



# Visión por Computadora

## Unidad I

### “Introducción a Visión”

Rogelio Ferreira Escutia



# **Contenido**

- 1) Conceptos de Visión***
- 2) Aplicaciones de Visión***
- 3) Obtención de Imágenes***
- 4) Niveles de Visión***

# **1) Conceptos de Visión**

# Visión

---

- **Visión Artificial, es la habilidad de adquirir imágenes de campo y realizar análisis y procesamiento en forma automática utilizando una PC o procesador embebido**



# Procesamiento de imágenes

---

## Procesamiento Digital de Imágenes:

- Mejorar la calidad de las imágenes para su posterior interpretación por una persona.

## Objetivo:

- Remover objetos
- Remover problemas por movimiento o desenfoque.
- Mejorar ciertas propiedades (color, contraste, brillo, etc.).

## Visión:

- Extraer características de la imagen para su descripción e interpretación por una computadora.

## Objetivos:

- Determinar la localización y tipo de objetos en la imagen.
- Construir una representación tridimensional de un objeto.
- Analizar un objeto para determinar sus características.



# Ventajas de usar Visión

---

- **Automatizar mediciones precisas.**
- **Control de calidad en virtualmente todas las piezas y no únicamente en selección por muestreo.**
- **Inspección visual, a alta velocidad, repetitivo y robusto.**
- **Alinear componentes con alta precisión.**
- **Integración de sistemas pasa/falla con control de movimiento.**
- **Sistemas basados en PC trabajan continuamente sin presentar “cansancio”.**



## **2) Aplicaciones de Visión**

# Visión

---

## Aplicación:

- **Robótica móvil y vehículos autónomos.**
- **Manufactura (localización, identificación y ensamblado de piezas).**
- **Interpretación de imágenes aéreas y de satélite.**
- **Análisis e interpretación de imágenes médicas.**
- **Interpretación de escritura, dibujos, planos.**
- **Análisis de imágenes microscópicas en química, física, biología.**
- **Monitoreo de objetos y personas (control y seguridad).**



# Aplicaciones con Visión

---

- Mediciones.
- Empaque.
- Robótica.
- Verificación de ensambles.
- Inspección Industrial.
- Inspección de Papel y Madera.
- OCR



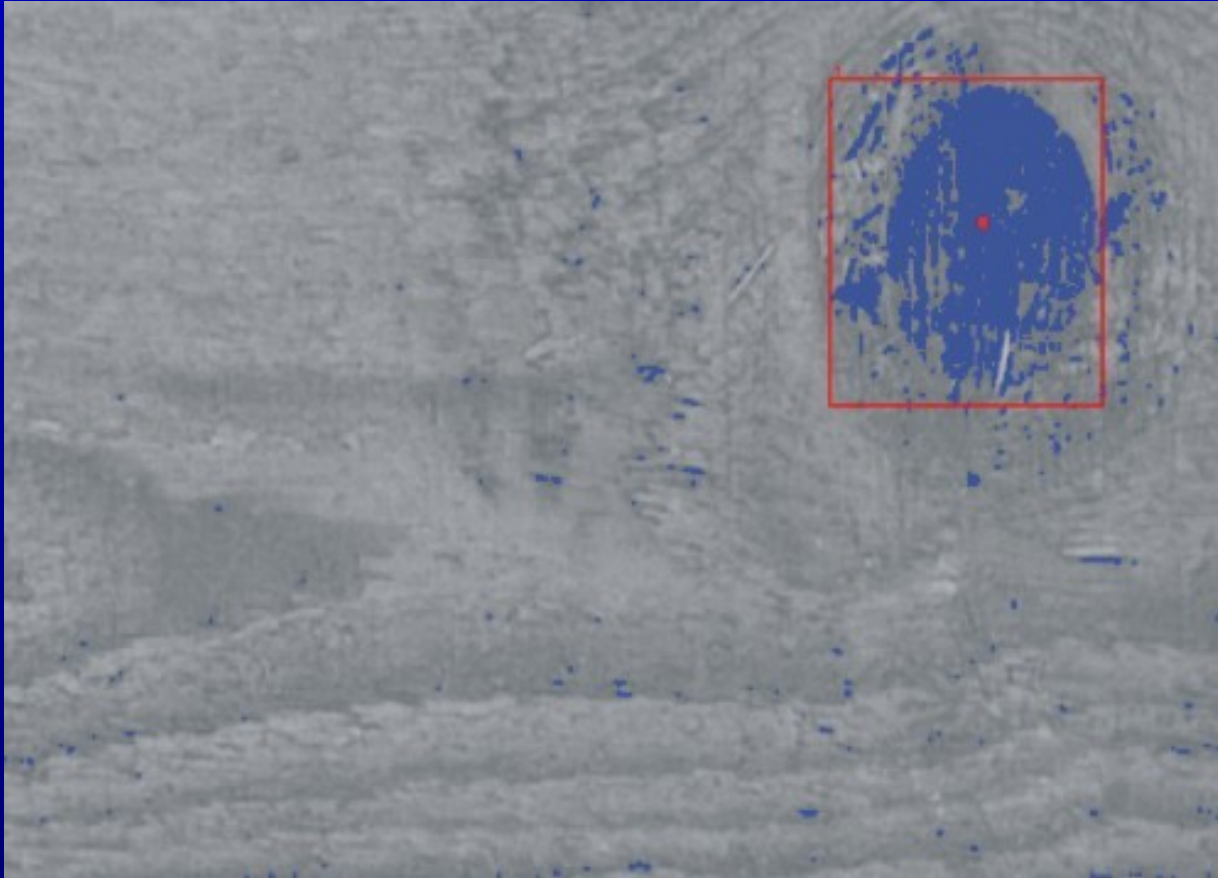
# Aplicaciones con Visión

- **Empaque.**



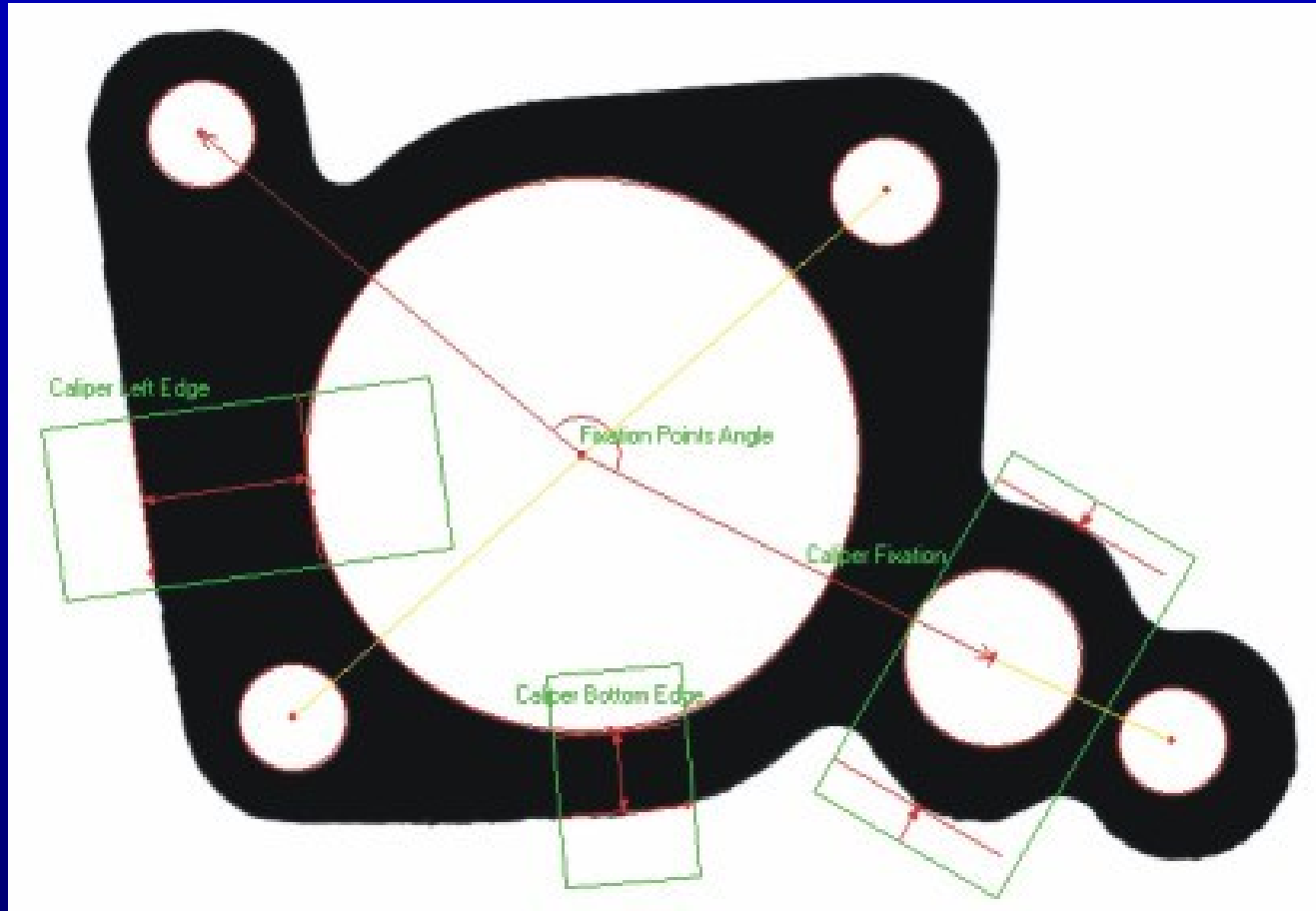
# Aplicaciones con Visión

- **Inspección de Papel y Madera.**



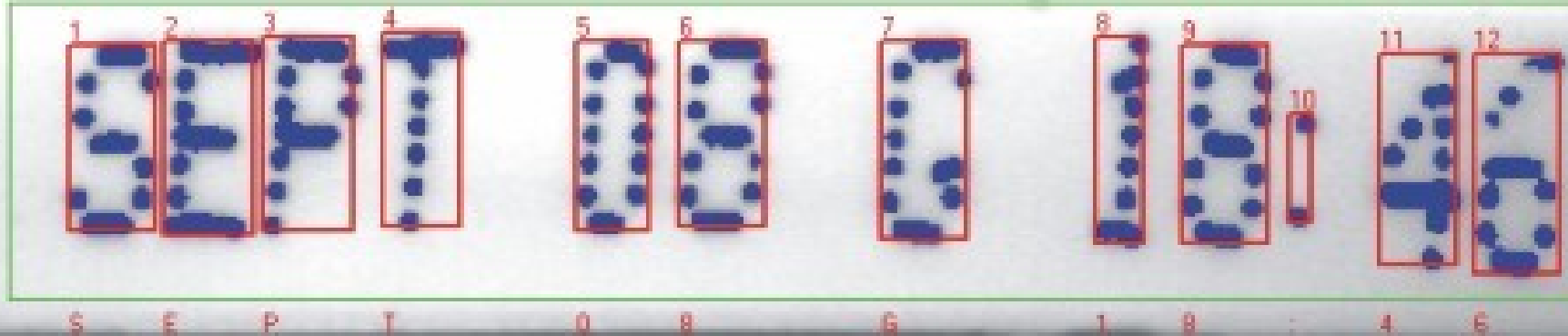
# Aplicaciones con Visión

- Mediciones.



# Aplicaciones con Visión

- OCR



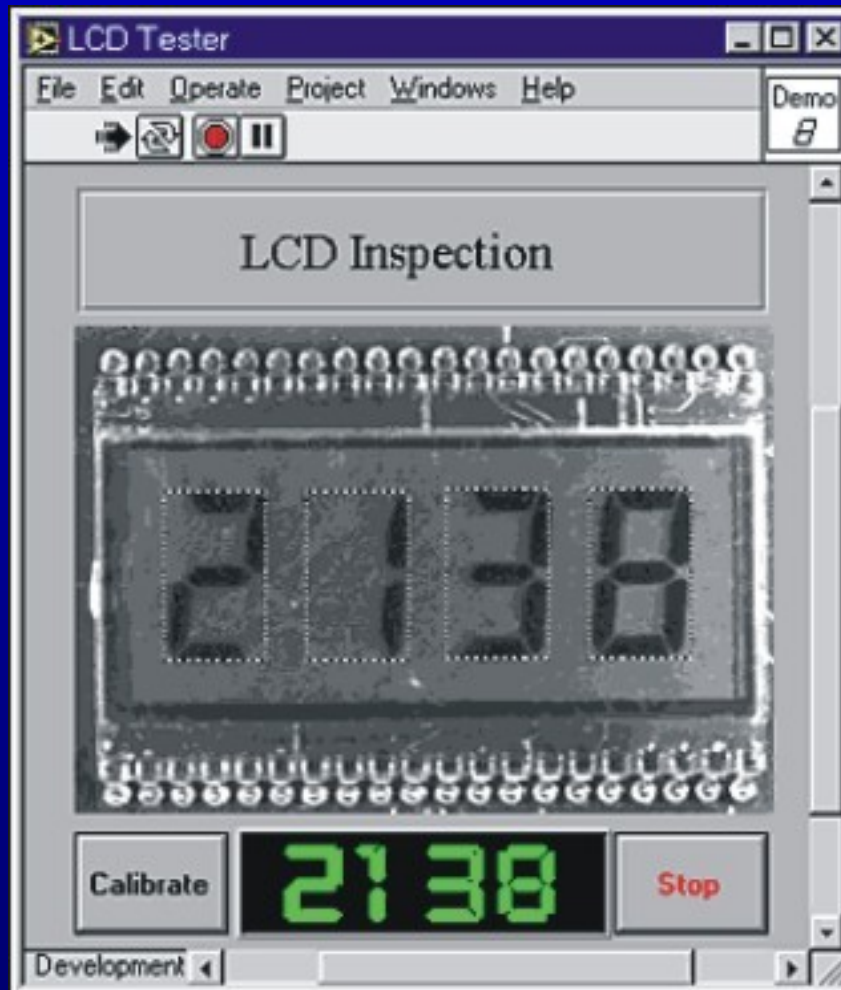
# Aplicaciones con Visión

- Inspección de alimentos.



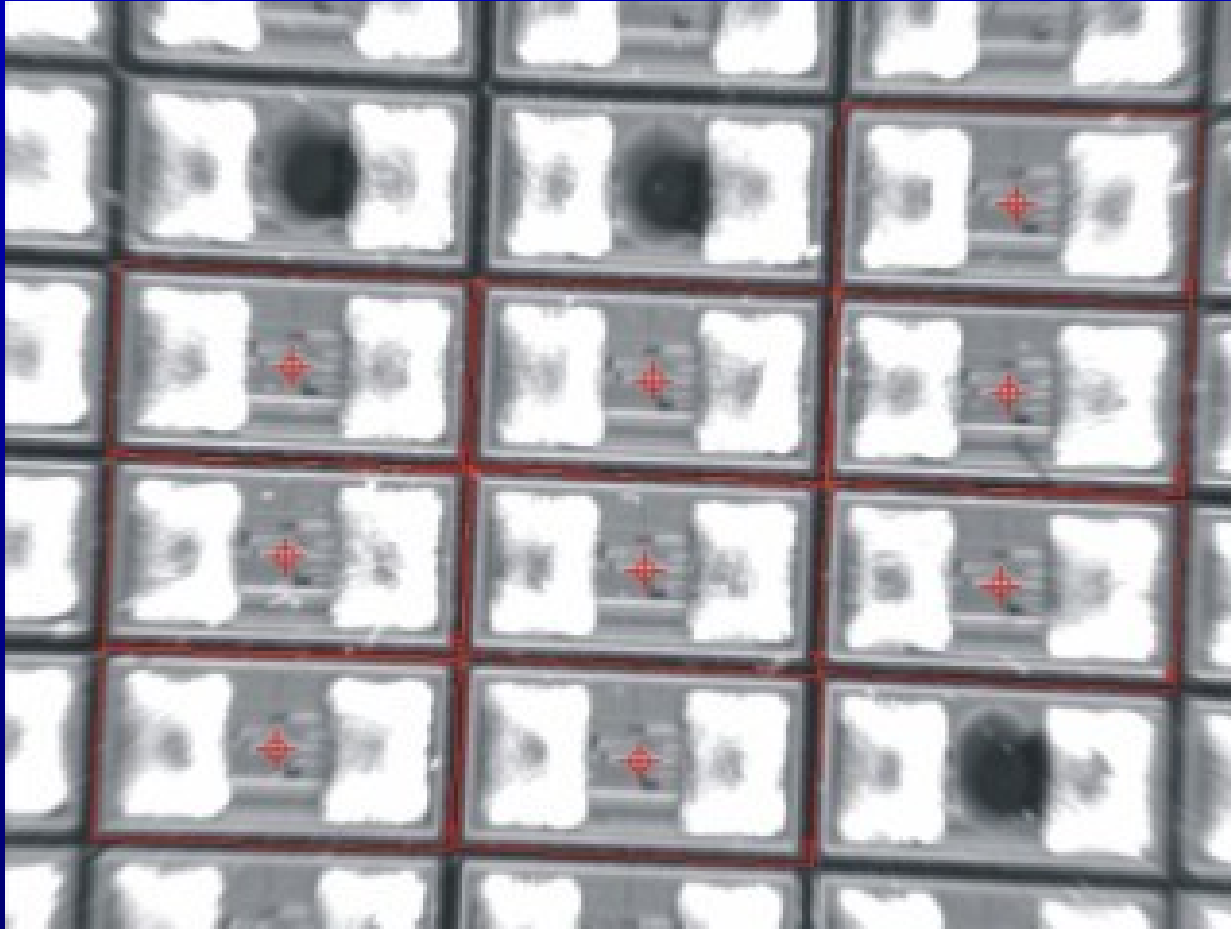
# Aplicaciones con Visión

- **Monitoreo Remoto**



# Aplicaciones con Visión

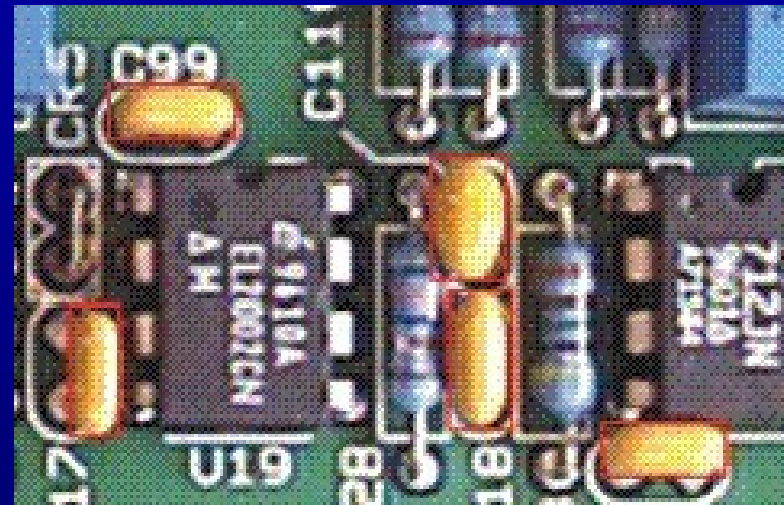
- **Inspección de Semiconductores**





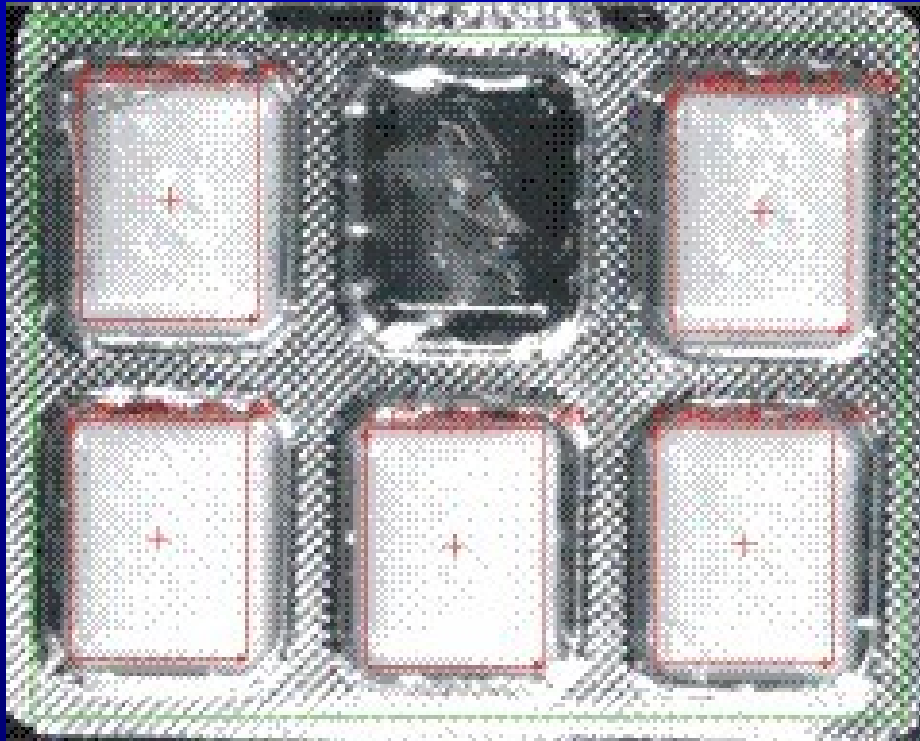
# Reconocimiento de Colores

- Utilice reconocimiento de colores para aplicaciones tales como:
- Identificación de Color.
- Inspección de Color.
- Localización de Color.



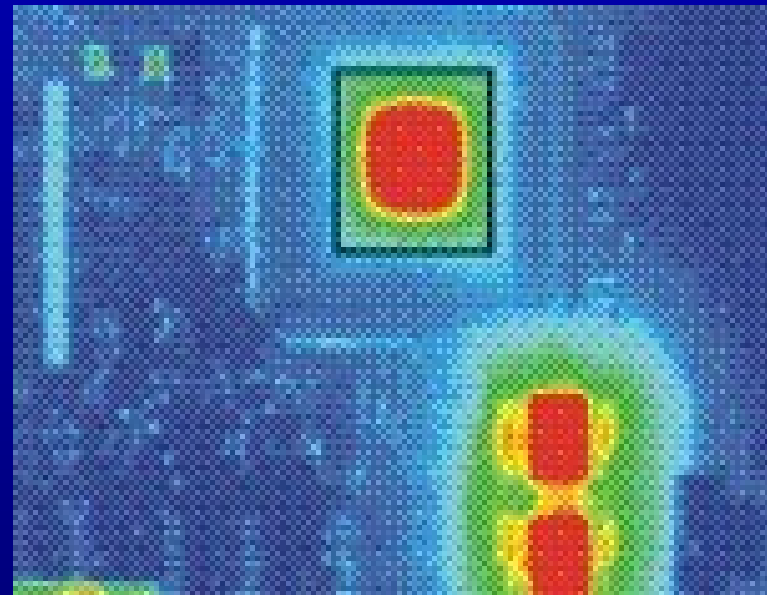
# Reconocimiento de Colores

- Localización de colores específicos en la imagen.
- Revisar la presencia de color.



# Imágenes Térmicas

- La imagen térmica se utiliza para revisar la disipación de calor y proporciona información de defectos térmicos.



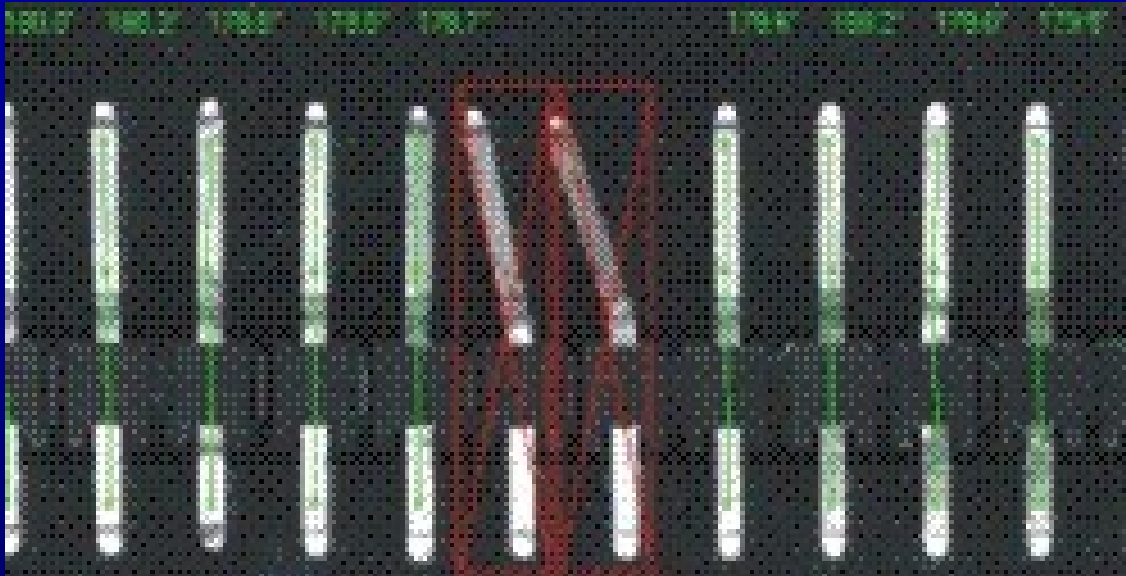
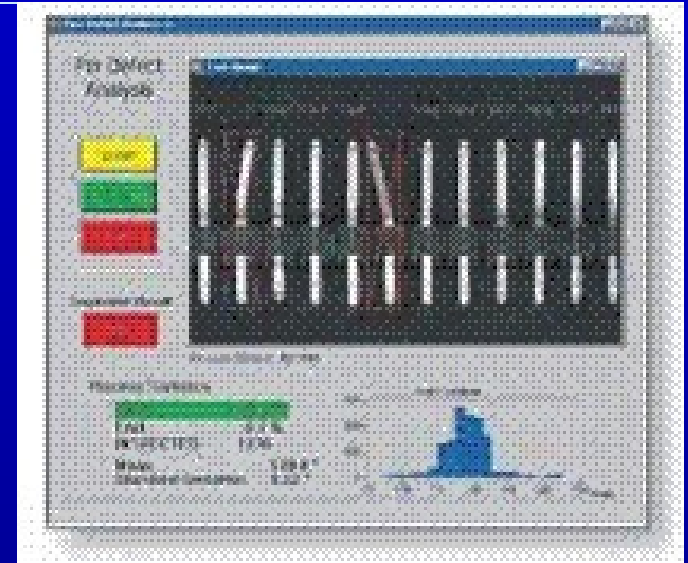
# Código de Barras

- Localización de la etiqueta en cualquier parte del campo visual.
- Leer en forma precisa los estándares más comunes.
- Guardar en bases de datos o utilizar para decisión de calidad.



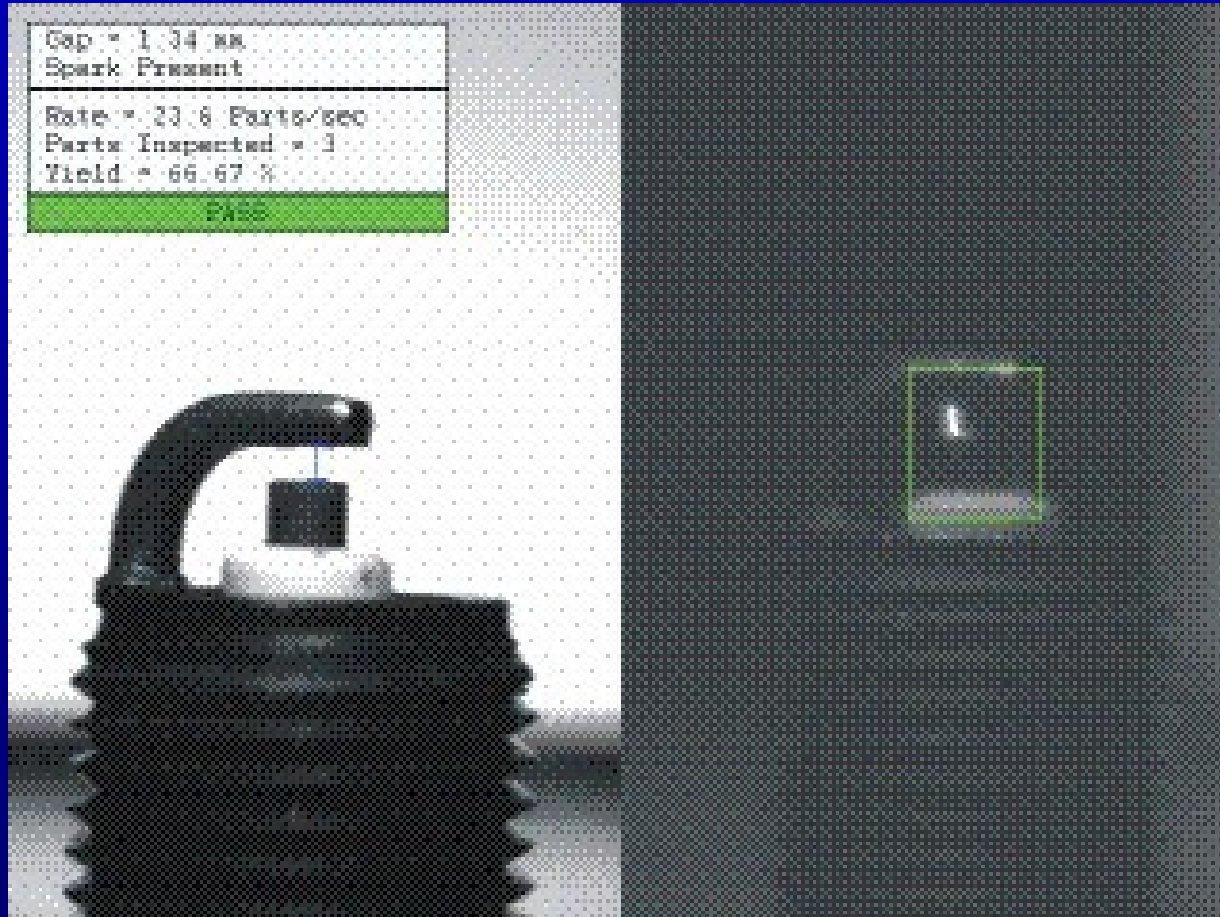
# Defectos de Fabricación

- Revisar defectos en las terminales del conector con localización de bordes, patrón de línea, medición de ángulos.



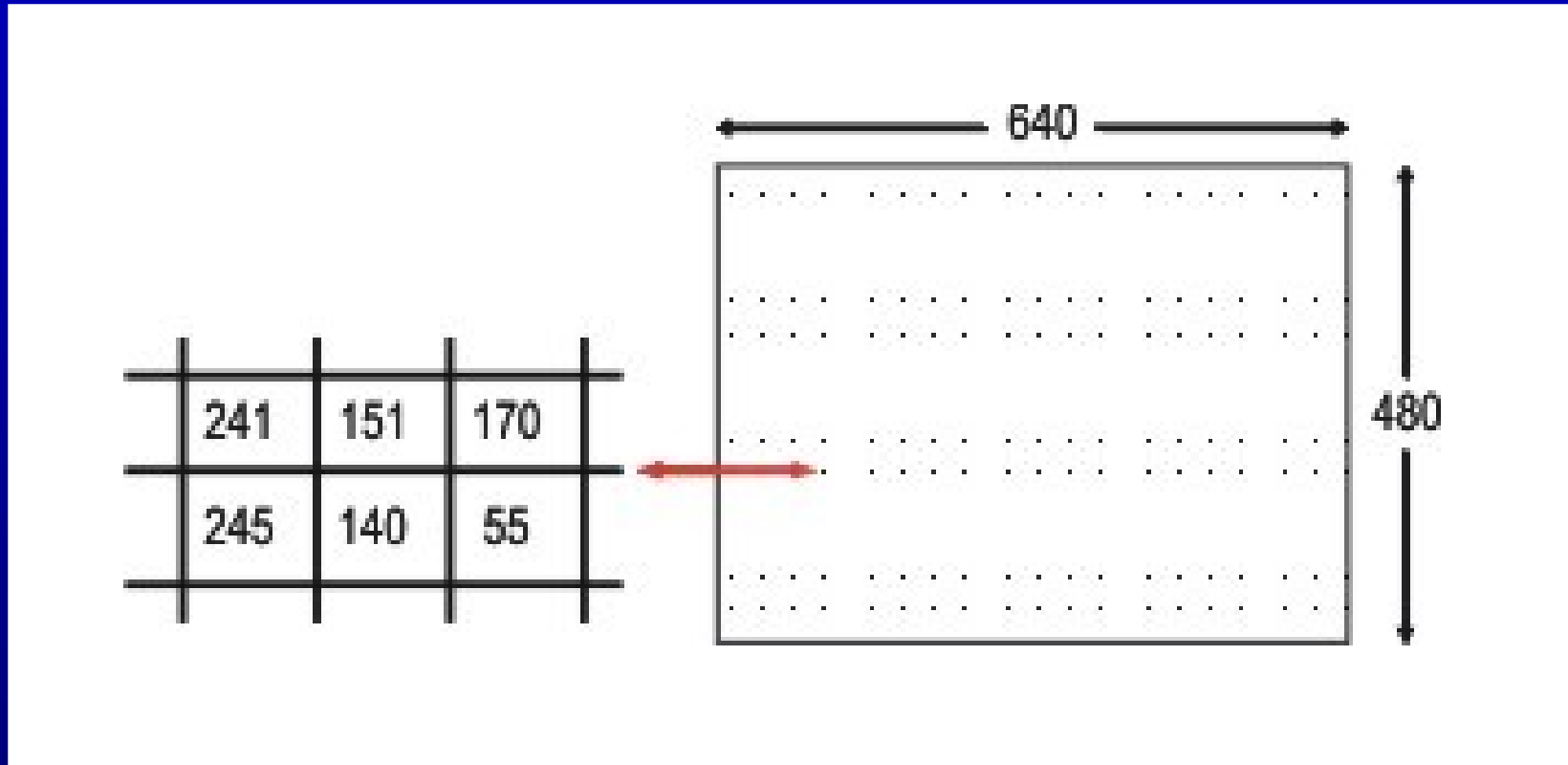
# Defectos de Fabricación

- Revisar la apertura entre el cátodo y el ánodo utilizando localización de bordes y medición.



## **3) Obtención de Imágenes**

# Codificación de imágenes





# Color

- Escala de Grises

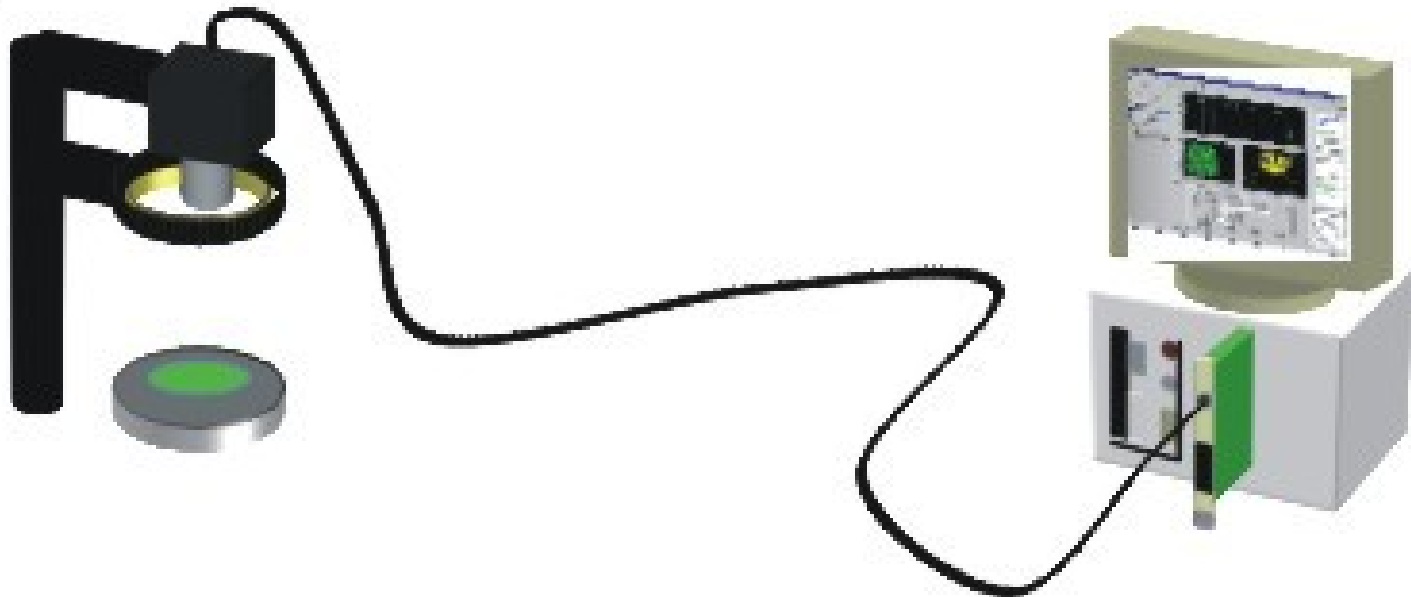


- Color

# Captura de una imagen

- Cámara
- Lente
- Iluminación
- Objeto de inspección

- Tarjeta de adquisición
- Software de procesamiento



# Procesamiento

---



- **Utilización de PC's:**
- **Alta capacidad de disco**
- **Programación en diferentes lenguajes**

# Procesamiento



- **Utilización de Hardware específico:**
- **Real Time**
- **Robustez industrial**
- **Conectividad múltiple de cámaras**

# Tipo de Cámaras



- **Digitalización por Area:**
- **Digitaliza un área de pixeles a la vez.**
- **Adquisición más lenta.**
- **Adquiere toda la imagen.**
- **Menor procesamiento.**
- **Menor costo.**
- **Usada en la mayoría de las aplicaciones**

# Tipo de Cámaras



- **Digitalización por Línea:**
- **Digitaliza una línea de píxeles a la vez.**
- **Adquisición más veloz.**
- **Hay que juntar las líneas con software para crear una imagen.**
- **Mayor procesamiento requerido.**
- **Mayor costo.**
- **Buena para objetos en línea de ensamble moviéndose o bien en objetos cilíndricos en rotación**

# Tipo de Cámaras

---

- **Cámara Análoga:**
- **Tecnología establecida.**
- **Cableado sencillo.**
- **Bajo costo.**
- **No se requiere archivos de configuración de cámara.**
- **Pequeña variación del mercado.**
- **Propensas a imágenes de baja calidad**

# Tipo de Cámaras

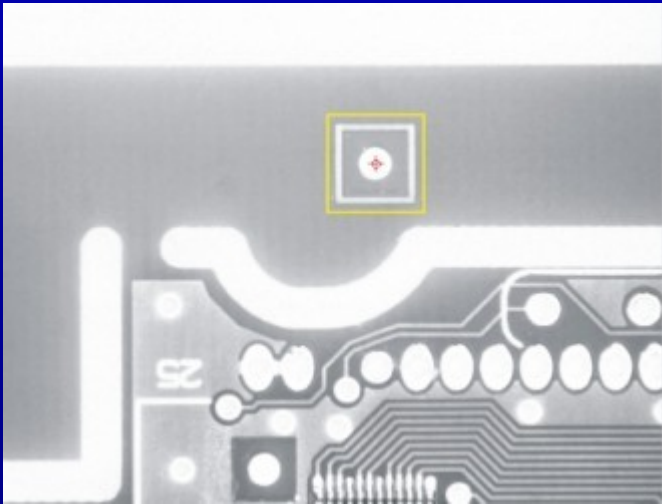
---

- **Cámara Digital:**
- **Alta velocidad, alta resolución de pixel, tamaños de imágenes más grandes.**
- **Controles y configuración programable.**
- **Menor ruido en la imagen.**
- **Mayor costo.**
- **Requieren cableado especial (excepto CameraLink y FireWire).**
- **Requiere archivo de configuración de cámara (excepto FireWire).**

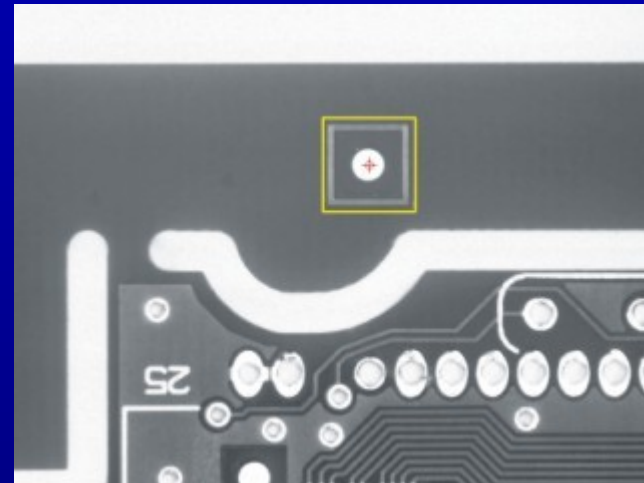


# Calidad de la imagen

**Mala**



**Buena**



# Iluminación

- La iluminación también juega un papel muy importante en el proceso de adquirir buenas imágenes aptas para procesamiento



# Iluminación

---

- **La iluminación es uno de los aspectos más importantes al diseñar el ambiente de adquisición.**
- **Separa las formas y características de la parte a inspeccionar del resto de la imagen.**
- **Usada adecuadamente hace que el procesamiento sea más sencillo y mucho más rápido.**
- **Reduce brillos, sombras y efectos causados por el cambio de temperatura durante el día.**

# Iluminación

---

- **Dependiendo de la aplicación existen distintas técnicas apropiadas:**
- **Luz Posterior (Backlighting).**
- **Luz Difusa.**
- **Luz de Anillo (Ring lighting).**
- **Luz Estroboscópica**

## **4) Niveles de Visión**

# Visión: Nivel 1

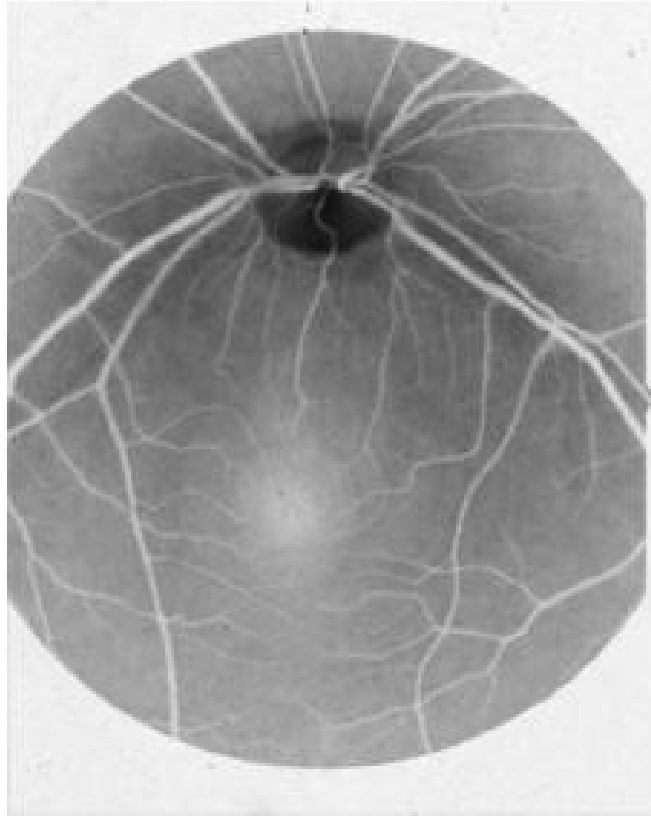
---

## Niveles de Visión

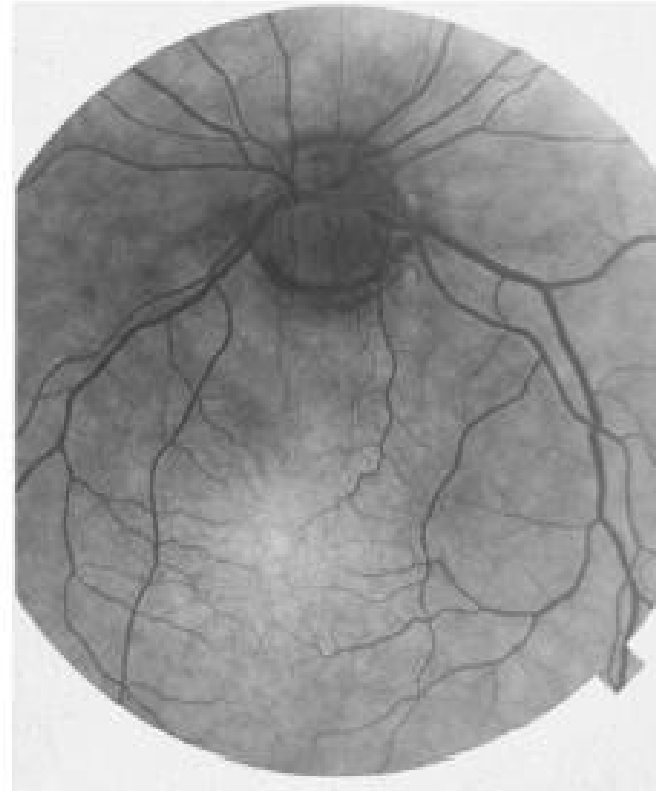
- **1) Procesamiento de bajo nivel:**
- **Se trabaja directamente con los píxeles para extraer propiedades como orillas, gradientes, profundidad, textura, color, etc.**

# Visión: Nivel 1

- **Filtros: imágenes de retinas después de filtros**



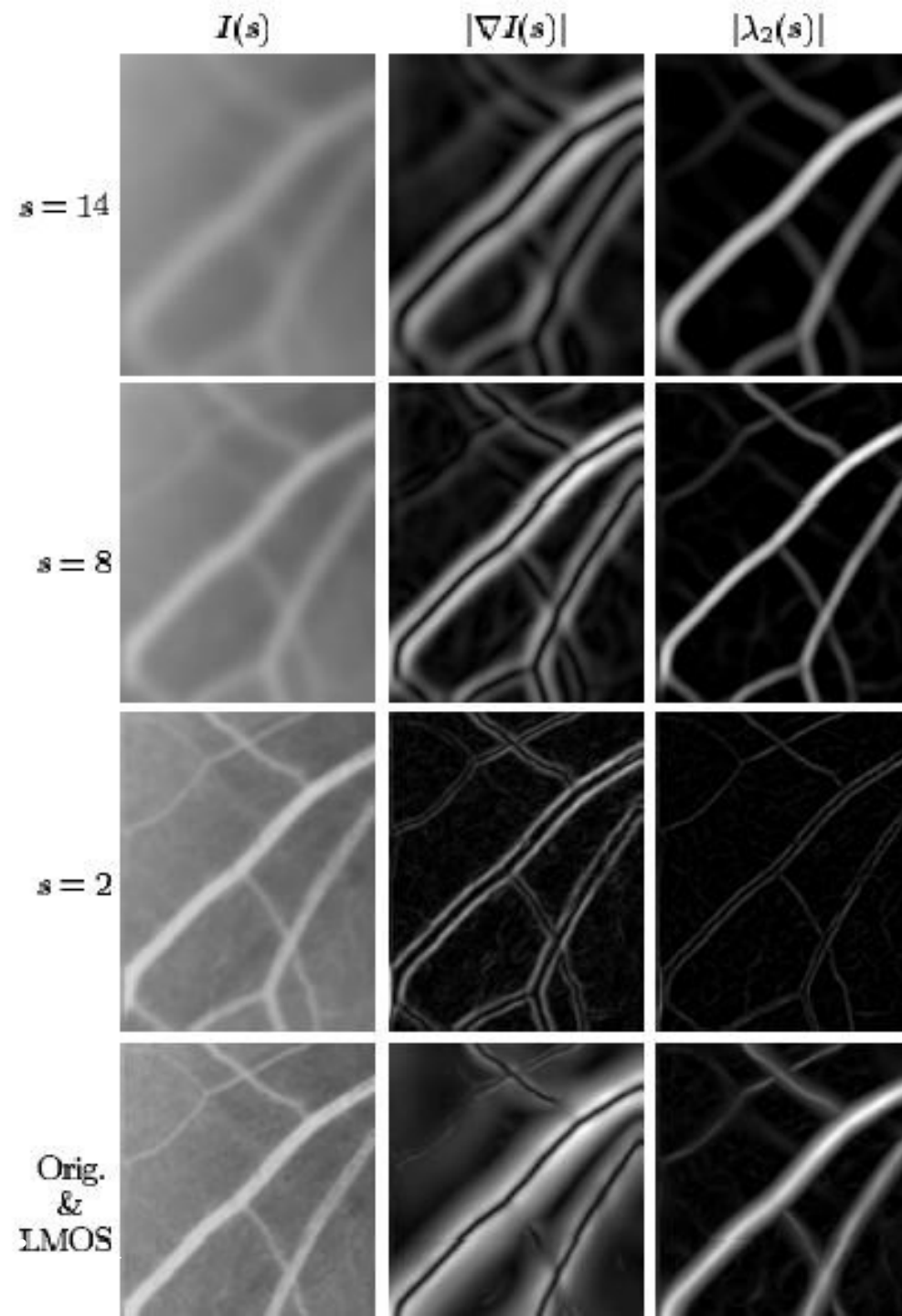
(a)



(b)

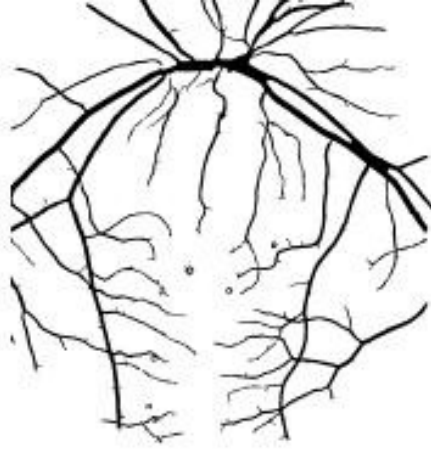
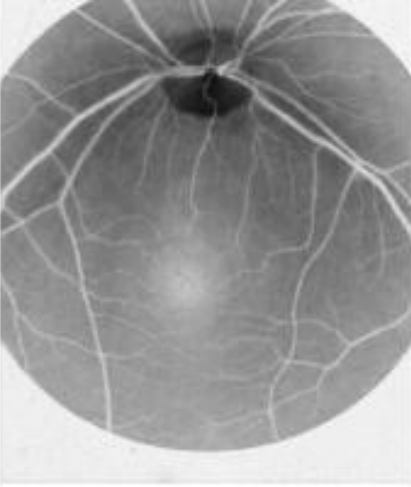
# Visión: Nivel 1

- El original está en la esquina superior izquierda
- Filtro gradiente
- Filtro de curvatura máxima

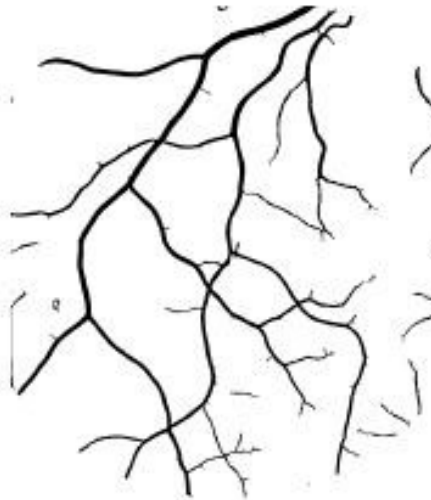




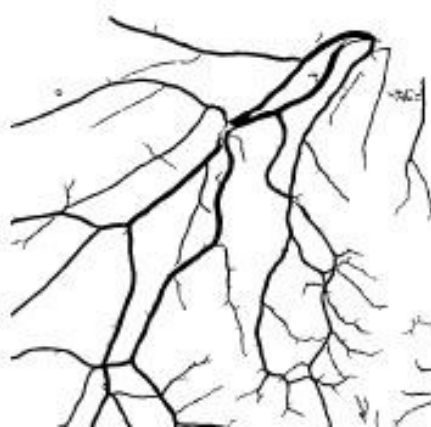
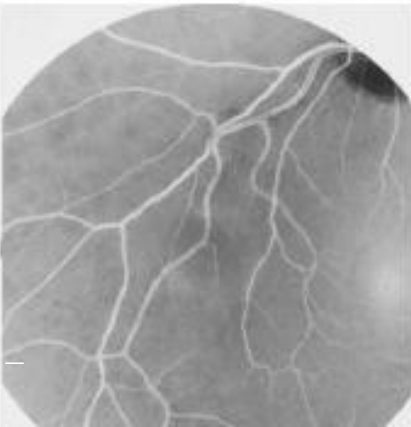
(a)



(b)



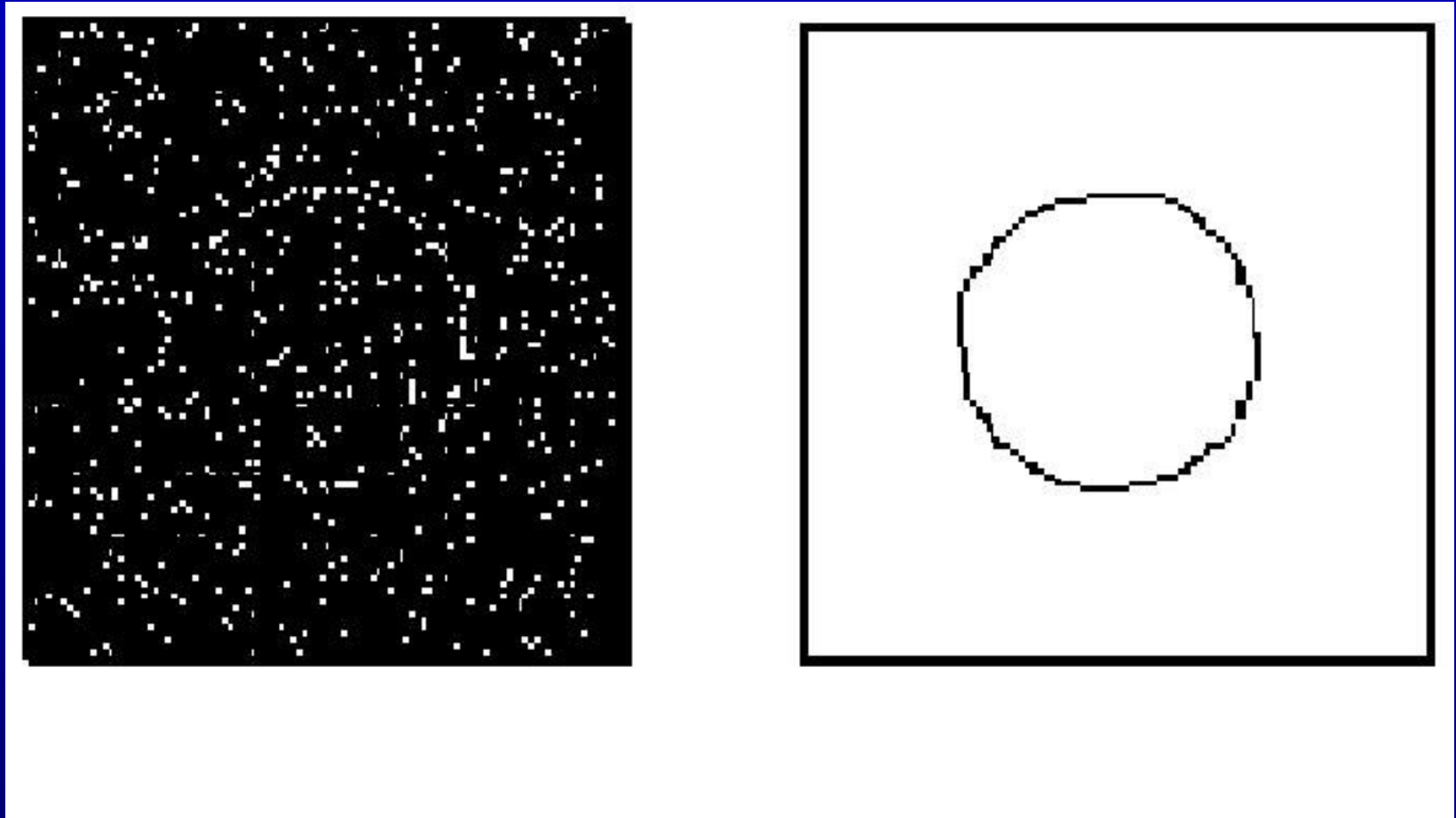
(c)



