

Segmentación para Visión Computacional en imágenes: **Mean Shift**

- Julio Baltazar Colín: A01794476
- Helmy Andrea Moreno Navarro: A01793918
- Maricel Parra Osorio - A01793932
- Yeison Fernando Villamil Franco: A01793803

Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada
Visión computacional para Imágenes y video.
Tecnológico de Monterrey

Mean Shift: Algoritmo

El algoritmo mean shift para segmentación es un procedimiento de búsqueda de la moda o *mode finding* no paramétrico. Basado en la estimación función de estimación de la densidad del kernel gaussiano.

Función de **estimación de densidad**

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{N} \sum K_H(x - x_n)$$

Kernel

$$K_H(x) = \frac{1}{\sqrt{|H|}} K\left(\frac{x}{h}\right)$$

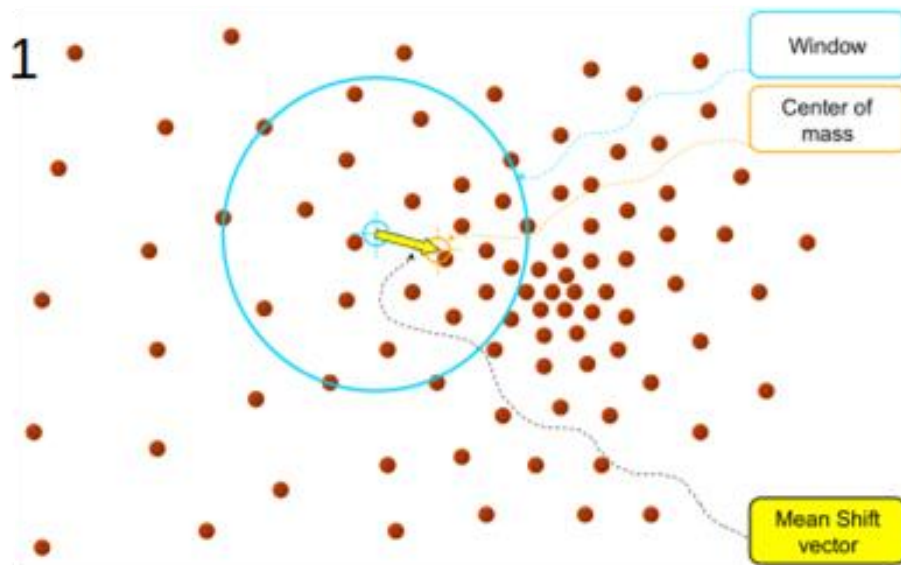
Con la **simplificación** $H = h^2 I$

$$\hat{f}_{h,k} = \sum_{i=1}^N k\left(\left|\frac{x - x_i}{h}\right|^2\right) \frac{c_{k,D}}{N h^D}$$

Mean Shift: Implementación

La implementación de mean shift consiste en tres pasos principalmente, el cual busca las modas del conjunto de puntos:

1. Elegir el kernel y el ancho de banda en el espacio de características

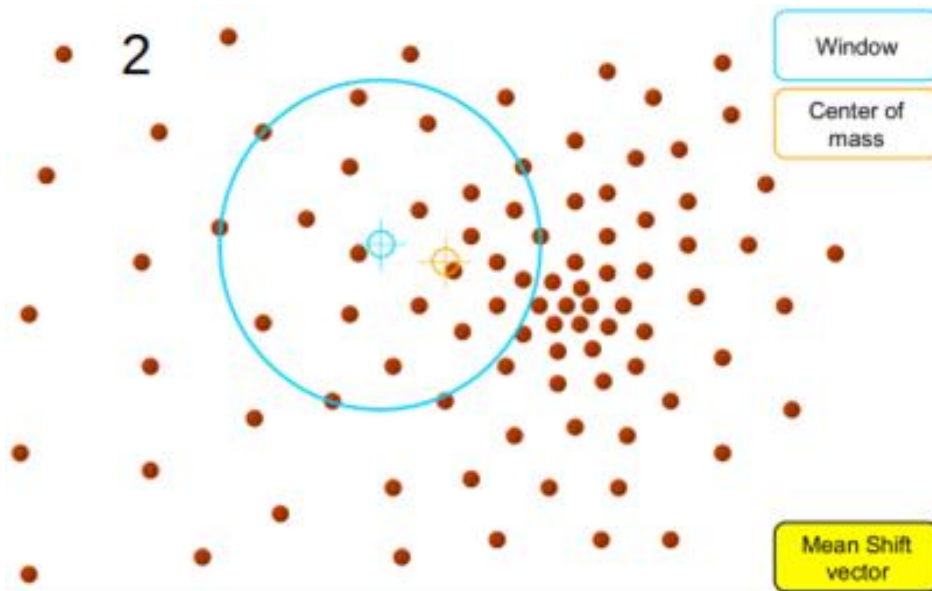


Mean Shift: Implementación

La implementación de mean shift consiste en tres pasos principalmente, el cual busca las modas del conjunto de puntos:

2. Para cada punto:

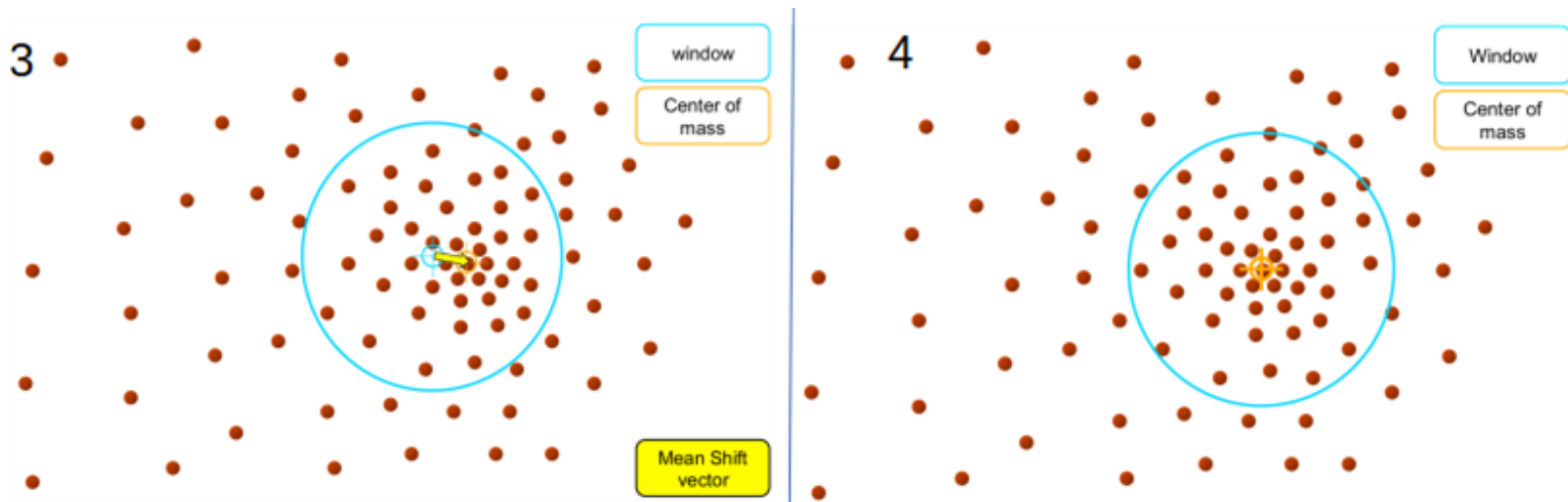
- I. Centrar una ventana en ese punto.
- II. Calcular la media de los datos en la ventana de búsqueda.
- III. Centrar la ventana de búsqueda en la nueva ubicación media.
- IV. Repetir (b,c) hasta la convergencia.



