



Universidad de Jaén  
Departamento de Informática

# Práctica n<sup>o</sup>6

Sistemas Ayuda a la Decisión  
Curso 2021/2022

## Proceso de Análisis Jerárquico de Clasificación

### OBJETIVO

La aplicación del proceso de Análisis Jerárquico de Clasificación a un problema real en el que se clasifiquen distintas provincias según sus índices de criminalidad y georreferenciarlo en un mapa de España.

### EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Accediendo a través de la Web oficial al portal estadístico de criminalidad del ministerio del Interior del Gobierno de España (<https://estadisticasdecriminalidad.ses.mir.es/dynPx/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/Datos1/&file=pcaxis>). Se han obtenido los siguientes datos de criminalidad en las provincias andaluzas en el año 2017 (Tabla 1, fichero **Andalucía.xls**), para los siguientes tipos de hechos delictivos (Tabla 2):

Tabla 1. Datos de criminalidad en Andalucía 2017

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Crímenes	23	61	20	32	8	17	58	86
Robos	17.284	26.571	14.508	19.139	11.222	7.548	46.137	52.849
Relacionado con Vehículos	2.101	3.945	1.691	2.299	1.409	718	6.377	9.662
Orden Público	387	722	219	368	156	175	830	716
Drogas	267	818	148	622	139	129	934	415

Tabla 2. Hechos delictivos contabilizados

Hecho delictivo	Descripción
Crímenes	Incluye Homicidios dolosos/asesinatos y Homicidios dolosos/asesinatos consumados
Robos	Incluye Hurtos, Robos con fuerza en las cosas, Robos con fuerza en las cosas en el interior de vehículos, Robos con fuerza en viviendas, Robos con fuerza en establecimientos, Robos con violencia o intimidación, Robos con violencia en vía pública, Robos con violencia en viviendas y Robos con violencia en establecimientos.
Relacionado con Vehículos	Incluye Robos con fuerza en las cosas en el interior de vehículos y Sustracción de vehículos
Orden Público	Incluye delitos de orden público
Drogas	Incluye delitos de tráfico de drogas.

Queremos clasificar las distintas provincias andaluzas atendiendo a su nivel de criminalidad en 3 clases diferenciadas: *Bajo*, *Medio* y *Alto*. Con respecto a los 5 criterios indicados en la Tabla 2, utilizando AHPSort II.

Podemos resumir los datos obtenidos como sigue (hemos considerado todas las provincias españolas, aunque inicialmente sólo nos centraremos en las provincias andaluzas):

Tabla 3. Hechos delictivos

Hecho delictivo	Rango	Niveles de seguridad (Perfiles Centrales)		
		Alto (CP 1)	Medio (CP 2)	Bajo (CP 3)
<i>Crímenes</i>	[0 - 206]	20	100	160
<i>Robo</i>	[1.135 – 254.572]	5.000	95.000	180.000
<i>Relacionado con Vehículo</i>	[66 - 35.127]	5.000	19.000	27.000
<i>Orden Público</i>	[17 – 3.824]	300	1800	2.500
<i>Drogas</i>	[11 – 1.608]	300	600	900

En primer lugar, hemos de fijar la importancia de los pesos de cada uno de los criterios anteriores. Hemos realizado un cuestionario y hemos obtenido los siguientes valores, calcular los pesos según la metodología AHP y confirmar si los valores son válidos:

Tabla 4. Cálculo del peso de los criterios

	Crímenes	Robo	Relacionado con vehículo	Orden Público	Drogas	Peso
<i>Crímenes</i>	1	5	3	7	3	
<i>Robo</i>	1/5	1	3	1/2	1/4	
<i>Relacionado con Vehículo</i>	1/3	1/3	1	1/5	1/5	
<i>Orden Público</i>	1/7	2	5	1	1/5	
<i>Drogas</i>	1/3	4	5	5	1	

El siguiente paso que necesitamos es definir los puntos de referencia (RP) que se utilizarán para calcular las funciones de prioridad local, utilizaremos una distribución simétrica y proporcional de 6 puntos siendo el primero el mínimo y el último el máximo:

Tabla 5. Puntos de referencia considerados

Puntos de referencia	<i>Crímenes</i>	<i>Robo</i>	<i>Relacionado con Vehículo</i>	<i>Orden Público</i>	<i>Drogas</i>
<i>RP 1</i>	0	0	0	0	0
<i>RP 2</i>	41,2	50914,4	7025,4	764,8	321,6
<i>RP 3</i>	82,4	101828,8	14050,8	1529,6	643,2
<i>RP 4</i>	123,6	152743,2	21076,2	2294,4	964,8
<i>RP 5</i>	164,8	203657,6	28101,6	3059,2	1286,4
<i>RP 6</i>	206	254572	35127	3824	1608

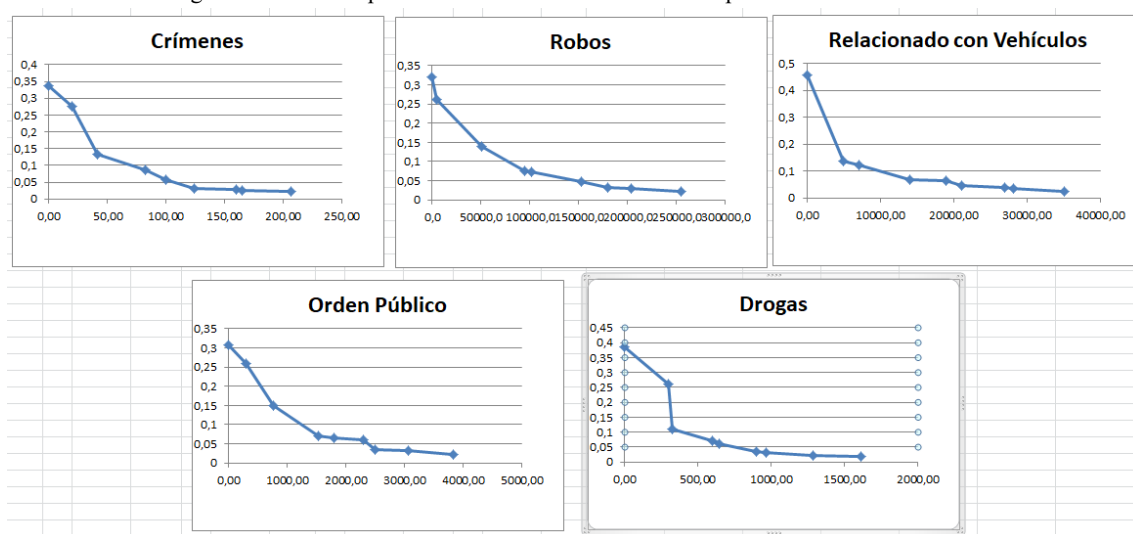
A continuación, hay que calcular las prioridades locales correspondientes para cada criterio a partir de las funciones de prioridad local. Los datos obtenidos a partir de nuestro cuestionario son los siguientes:

Tabla 6. Prioridades locales para los criterios

Crímenes			Robos			Relacionado con Vehículos			Orden Público			Drogas		
RP y CP	X	Prioridad Local Y	RP y CP	X	Prioridad Local Y	RP y CP	X	Prioridad Local Y	RP y CP	X	Prioridad Local Y	RP y CP	X	Prioridad Local Y
RP1	0,00	0,336	RP1	0,0	0,32	RP1	0,00	0,459	RP1	0,00	0,308	RP1	0,00	0,385
CP1	20	0,277	CP1	5000	0,261	CP1	5000	0,138	CP1	300	0,259	CP1	300	0,262
RP2	41,2	0,132	RP2	50914,4	0,139	RP2	7025,4	0,124	RP2	764,8	0,149	RP2	321,6	0,112
CP2	100	0,058	CP2	95000	0,075	CP2	19000	0,063	CP2	1800	0,066	CP2	600	0,07
RP3	82,4	0,086	RP3	101828,8	0,074	RP3	14050,8	0,069	RP3	1529,6	0,071	RP3	643,2	0,062
CP3	160	0,029	CP3	180000	0,032	CP3	27000	0,04	CP3	2500	0,034	CP3	900	0,035
RP4	123,6	0,032	RP4	152743,2	0,047	RP4	21076,2	0,048	RP4	2294,4	0,06	RP4	964,8	0,033
RP5	164,8	0,026	RP5	203657,6	0,031	RP5	28101,6	0,034	RP5	3059,2	0,032	RP5	1286,4	0,023
RP6	206	0,023	RP6	254572,0	0,022	RP6	35127	0,026	RP6	3824	0,023	RP6	1608	0,018

Y las funciones de prioridad local:

Figura 1. Funciones para calcular las Prioridades Locales para los criterios



A partir de los datos anteriores calcular las siguientes tablas

Tabla 7. Prioridades locales y globales para las alternativas.

Provincia	Crímenes	Robos	Relacionado con Vehículos	Orden Público	Drogas	Global
Almería						
Cádiz						
Córdoba						
Granada						
Huelva						
Jaén						

Málaga

Sevilla

Tabla 8. Prioridades locales y globales para los perfiles centrales.

Nivel de Seguridad	Crímenes	Robos	Relacionado con Vehículos	Orden Público	Drogas	Global
'Alto' (CP 1)						
'Medio' (CP 2)						
'Bajo' (CP 3)						

Calcular la clasificación para las 8 provincias andaluzas y mostrar la clasificación en un mapa de España, donde el resto de provincias no estén clasificadas.

Provincia	Prioridad Global	AHPSort
		Nivel de Seguridad
Almería	X.YYY	Alto
Cádiz	...	...
Córdoba	...	...
Granada	...	
Huelva	...	...
Jaén	...	...
Málaga	...	...
Sevilla	X.YYY	Medio

Figura 2. Clasificación atendiendo al nivel de seguridad de las provincias andaluzas

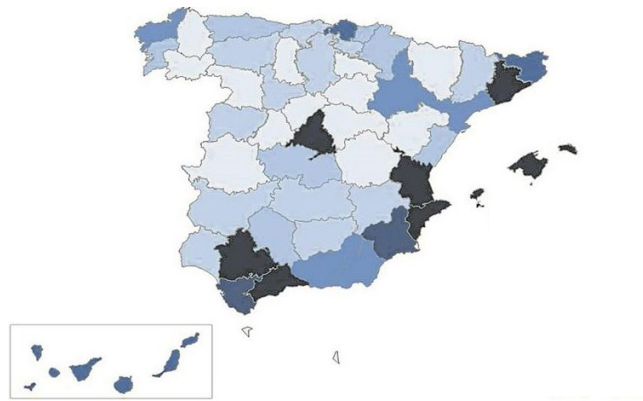


- Una vez realizado el ejercicio 1 es fácil comprobar que la clasificación no es correcta porque los datos utilizados en la Tabla 1 no están normalizados por número de habitantes.

Para hacer una clasificación correcta descargar el fichero **Crimen\_en\_España.xls** donde aparecen datos similares a la Tabla 1 de todas las provincias españolas. Normalizar dichos datos a número de hechos delictivos por cada 10.000 habitantes (los alumnos han de buscar los datos necesarios y normalizarlos). Una vez aplicada la normalización, es necesario recalculare los

perfiles centrales y los puntos de referencia y como consecuencia, las funciones de prioridad local. Una vez hecho esto, se pueden reutilizar los pesos de los criterios.

Una vez calculados todos los datos, se debe proporcionar una clasificación de todas las provincias españolas atendiendo a su nivel de seguridad:



## RESULTADOS A ENTREGAR

Deberá entregarse en la plataforma un fichero .zip que contenga:

- **Un documento pdf que explicite los cálculos de las prioridades locales a través de las funciones obtenidas.**
- **Otro documento pdf que deberá mostrar los mapas solicitados y una explicación de por qué es necesario normalizar los hechos delictivos por número de habitantes, para mostrar la comprensión de la resolución del problema.**