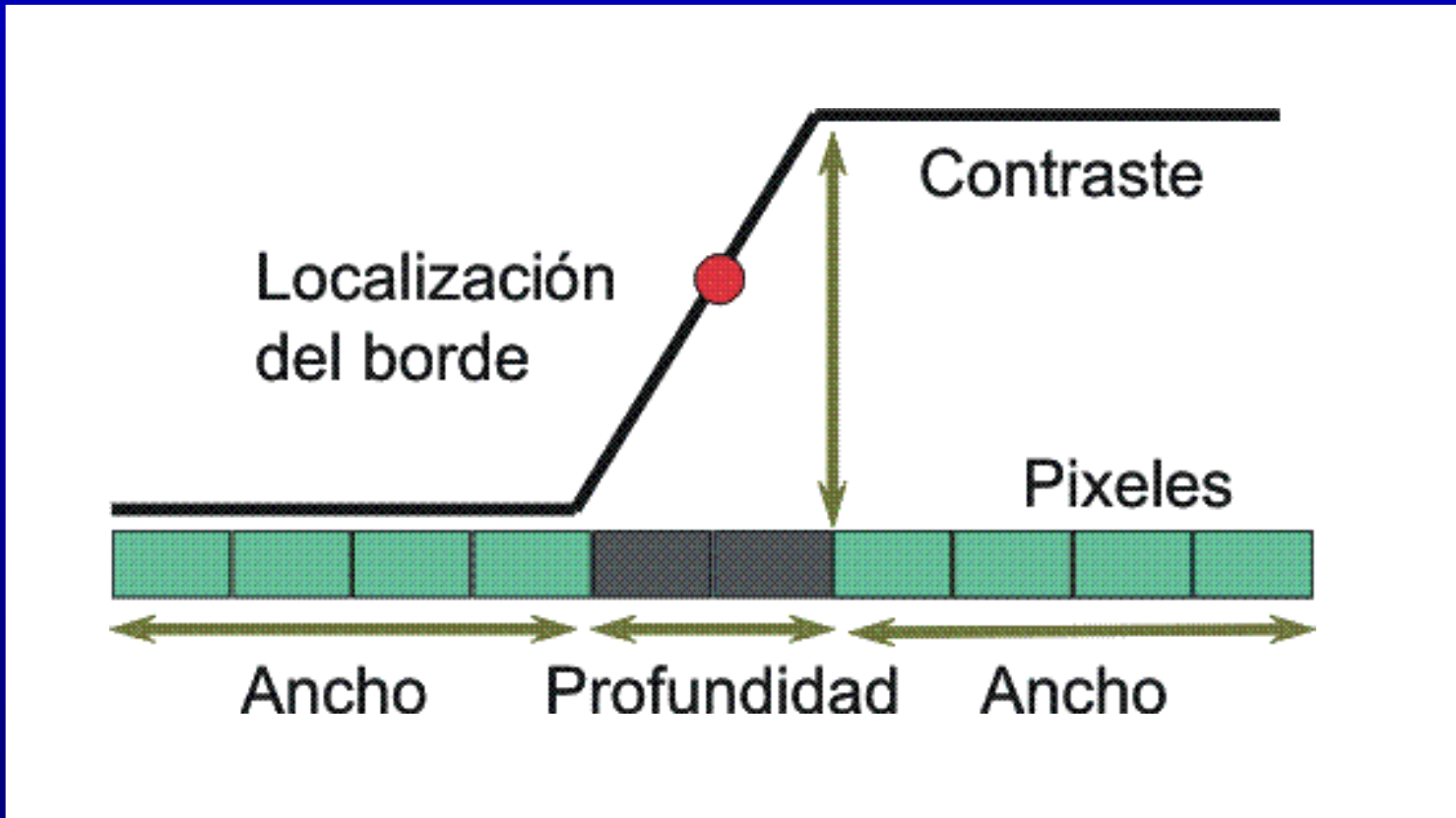
- **Detección de bordes en retinas.**

# Visión: Nivel 1

- **Filtros: imagen con ruido filtrada con el método de serpientes**

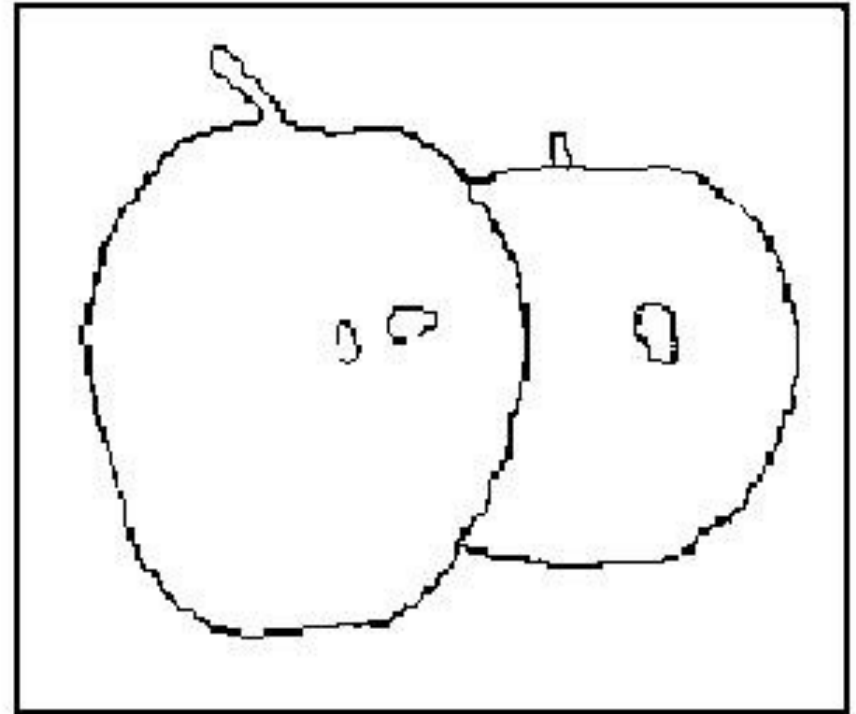


# Bordes



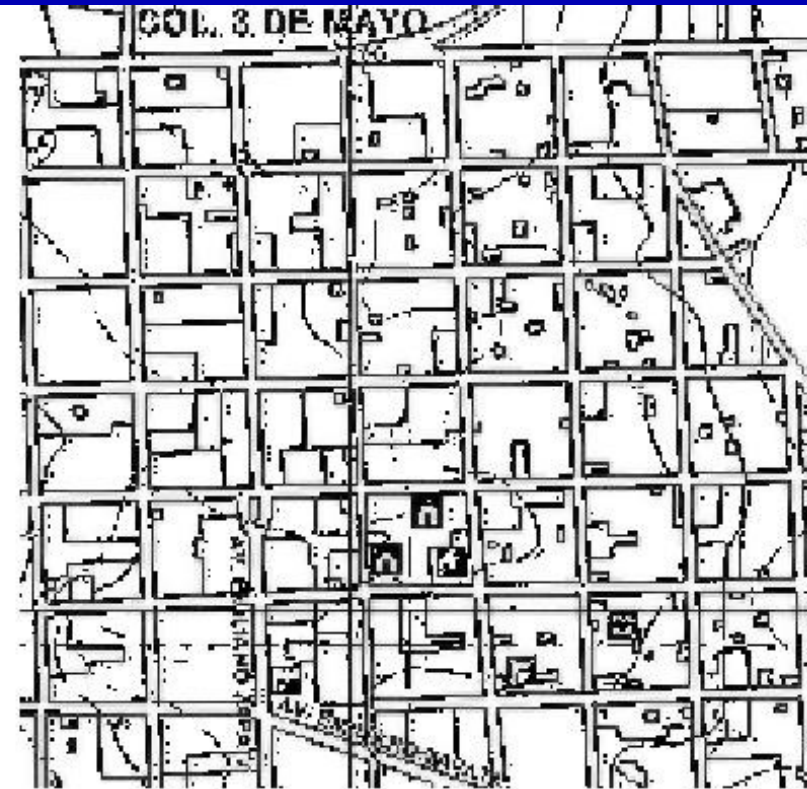
# Visión: Nivel 1

- **Detección de bordes**



# Visión: Nivel 1

- **Detección de bordes por medio del Laplaciano**



# Visión: Nivel 2

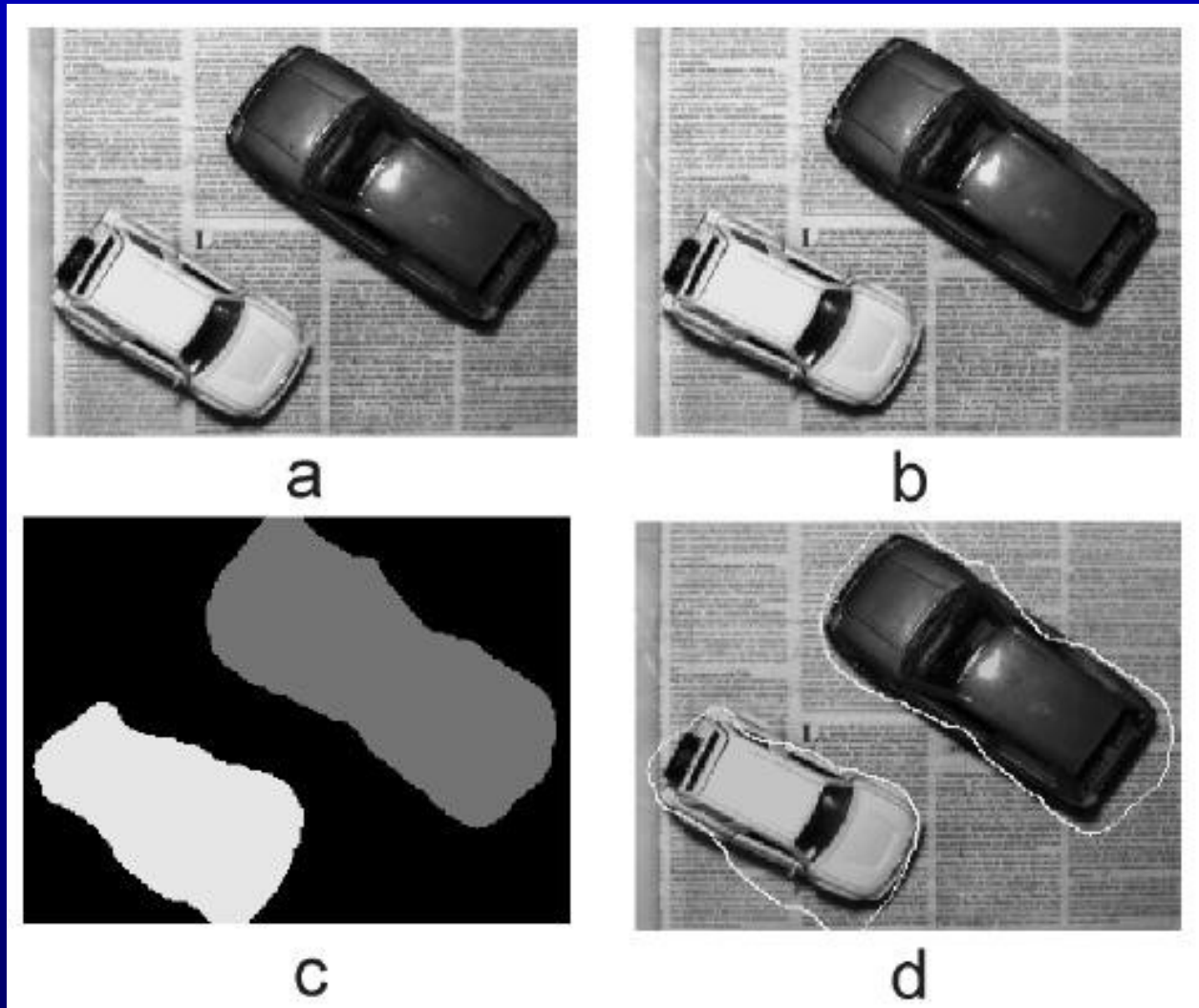
---

## Niveles de Visión

- **2) Procesamiento de nivel intermedio:**
- **Consiste generalmente en agrupar los elementos obtenidos en el nivel bajo, para obtener líneas, regiones, generalmente con el propósito de segmentación.**

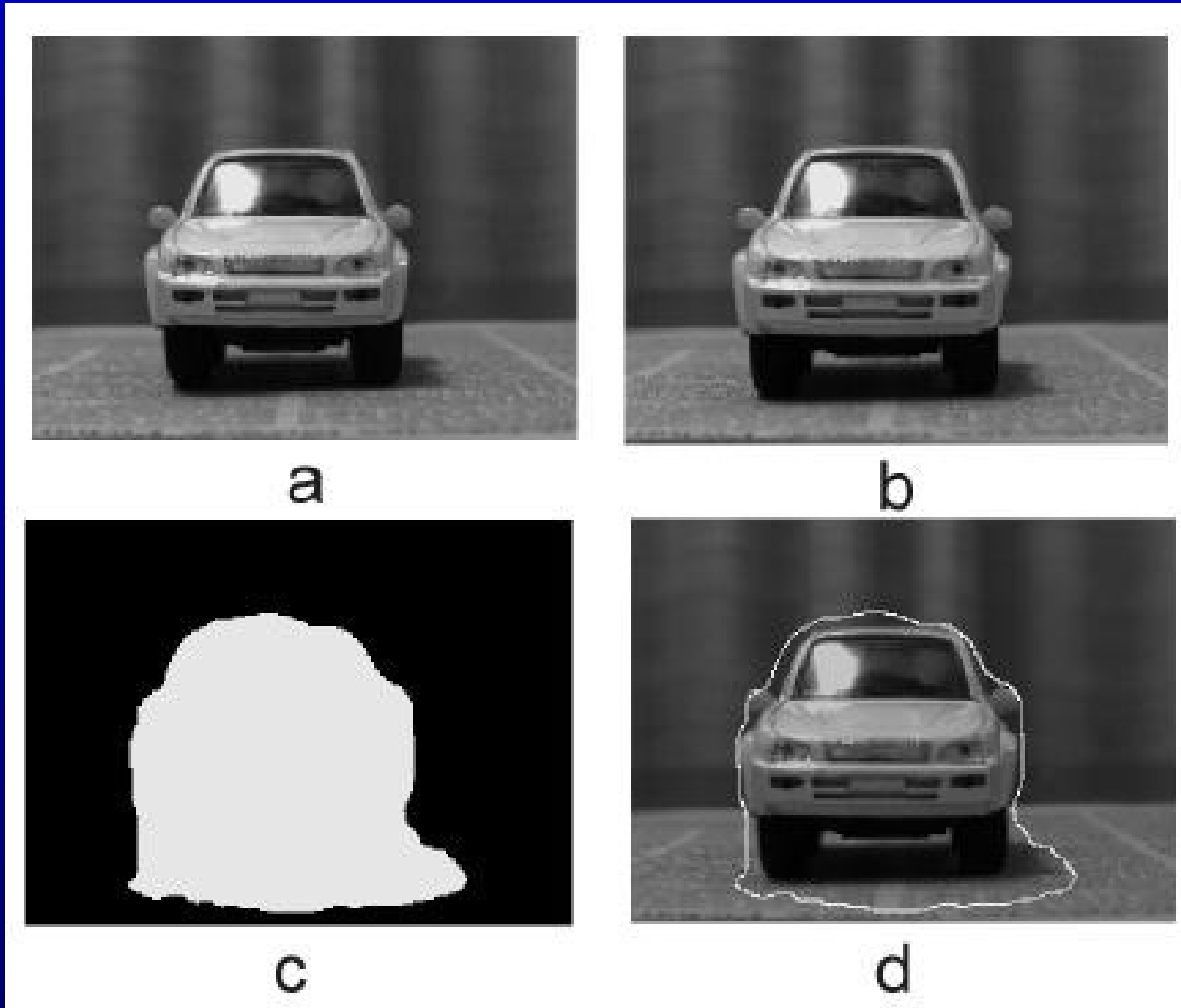
# Visión: Nivel 2

- Segmentación: Autos en movimiento (laterales).



# Visión: Nivel 3

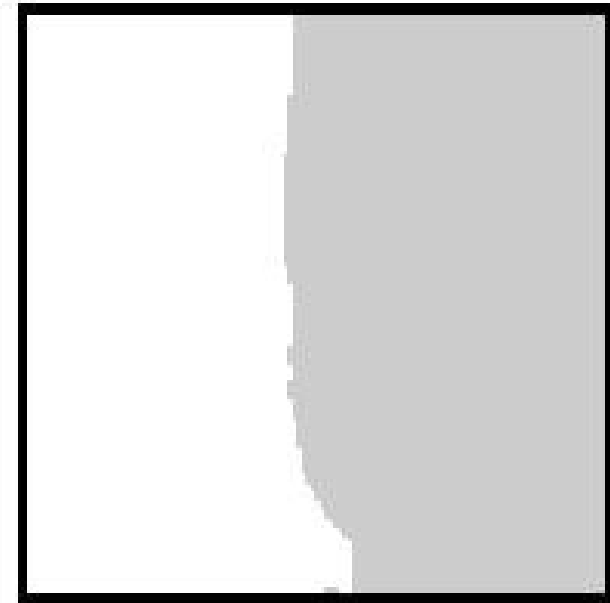
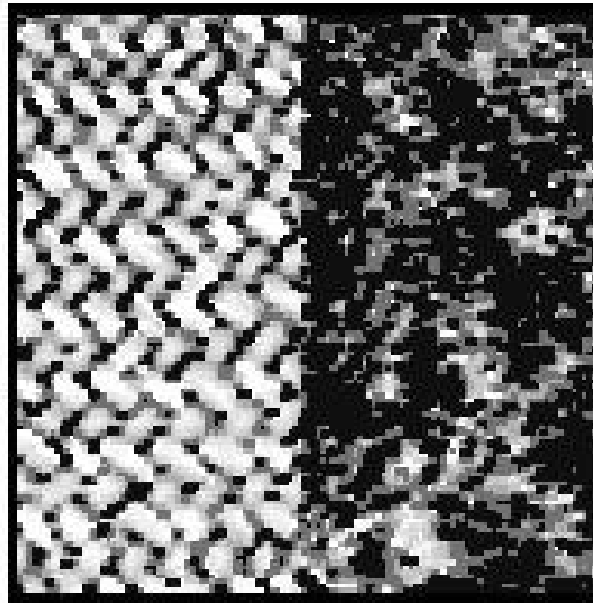
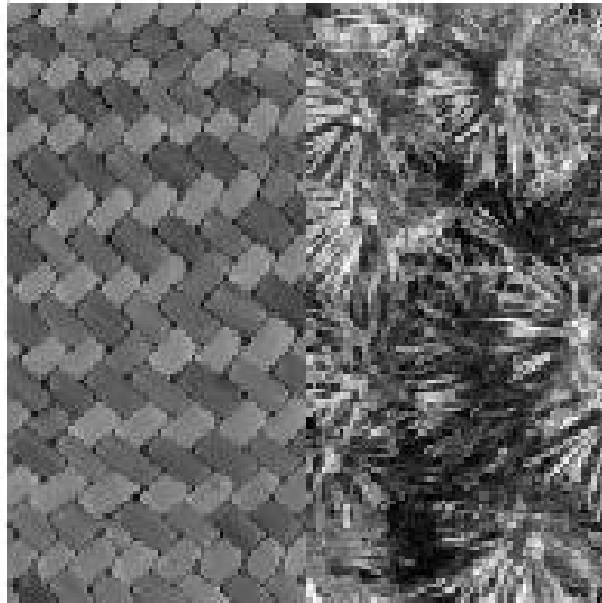
- Segmentación: Auto en movimiento (frontal).





