



Universidad Tecnológica del Perú

## Investigación Operativa

S12 - Evaluación

Torres Vara, Mateo Nicolas - U24308542

Sección 36373

9 de diciembre de 2025

Docente: Alberto Andre Reyna Alcantara

## Caso 1 - Programación multiobjetivo y entera

Una fábrica produce dos tipos de sillas: Ejecutiva y Económica. Cada silla ejecutiva deja una utilidad de S/ 120, y cada silla económica de S/ 80. Para producir una silla ejecutiva se necesitan 3 horas de mano de obra y 2m<sup>2</sup> de madera, mientras que una económica requiere 2 horas y 1m<sup>2</sup>.

Se dispone de 120 horas de trabajo y 90m<sup>2</sup> de madera. La empresa tiene las siguientes metas en orden de prioridad:

**Meta 1:** Alcanzar una utilidad mínima de S/ 4000.

**Meta 2:** Usar al menos el 95 % de las horas disponibles.

**Meta 3:** No usar más del 90 % de la madera disponible.

Además la producción debe ser en unidades enteras.

### Modelo en Lingo

```
!
MIN = D1 + D2 + E3;

![utilidad] 120*A + 80*B >= 4000;
![horas_disp] 3*A + 2*B >= 114;
![madera_disp] 2*A + B <= 81;

[utilidad] 120*A + 80*B + D1 - E1 >= 4000;
[horas_disp] 3*A + 2*B + D2 - E2 >= 114;
[madera_disp] 2*A + B + D3 - E3 <= 81;

! Variables enteras:      ;
@GIN (A) ;
@GIN (B) ;

END
```

Se puede notar que la solución cambia al forzar enteros:

Variable	Value	Reduced Cost
D1	0.000000	1.000000
D2	0.000000	1.000000
E3	0.000000	1.000000
A	38.00000	0.000000
B	0.000000	0.000000
E1	0.000000	0.000000
E2	0.000000	0.000000
D3	0.000000	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	-1.000000
UTILIDAD	560.0000	0.000000
HORAS_DISP	0.000000	0.000000
MADERA_DISP	5.000000	0.000000

Modelo Sin Enteros

Variable	Value	Reduced Cost
D1	0.000000	1.000000
D2	0.000000	1.000000
E3	0.000000	1.000000
A	26.00000	0.000000
B	19.00000	0.000000
E1	0.000000	0.000000
E2	0.000000	0.000000
D3	0.000000	0.000000
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	-1.000000
UTILIDAD	640.0000	0.000000
HORAS_DISP	2.000000	0.000000
MADERA_DISP	10.00000	0.000000

Modelo Con Enteros

## Comprobamos las metas

Variables de decisión:

$$\begin{aligned}A &= \text{Sillas Ejecutivas producidas} = 26 \\B &= \text{Sillas Económicas producidas} = 19\end{aligned}$$

$$120A + 80B = 120(26) + 80(19) = 3120 + 1520 = 4640 \quad (\text{Meta 1 cumplida})$$

$$3A + 2B = 3(26) + 2(19) = 78 + 38 = 116 \quad (\text{Meta 2 cumplida, } 116/120 = 96.67\%)$$

$$2A + B = 2(26) + 19 = 52 + 19 = 71 \quad (\text{Meta 3 cumplida, } 71/90 = 78.89\%)$$

## Conclusiones

- La producción óptima es de 26 sillas ejecutivas y 19 sillas económicas.
- Se cumplen todas las metas establecidas por la empresa.
- La producción en unidades enteras afecta la solución óptima, pero aún así se logran cumplir las metas.

## Caso 2 - Programación Binaria y dinámica