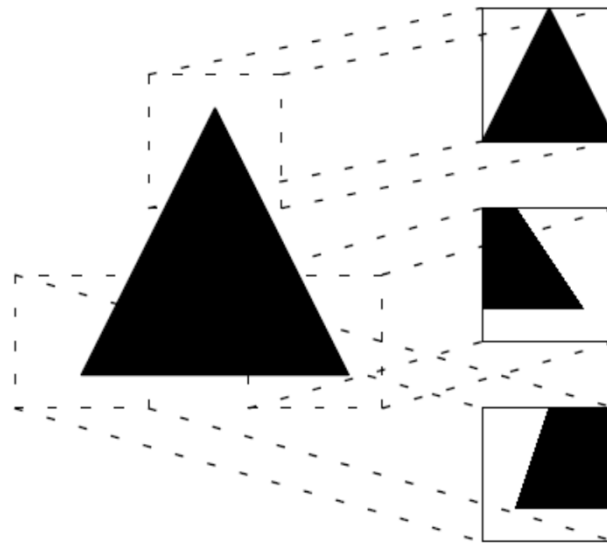


## Reconocimiento y Clasificación (cont.)

- 👤 Una manera muy sencilla de clasificar imágenes es compararla pixel a pixel con un conjunto de imágenes ya conocido y clasificarla como la clase de la imagen más parecida.
  - 👤 Esta forma de actuar presenta claros problemas al compara la imagen entera.
  - 👤 Hay zonas de la imagen que no interesan a la hora de clasificar.
- 👤 Los sistemas de reconocimiento de imágenes deben de ser robustos y capaces de trabajar bajo variaciones de los objetos a reconocer.
  - 👤 Variaciones como: punto de vista, iluminación, escalado, solapamiento, etc...

## Reconocimiento y Clasificación (cont.)

- Para tratar de dar solución a algunos de estos problemas se presentan las características locales.
- Las imágenes se representarán por varias imágenes más pequeñas que definen las características locales extraídas.





## Reconocimiento y Clasificación (cont.)

- 🤖 La selección de las características locales:
  - 🤖 Se analiza la varianza local en cada pixel de la imagen.
  - 🤖 Aquellos pixeles cuya varianza sea superior a un cierto umbral son seleccionados.
  - 🤖 Como características locales extraemos una ventana alrededor de los pixeles seleccionados.
- 🤖 Para clasificar una imagen se comparan todas y cada una de sus características locales con todas y cada una de las características locales extraídas del conjunto de aprendizaje.
- 🤖 Las imágenes se clasifican en la clase que mayor número de coincidencias tenga.



## Referencias Bibliográficas

🤖 La información fue tomada de:

- 🤖 Fu, K.S.; González, R.C. y Lee, C.S.G. Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence. McGraw-Hill. 1987.
- 🤖 Wikipedia. "Procesamiento digital de imágenes)". URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento\\_digital\\_de\\_im%C3%A1genes](http://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_digital_de_im%C3%A1genes).
- 🤖 Wikipedia. "Segmentación (procesamiento de imágenes)". URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Segmentaci%C3%B3n\\_\(procesamiento\\_de\\_im%C3%A1genes\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Segmentaci%C3%B3n_(procesamiento_de_im%C3%A1genes))



## Referencias Bibliográficas (cont.)

🤖 La información fue tomada de:

- 🤖 Visión artificial y Procesamiento Digital de Imágenes usando Matlab. URL: <http://www.vision-por-computador.com/>.
- 🤖 MATLAB: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES. URLs: <http://www.youtube.com/watch?v=tcrIZDdNWnM> y <http://www.youtube.com/watch?v=GRULGx0TuZA>
- 🤖 MATLAB: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=339gWDIXuF0&feature=relmfu>
- 🤖 MATLAB: RECONOCIMIENTO DE FORMA Y COLOR. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=-NXnfw4gU4&feature=relmfu>
- 🤖 RECONOCIMIENTO DE FORMAS CON MATLAB. URL: [http://www.youtube.com/watch?v=fj\\_DLBPVsYw&feature=relmfu](http://www.youtube.com/watch?v=fj_DLBPVsYw&feature=relmfu)





# ¡Gracias!



Dra. Kryscia Daviana Ramírez Benavides  
Profesora e Investigadora  
Universidad de Costa Rica  
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Sitio Web: <http://www.kramirez.net/>  
E-Mail: [kryscia.ramirez@ucr.ac.cr](mailto:kryscia.ramirez@ucr.ac.cr)  
[kryscia.ramirez@eccu.ucr.ac.cr](mailto:kryscia.ramirez@eccu.ucr.ac.cr)

Redes Sociales:

