

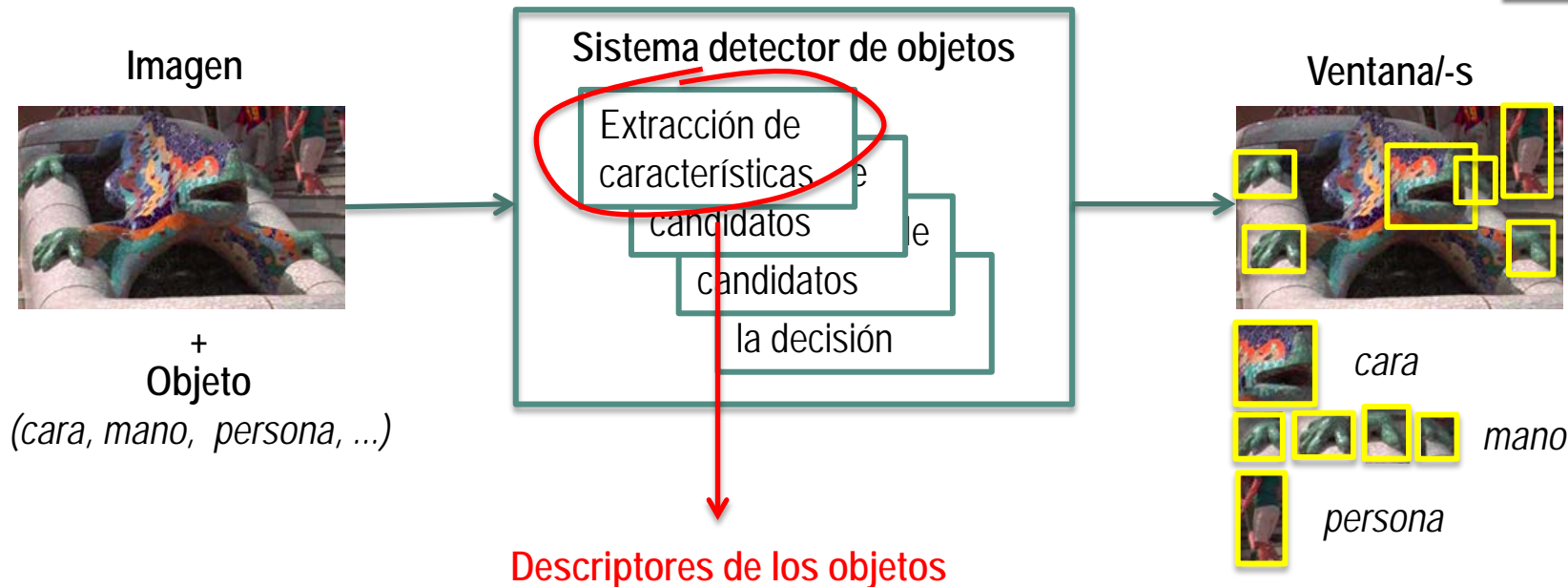
INTRODUCCIÓN A LA DETECCIÓN DE OBJETOS

Características de píxel

Maria Vanrell

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

La extracción de características construye los descriptores de los objetos de las imágenes



Un descriptor simple: EL COLOR del píxel

Imagen de entrada:

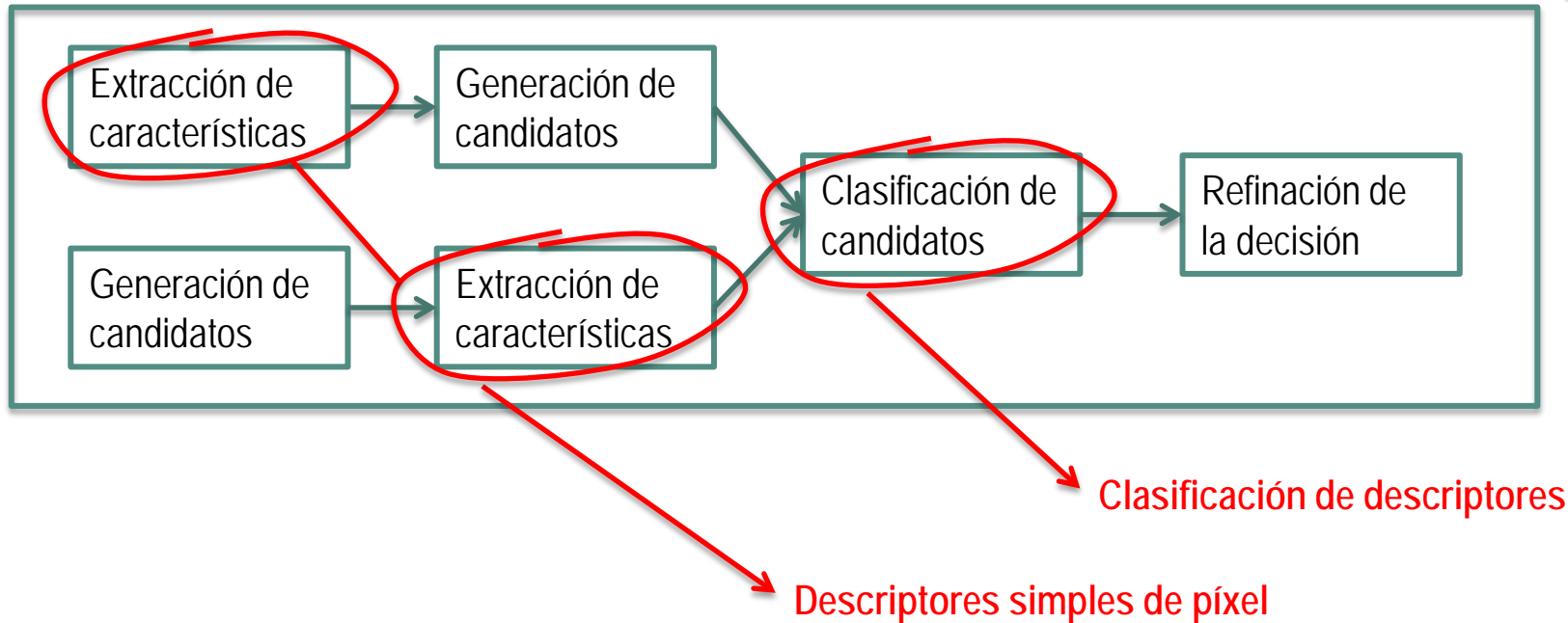


Objetivo:



Objeto: Región de píxeles conectados que tienen color de piel.

Consideraremos sólo una parte del esquema general



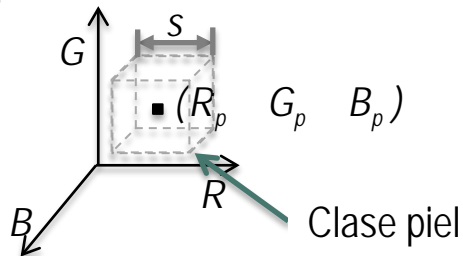
Esquema:



Para cada píxel, $p(x,y)$, le asociamos un descriptor de 3 dimensiones:

$$\text{Descriptor}(p) = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

Cada descriptor de píxel se clasificará dentro o fuera del cubo la clase piel



Para los píxeles de clase piel se extraerán las regiones conectadas que se han formado