# Visión: Nivel 2

- **Detección de texturas regulares.**



# Visión: Nivel 2



a

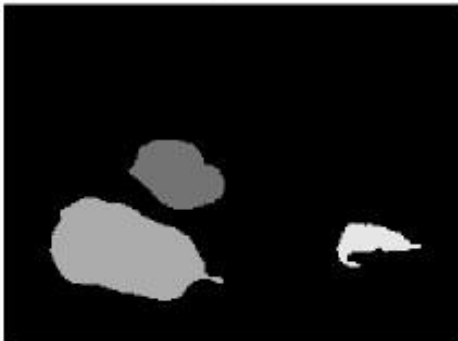
b



c



d



e



f

- Segmentación: Autos en movimiento

# Visión: Nivel 3

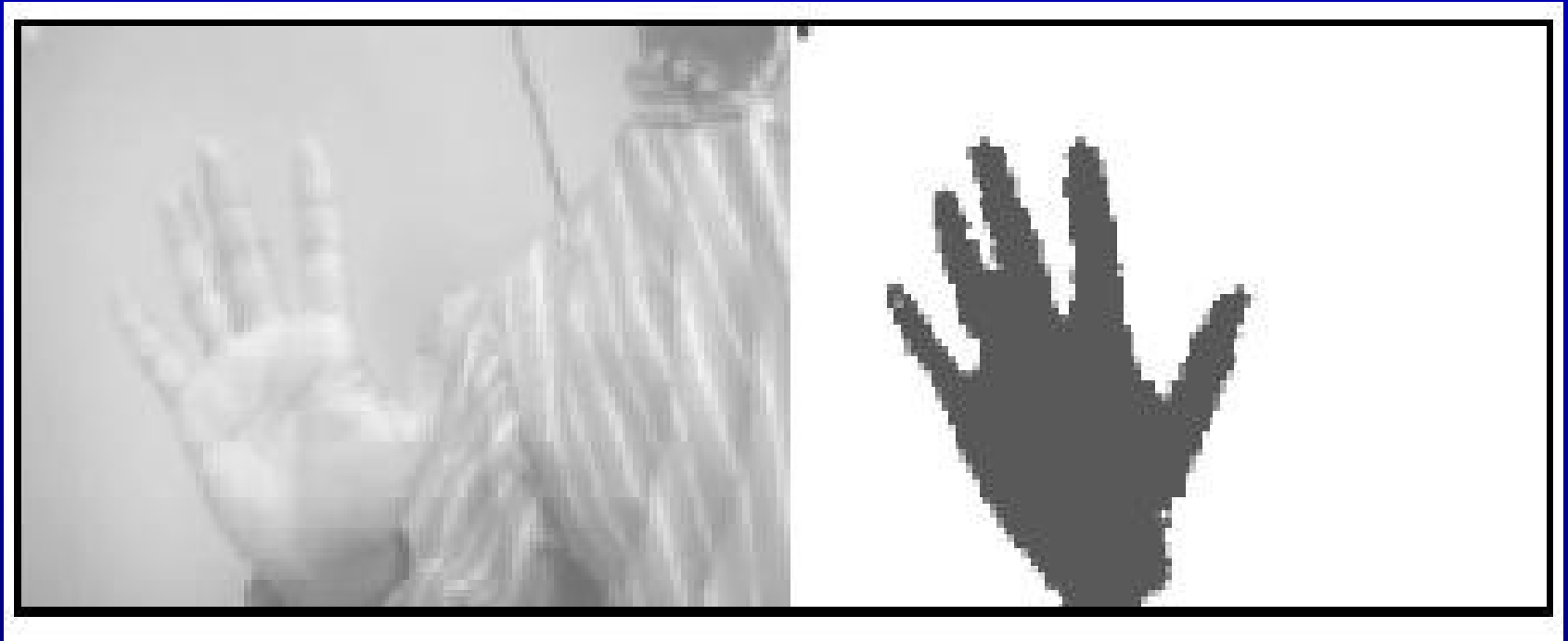
---

## Niveles de Visión

- **3) Procesamiento de alto nivel:**
- **Esta generalmente orientado al proceso de interpretación de los objetos obtenidos en los niveles inferiores, para ello se utilizan modelos y conocimientos obtenidos previamente con el objetivo de comparar y encontrar los objetos.**

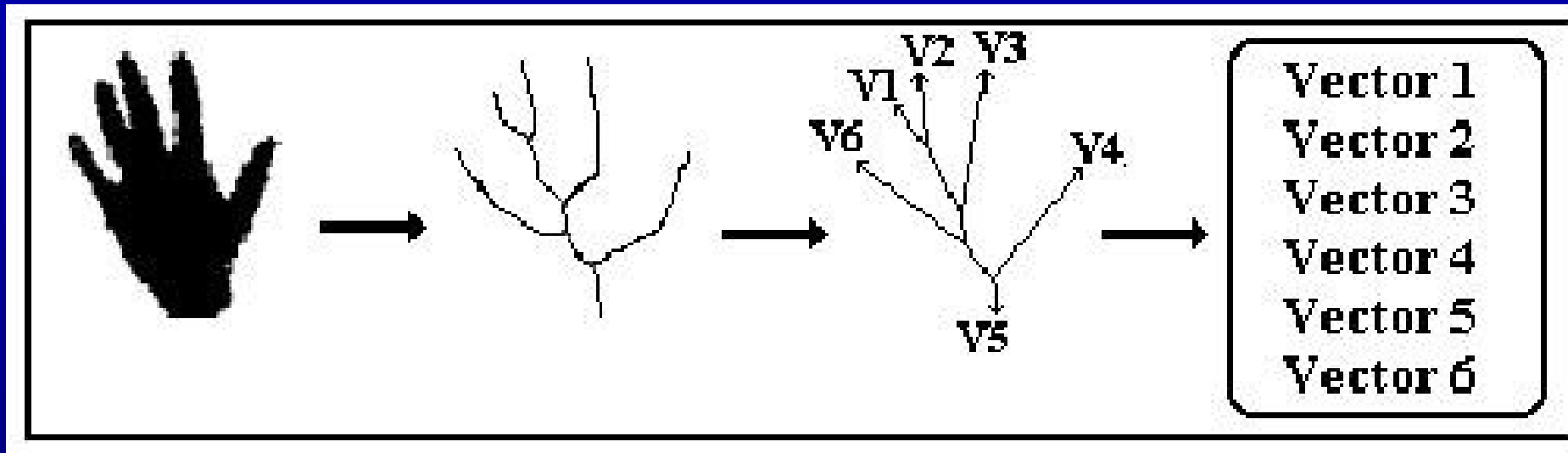
# Visión: Nivel 3

- Segmentación y reconocimiento de ademanes



# Visión: Nivel 3

- Segmentación y creación del esqueleto para el reconocimiento de ademanes



# Visión: Nivel 3

- Proceso de reconocimiento

Premisas	Conclusión Además
max == ARRIBA y (nu <= 4 y nu >= 3 y nl == 1)	Detener
max == ARRIBA y ((nu == 2) o (nu == 1 y nr == 1))	Arriba
max == ABAJO y (nd == 1 y nr == 1)	Abajo
max == DERECHA y ((nr == 2) o (nr == 1 y nu == 1))	Derecha
max == IZQUIERDA y (nl <= 2 y nl >= 1 y nu == 1)	Izquierda
max = Orientación del vector de mayor magnitud nu = Número de vectores con orientación hacia arriba nd = Número de vectores con orientación hacia abajo nl = Número de vectores con orientación hacia la izquierda nr = Número de vectores con orientación hacia la derecha	

Tabla 2 Reglas de producción para el proceso de reconocimiento.

# Visión: Nivel 3

- Reconocimiento de ademanes



Figura 7. Ademanes de detener.



Figura 8. Ademanes de arriba.



Figura 9. Ademanes de izquierda.



Figura 10. Ademanes de abajo.



Figura 11. Ademanes de derecha.

# Visión: Nivel 3

- Seguimiento de objetos

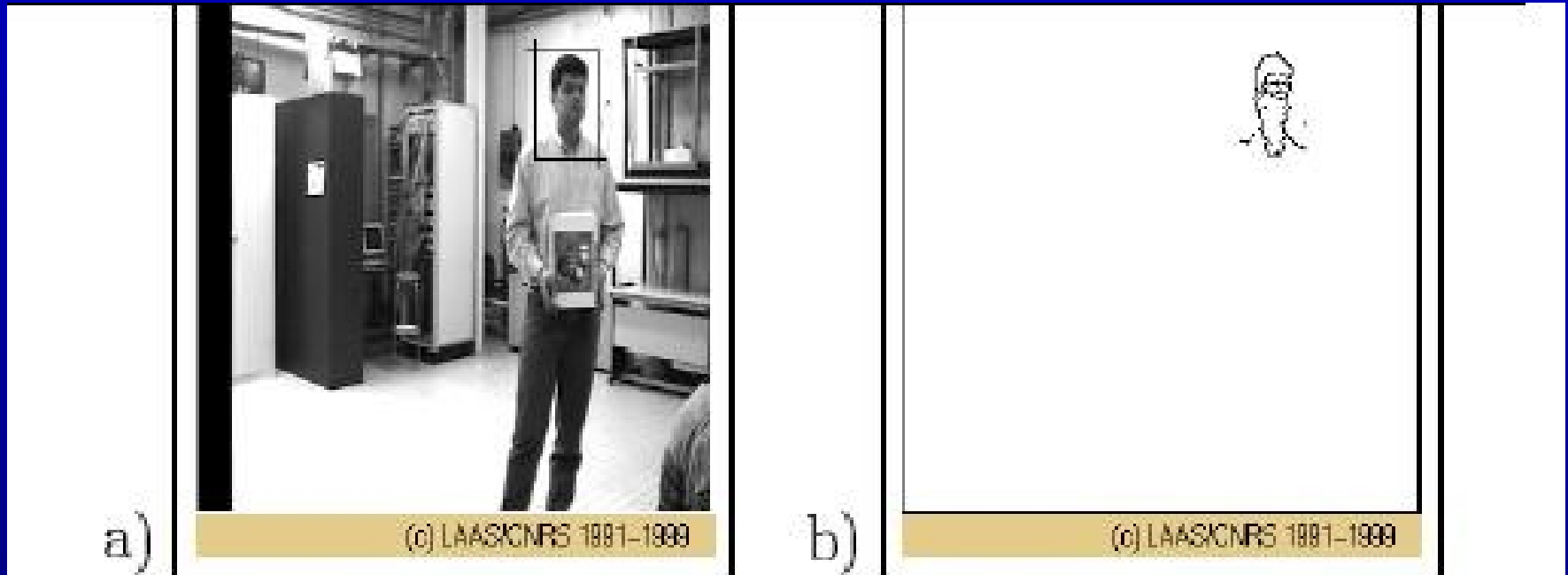


Figura 3: a) una imagen adquirida por la cámara y b) la imagen de bordes retenida como modelo.



# Fin

*Unidad I – Introducción a Visión*