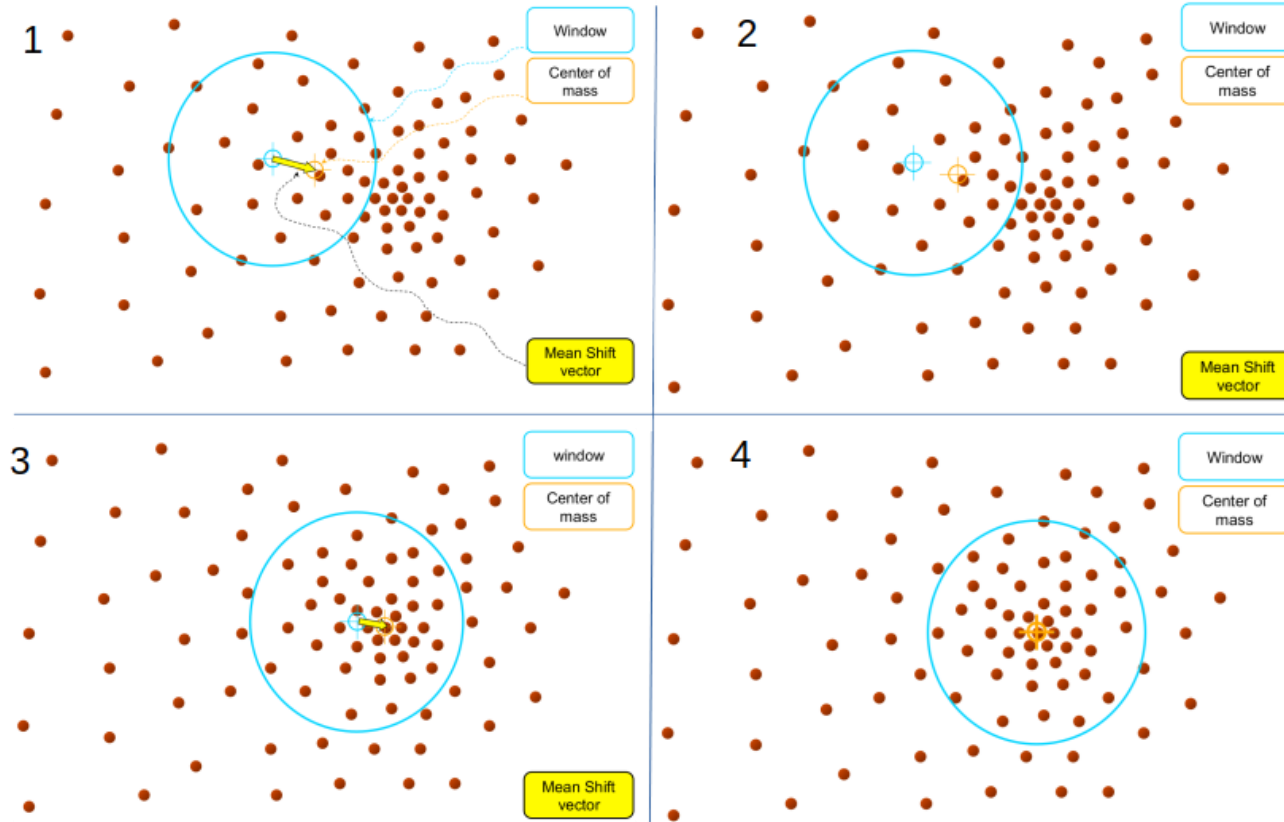
Mean Shift: Implementación

La implementación de mean shift consiste en tres pasos principalmente, el cual busca las modas del conjunto de puntos:

3. Asignar puntos que conducen a modos cercanos al mismo grupo.



Mean Shift: Implementación



Mean Shift: Ventajas y Desventajas

Ventajas:

- En términos generales realiza buenas segmentaciones
- Flexible en cantidad y formas de regiones
- Robusto ante valores atípicos

Desventajas:

- Selección del tamaño del kernel
- No es recomendable para funciones con altas dimensiones

Tener en cuenta:

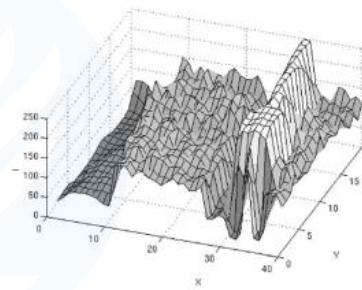
- Sobre-segmentaciones
- Múltiples segmentaciones
- Seguimiento, agrupación y filtrado de aplicaciones.

