



Universidad de Granada

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y  
MATEMÁTICAS

INFERENCIA ESTADÍSTICA

*Tema 9. Participación extra*

Autor:  
Jesús Muñoz Velasco

Curso 2025-2026

**Ejercicio 1.** En un estudio sobre el funcionamiento de un servidor web, se registran los accesos recibidos durante una hora por un sistema de balanceo de carga que distribuye las peticiones entre 8 procesos idénticos. Durante el periodo de observación se contabilizan 160 peticiones, obteniéndose el siguiente número de accesos gestionados por cada proceso:

$$18, 21, 19, 17, 23, 20, 22, 20$$

Suponiendo que, si el sistema funciona correctamente, cada petición tiene la misma probabilidad de ser asignada a cualquiera de los procesos, contrastar si los datos son compatibles con una distribución uniforme de las peticiones entre los procesos.

---

## Resolución

El ejercicio consiste en contrastar si la asignación de peticiones entre los procesos del servidor se realiza de forma uniforme. Para verlo definimos la variable aleatoria:

$$X \equiv \text{proceso que gestiona una posición}$$

La variable  $X$  toma valores en un conjunto de 8 categorías, correspondientes a los procesos del sistema.

Buscamos ahora plantear el contraste a analizar. Bajo un funcionamiento correcto del balanceador de carga, cada proceso debería recibir la misma proporción de peticiones. Por tanto, el contraste es:

$$\begin{cases} H_0 : P(X = i) = \frac{1}{8} & \text{para todo } i \in \{1, \dots, 8\} \\ H_1 : P(X = i) \neq \frac{1}{8} & \text{para algún } i \in \{1, \dots, 8\} \end{cases}$$

e trata de un contraste de bondad de ajuste, que resolvemos mediante el test  $\chi^2$ .

Bajo la hipótesis de distribución uniforme para  $n = 160$  peticiones, el número esperado de peticiones en cada proceso es  $np_i^0 = 160/8 = 20$  ( $\geq 5$ ),  $i \in \{1, \dots, 8\}$  y por tanto, el estadístico  $\chi^2$  toma el valor

$$\begin{aligned} \chi_{exp}^2 &= \sum_{i=1}^8 \frac{(n_i - np_i^0)^2}{np_i^0} = -n + \frac{1}{np_i^0} \sum_{i=1}^8 n_i^2 = \\ &= -160 + \frac{1}{20}(18^2 + 21^2 + 19^2 + 17^2 + 23^2 + 20^2 + 22^2 + 20^2) = \\ &= 1,4 \end{aligned}$$

Como la distribución de  $\chi^2(N_1, \dots, N_8)$  bajo  $H_0$  es  $\chi^2(7)$  tendremos que el  $p$ -nivel asociado es

$$p - \text{nivel} : P_{H_0}(\chi^2(N_1, \dots, N_8) > 1,4) \in (0,975, 0,99)$$

Dado que el  $p$ -nivel es muy elevado, no se rechaza la hipótesis nula a ningún nivel de significación razonable.

Por tanto, los datos son compatibles con una distribución uniforme de las peticiones entre los procesos, y no se detectan indicios de un mal funcionamiento del sistema de balanceo de carga.