

Problema 29 (Distrito del Condado Clark, dos escuelas)

VD (Variables de Decisión):

x_{ijk} : Cantidad de estudiantes que viven en la zona i que van a la escuela j , del tipo k
 $i = A, B, C, D, E, F$; $j = 1, 2$; $k = M, N$ con M :minoría; N :no minoría

(Nota Importante para la formulación: la distancia de la zona E a la escuela 1 es mayor a 2.8 millas, lo reflejamos en la función objetivo al no colocar ese término y en las restricciones colocando $x_{E1M} = x_{E1N} = 0$)

FO (Función Objetivo):

$$\text{Min } Z(x) = 1.5 (x_{A1M} + x_{A1N}) + 2.5 (x_{A2M} + x_{A2N}) + 1.8 (x_{B1M} + x_{B1N}) + 1.9 (x_{B2M} + x_{B2N}) + 2.2 (x_{C1M} + x_{C1N}) + 2.6 (x_{C2M} + x_{C2N}) + 2.5 (x_{D1M} + x_{D1N}) + 2.3 (x_{D2M} + x_{D2N}) + 1.8 (x_{E2M} + x_{E2N}) + 2.8 (x_{F1M} + x_{F1N}) + 1.1 (x_{F2M} + x_{F2N})$$

SA (Sujeto A):

Estudiantes Minoría (para cada zona se deben asignar todos los estudiantes minorías entre las dos escuelas):

$$\begin{aligned}x_{A1M} + x_{A2M} &= 200 \\x_{B1M} + x_{B2M} &= 1600 \\x_{C1M} + x_{C2M} &= 490 \\x_{D1M} + x_{D2M} &= 450 \\x_{E1M} &= 0 \\x_{E2M} &= 870 \\x_{F1M} + x_{F2M} &= 590\end{aligned}$$

Estudiantes No Minoría (para cada zona se deben asignar todos los estudiantes no minorías entre las dos escuelas):

$$\begin{aligned}x_{A1N} + x_{A2N} &= 1700 \\x_{B1N} + x_{B2N} &= 875 \\x_{C1N} + x_{C2N} &= 510 \\x_{D1N} + x_{D2N} &= 1700 \\x_{E1N} &= 0 \\x_{E2N} &= 930 \\x_{F1N} + x_{F2N} &= 810\end{aligned}$$

Capacidad de Escuelas:

$$\begin{aligned}x_{A1M} + x_{A1N} + x_{B1M} + x_{B1N} + x_{C1M} + x_{C1N} + x_{D1M} + x_{D1N} + x_{F1M} + x_{F1N} &\leq 6500 \\x_{A2M} + x_{A2N} + x_{B2M} + x_{B2N} + x_{C2M} + x_{C2N} + x_{D2M} + x_{D2N} + x_{E2M} + x_{E2N} + x_{F2M} + x_{F2N} &\leq 4500\end{aligned}$$

Proporción de Minorías en Escuelas:

Escuela 1:

$$(x_{A1M} + x_{B1M} + x_{C1M} + x_{D1M} + x_{F1M}) / (x_{A1M} + x_{A1N} + x_{B1M} + x_{B1N} + x_{C1M} + x_{C1N} + x_{D1M} + x_{D1N} + x_{F1M} + x_{F1N}) \geq 0.32$$

$$(x_{A1M} + x_{B1M} + x_{C1M} + x_{D1M} + x_{F1M}) / (x_{A1M} + x_{A1N} + x_{B1M} + x_{B1N} + x_{C1M} + x_{C1N} + x_{D1M} + x_{D1N} + x_{F1M} + x_{F1N}) \leq 0.45$$

Escuela 2:

$$(x_{A2M} + x_{B2M} + x_{C2M} + x_{D2M} + x_{E2M} + x_{F2M}) / (x_{A2M} + x_{A2N} + x_{B2M} + x_{B2N} + x_{C2M} + x_{C2N} + x_{D2M} + x_{D2N} + x_{E2M} + x_{E2N} + x_{F2M} + x_{F2N}) \geq 0.32$$

$$(x_{A2M} + x_{B2M} + x_{C2M} + x_{D2M} + x_{E2M} + x_{F2M}) / (x_{A2M} + x_{A2N} + x_{B2M} + x_{B2N} + x_{C2M} + x_{C2N} + x_{D2M} + x_{D2N} + x_{E2M} + x_{E2N} + x_{F2M} + x_{F2N}) \leq 0.45$$

Lógicas

$x_{ijk} \geq 0$ para toda $i = A, B, C, D, E, F$; $j = 1, 2$; $k = M, N$; y x_{ijk} enteras para toda $i = A, B, C, D, E, F$; $j = 1, 2$; $k = M, N$