Mean Shift: Casos Aplicados

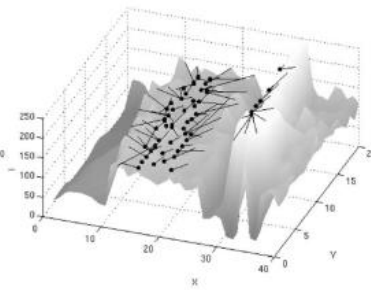


Filtrado:

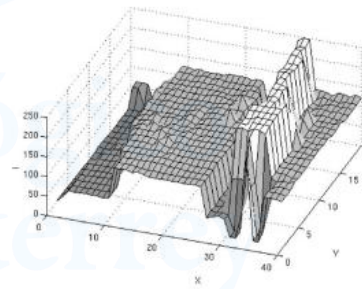
- Imagen original
- Búsqueda de la solución sobre una meseta.
- Resultado del filtrado para un kernel uniforme (h_s, h_r) = (8,4)
- Resultado de la segmentación



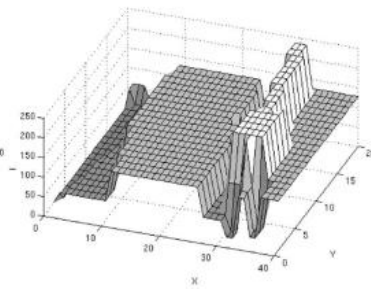
(a)



(b)

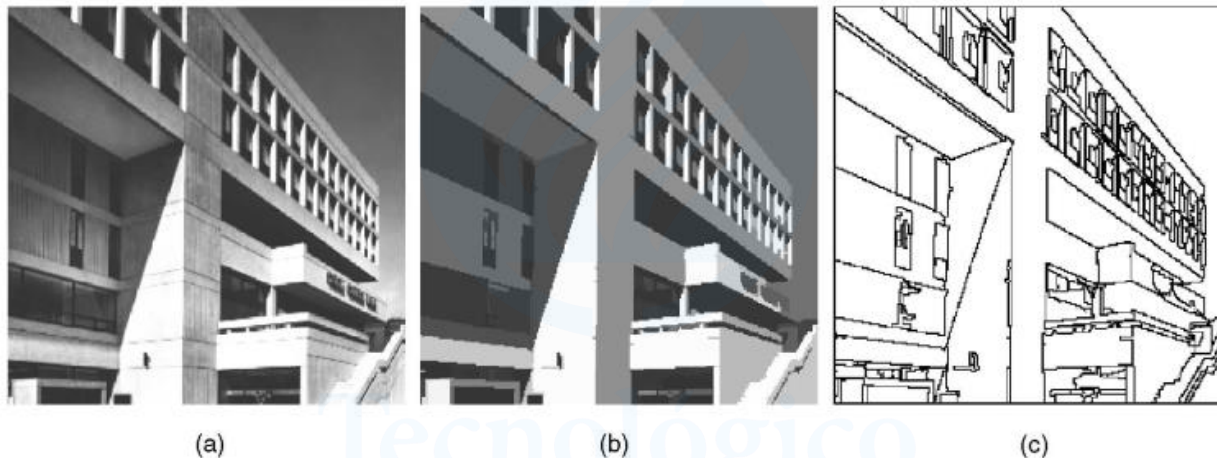


(c)



(d)

Mean Shift: Casos Aplicados



D. Comaniciu and P. Meer, "Mean shift: a robust approach toward feature space analysis",
vol. 24, no. 5, May 2002,

Filtrado:

- a. Imagen original
- b. Imagen segmentada (hs, hr, M) = (8,7, 20).
- c. Regiones delimitadas



CONCLUSIONES

Mean Shift:

DEMO: Colab

de Monterrey

Mean Shift: Demo Colab

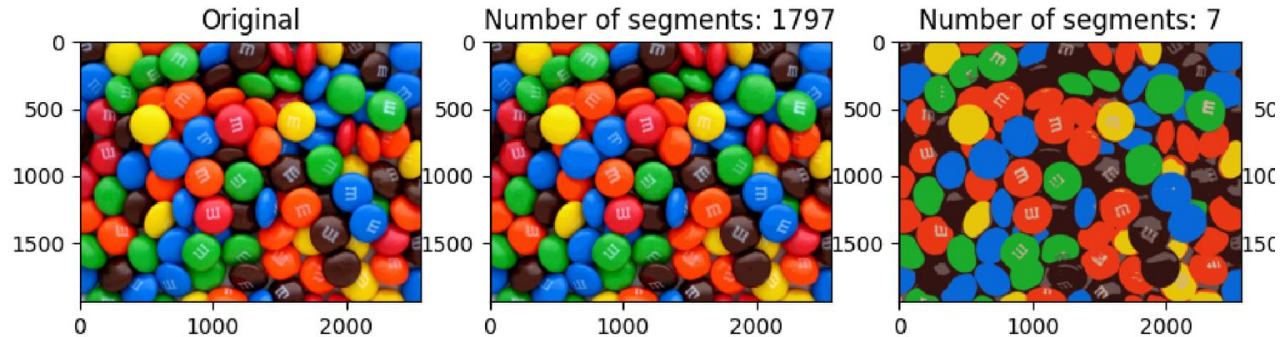
Características del Algoritmo:

- Puede extraer características de imágenes con ruido, variaciones de iluminación o con fondos muy complejos y mantiene las líneas finas.



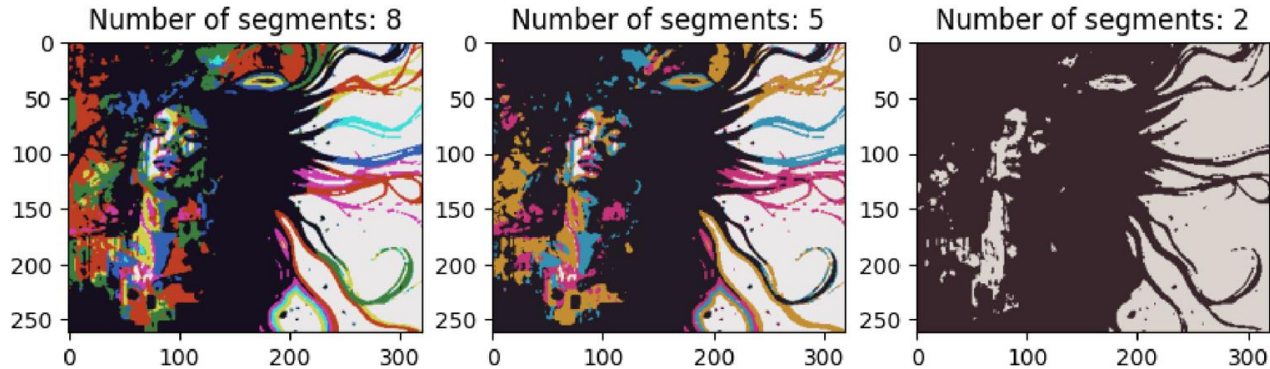
Mean Shift: Demo Colab

- Respeta los bordes de los objetos y puede trabajar con imágenes en color y con poco preprocesamiento.
- Identifica grupos en los datos sin necesidad de conocimiento previo.
- Puede eliminar texturas y ruidos de los objetos.



Mean Shift: Demo Colab

- No es el más adecuado para reconocimiento facial.
- Es muy útil para rastreo de objetos y detección de movimiento .
- Puede producir segmentaciones suaves y agrupamientos no lineales.



Mean Shift: Demo Colab

- Alto costo computacional.
- Es sensible a la densidad de muestreo y a la resolución.
- Alta Sensibilidad a los parámetros.