Extracción de características

Clasificación de descriptores

$$\text{Descriptor}(p) = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

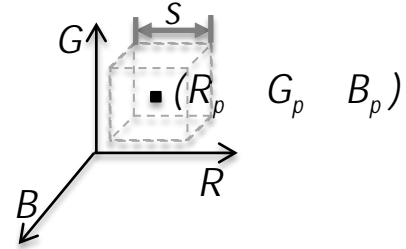
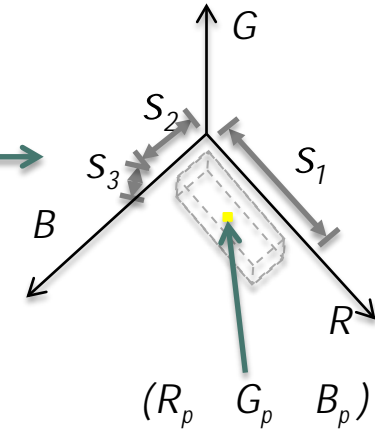
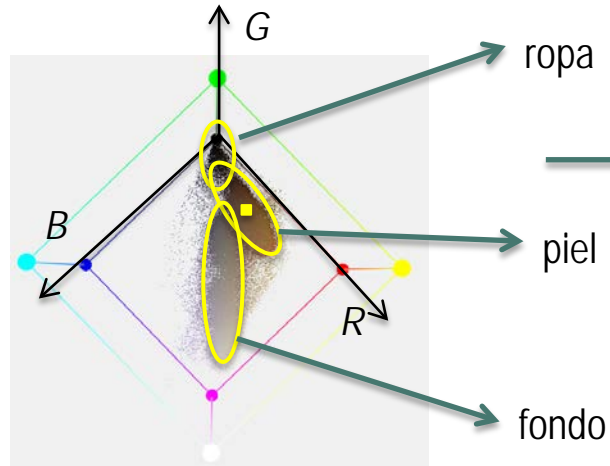


Imagen entrada



Resultados:

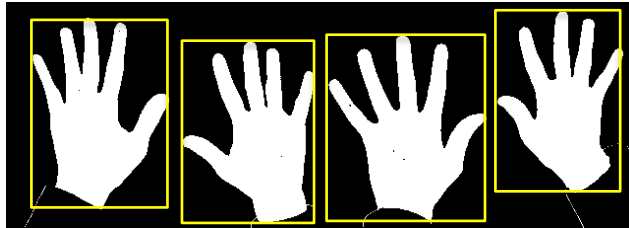


Imagen entrada

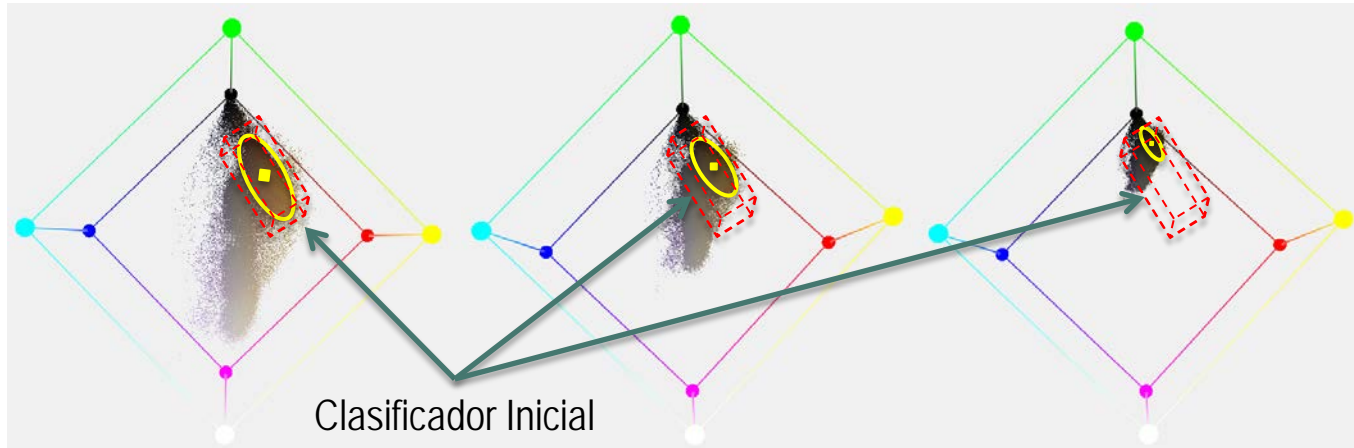


Clase piel: $(R_p \ G_p \ B_p) = (117.5 \ 66.0 \ 38.5)$
 $s_1 = 113 \quad s_2 = 80 \quad s_3 = 77$



Generación de ventanas

Problema: Qué pasa si la imagen presenta cambios de intensidad, luz más tenue



Solución: Eliminar los efectos de la intensidad en la imagen, cambio de descriptor pasaremos a un espacio de color invariante a la intensidad, son las coordenadas cromáticas

Nuevo descriptor:

Paso a coordenadas cromáticas (división por la Intensidad)

$$(R \ G \ B) \rightarrow \left(\frac{R}{R+G+B} \quad \frac{G}{R+G+B} \quad \frac{B}{R+G+B} \right)$$

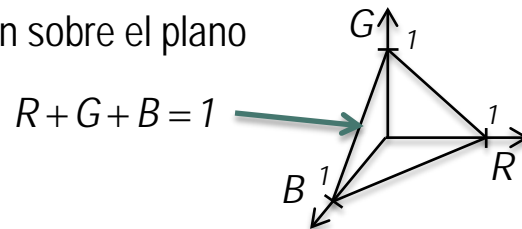
Un cambio de intensidad en la imagen es un producto con un escalar

$$(R \ G \ B) \rightarrow s \cdot (R \ G \ B) \rightarrow (s \cdot R \ s \cdot G \ s \cdot B) \quad s \in \Re$$

La intensidad se cancelará y el nuevo descriptor es invariante a la intensidad

$$(sR \ sG \ sB) \rightarrow \left(\frac{sR}{sR+sG+sB} \quad \frac{sG}{sR+sG+sB} \quad \frac{sB}{sR+sG+sB} \right) = \left(\frac{sR}{s(R+G+B)} \quad \frac{sG}{s(R+G+B)} \quad \frac{sB}{s(R+G+B)} \right)$$

Importante: el nuevo descriptor es de dimensión 2, es una proyección sobre el plano



Resultados:

Imagen
original



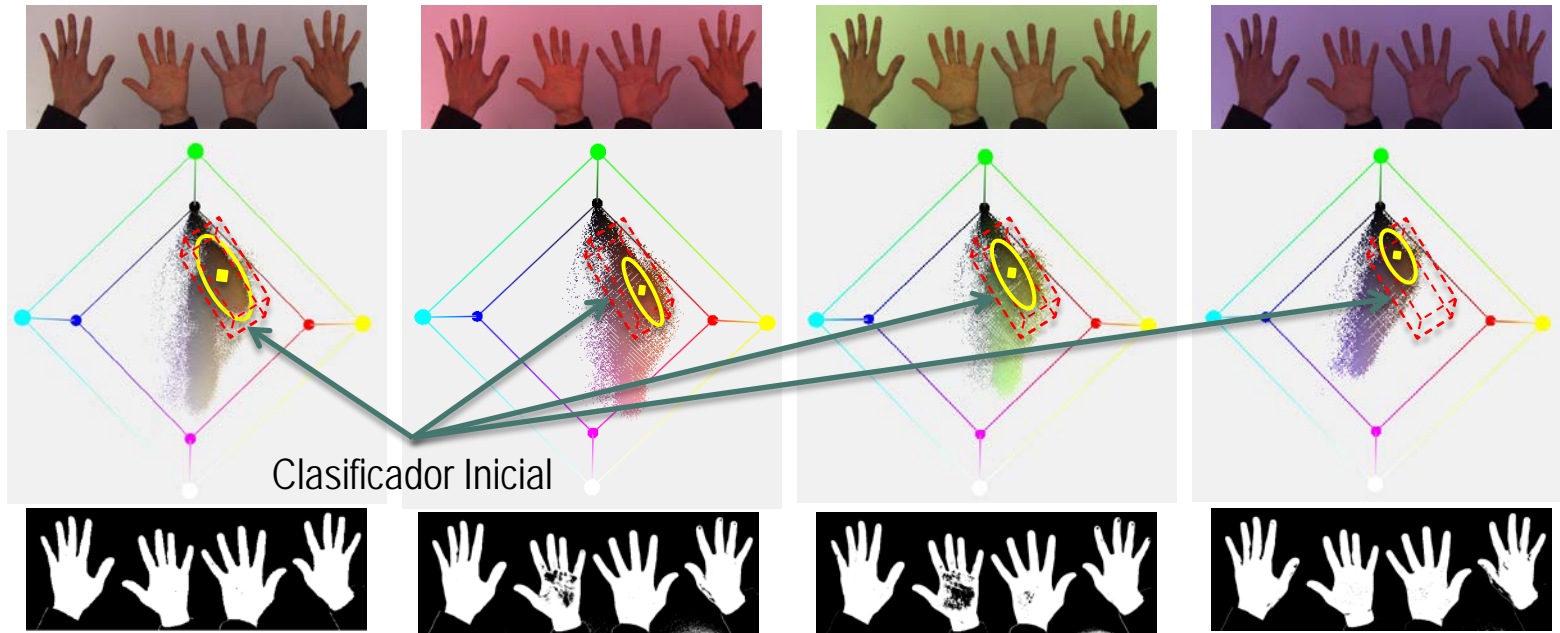
Coordenadas
Cromáticas



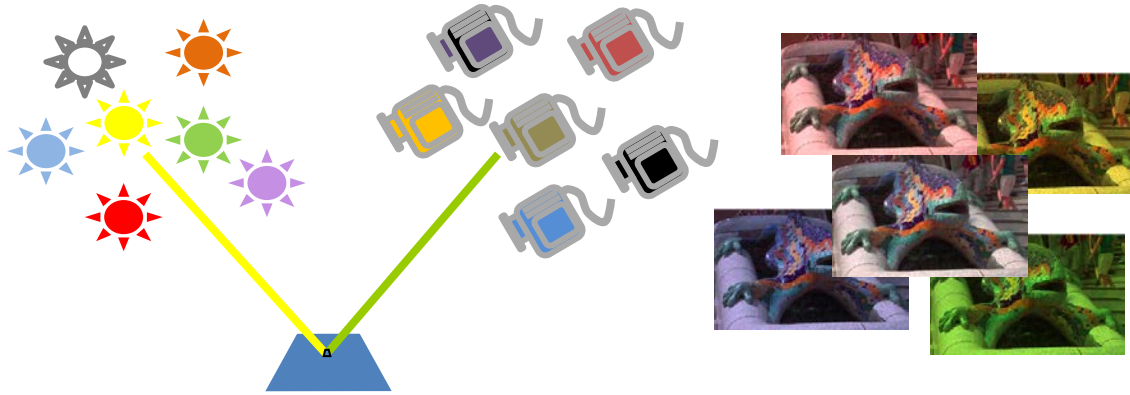
Resultado
Clasificación



Más problemas: Qué pasa si la imagen presenta cambios de color, por cambio de luz o de cámara



El clasificador no funciona y además es difícil re-definir sus parámetros para todas las condiciones.



Solución: Eliminar los efectos del cambio de color directamente sobre la imagen original, y pasar a una representación canónica, una representación donde una superficie blanca en la escena tenga valores de RGB que sean $(255, 255, 255)$, es el algoritmo de *white-patch*.

Algoritmo White-patch. Asume que los valores máximos de color en los tres canales de la imagen es el color del blanco bajo la luz de la escena, entonces se elimina el efecto de esa luz y se impone una luz blanca.

Estimación del color de la luz de la escena de la imagen

$$\begin{array}{lll} (R_{max}(I) & G_{max}(I) & B_{max}(I)) \\ R_{max}(I) : & \text{valor máximo del canal } R \text{ de la imagen } I \\ G_{max}(I) : & " & G \\ B_{max}(I) : & " & B \end{array}$$

Suponemos el color de la luz blanca en este caso

$$(255 \quad 255 \quad 255)$$

Eliminamos la luz de la escena e introducimos la luz blanca

$$(R \quad G \quad B) \rightarrow \left(\frac{255}{R_{max}(I)} \cdot R \quad \frac{255}{G_{max}(I)} \cdot G \quad \frac{255}{B_{max}(I)} \cdot B \right)$$

Resultados:

Imagen original



Algoritmo
White-patch



Clasificador
Inicial



Clasificador
adaptado



En resumen: hemos trabajado en

- Un esquema simple de detección de objetos
- Un descriptor de objetos basado la característica del color del píxel
- El problema de la invariancia a los cambios de intensidad
- El problema de la invariancia a los cambios de color (luz o cámara)

Más problemas:

- ¿Qué pasa si el fondo de la imagen no presenta ninguna superficie blanca?
(white-patch puede dar imágenes desviadas hacia el color de la superficie más intensa de la escena)
- ¿Qué pasa si el fondo de la imagen tiene objetos que no son manos, pero son de color piel?

