

Aplicación de métodos robustos en análisis de componentes principales para identificación de objetos en movimiento en datos de video

PROBLEMA

1. Seguridad ciudadana en Europa
2. Restricción matricial y complejidad
3. Alto costo computacional

OBJETIVO GENERAL

Elaborar gráficos de diagnostico mediante el análisis de componentes principales robustas.

PROPUESTA

Diseño de matriz de estudio:

Inicio: $A \in A_{n,m \times p}$

1. Digitalizar la imagen: $V(I_j) = i_j, V: R^{m \times p} \rightarrow R^{b \times 1}, b = m \times p$
2. Transformación a escala de grises
3. Vectorización de la matriz
4. Añadir la imagen vectorizada a la j-ésima columna:

$$A[j] = V(I_j), j \text{ in } (1:n)$$

Metodología:

1. Digitalización de datos de video
2. Determinación de componentes principales, mediante algoritmo SPCA
3. Detección de valores atípicos mediante gráficos de diagnóstico que consideran distancia scores y distancia ortogonal.

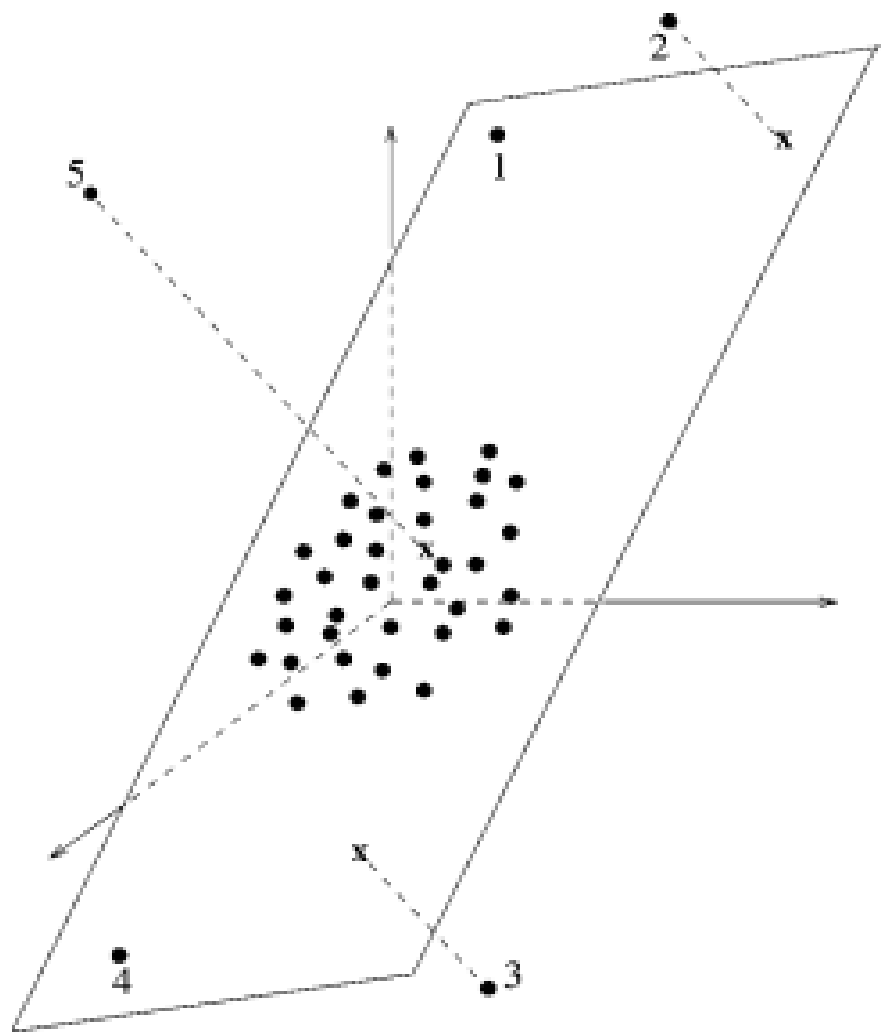


Figura 1: Representación de fuentes posibles de valores atípicos

RESULTADOS

Reteniendo $q = 5$ componentes principales, se proyectaron los datos en un subespacio generado por los vectores propios, determinando:

1. Distancias Ortogonales (datos originales vs proyección en el subespacio)
2. Distancias Scores (proyecciones vs estimador de centro robusto)

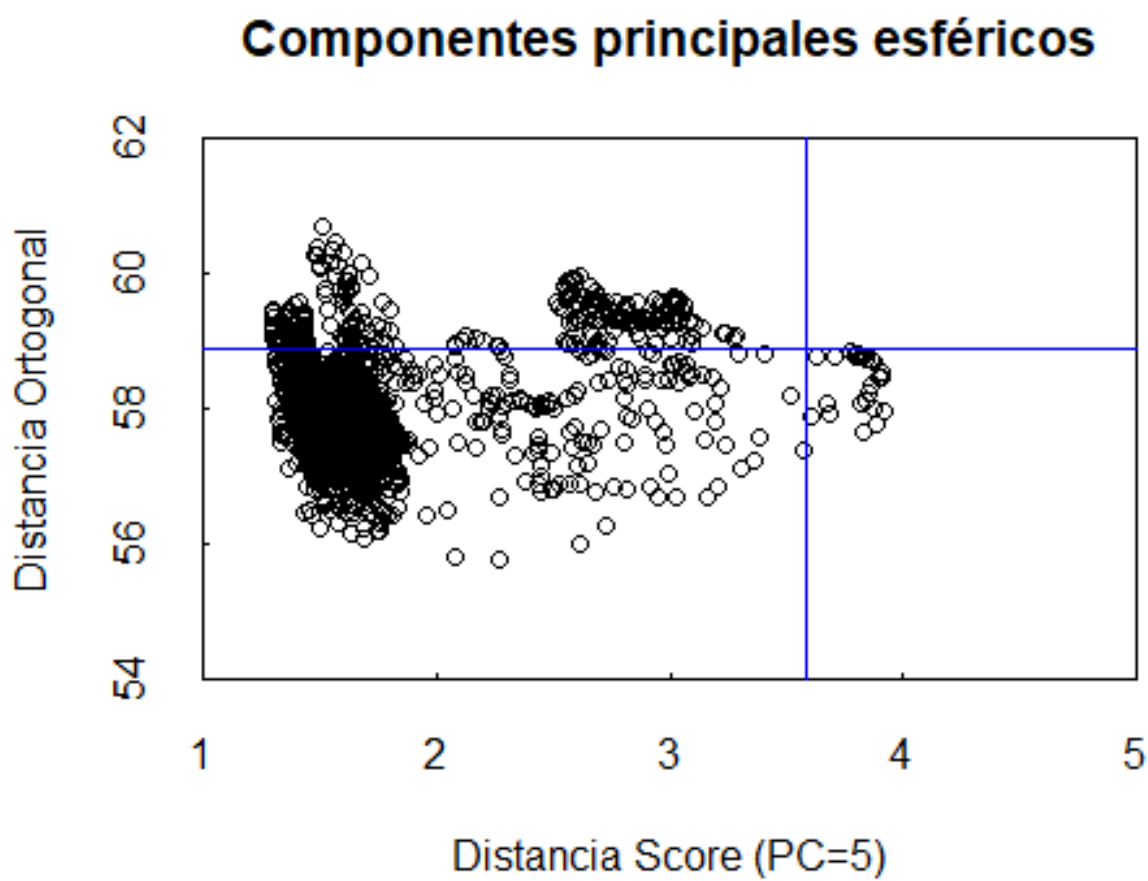


Figura 2 : Gráfica de diagnóstico para datos atípicos identificados por altas distancias scores y altas distancias ortogonales

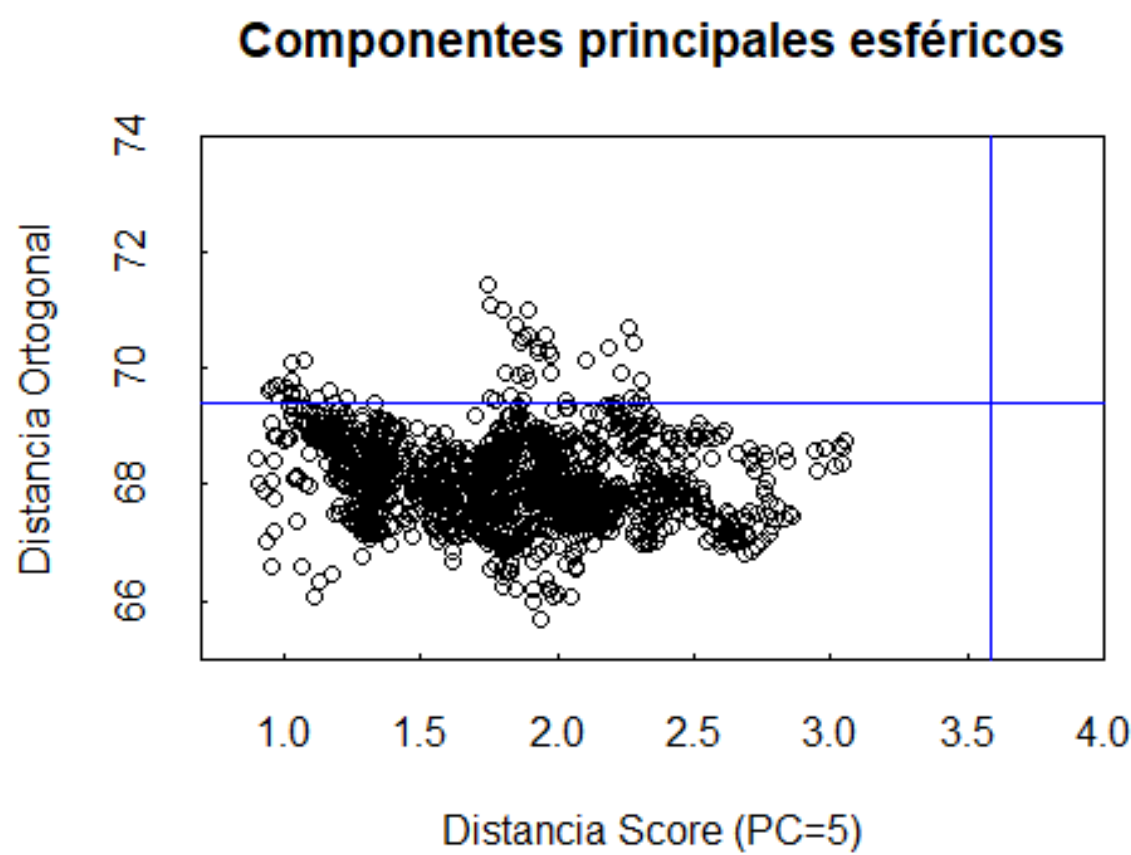


Figura 3: Gráfica de diagnóstico para datos atípicos identificados por altas distancias ortogonales

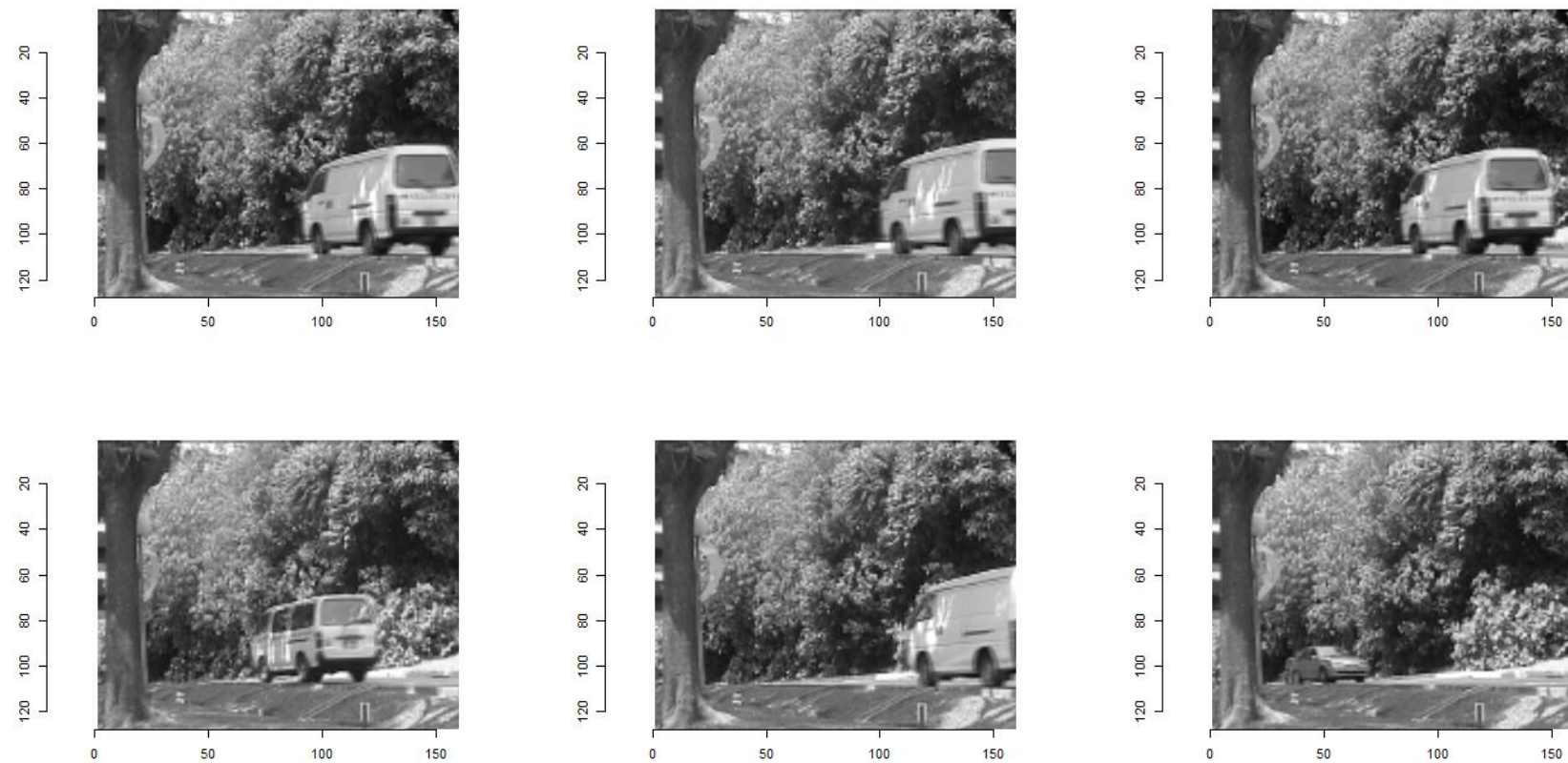


Figura 4: Identificación de valores atípicos en conjunto de video *campus*

CONCLUSIONES

Datos de video	Descripción	Número de marcos	Dimensión del j-ésimo marco	Marcos atípicos identificados por distancia ortogonal	Marcos atípicos identificados por distancia score
Campus	Video de seguridad en vía cercana al campus	$n = 1439$	$m = 160$ $p = 128$	$od = 51$	$sd = 0$
Curtain	Video de fondo estático donde aparece en repetidas ocasiones un investigador	$n = 2964$	$m = 160$ $p = 128$	$od = 300$	$sd = 27$