



# La Mochila

## Programación Lineal Entera - Binaria

Jose Ignacio González Gómez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad - Universidad de La Laguna

[www.jggomez.eu](http://www.jggomez.eu)

Nombre	Descripción	Tipo PLB-PCE	Base	Informe	Modelo
La Mochila	Seleccionar los objetos a llevar en la mochila	PL Entera - Binaria	PLE Directo y Codificado	NO	Mezcla Combinación

### Enunciado

Un estudiante necesita averiguar qué objetos (como máximo uno de cada tipo) debe llevar consigo en la mochila para maximizar su utilidad sabiendo que el peso máximo que puede llevar es de 5 Kg.

Los objetos que puede llevar, su peso (en gr.) y su utilidad quedan recogidos en la tabla adjunta.

	Cuadernos	Estuche	Libros	Almuerzo	PlayStation	Móvil	Otros
Peso (grs)	1100	350	3000	1000	1900	850	200
Utilidad	85	95	60	75	90	80	70

### Se pide:

Seleccionar los objetos a llevar en la mochila

### Planteamiento del problema

#### Formulación matemática

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= 85C + 95E + 60L + 75A \\ &\quad + 90P + 80M + 70B \\ \text{s.a. } &1.1C + 0.35E + 3L + A \\ &+ 1.9P + 0.85M + 0.2B \leq 5 \\ &C, E, L, A, P, M, B \in \{0,1\} \end{aligned}$$

Donde C(uaderno), E(stuche), L(ibros), A(lmuerzo), P(ayStation), M(ovil), B(romas) es una variable binaria que toma el valor 1 si se selecciona el objeto y el valor 0 si no seleccionado.

### Definición de celda objetivo y celda/s de dato/s

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
12	Variables		Función Objetivo						
13	Planteamiento del Problema								
14		Cuadernos	Estuche	Libros	Almuerzo	Play Station	Móvil	Otros	Total
15									
16	Unidades								0 ud
17	Peso (grs)	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	0,0 grs
18	Utilidad	0	0	0	0	0	0	0	0
19									Obj (Max)
20	Restricciones								
21	Total kilos en Mochila		0,0 kg	<=	5,0 kg	133			

Ilustración 1

En este caso las celdas variables son de tipo binario (1;0) y se corresponde con el rango B16:H16 que nos indica los objetos seleccionados. El total de puntuación obtenida será el resultado de multiplicar la puntuación individual o utilidad por 1 o 0 si se ha seleccionado o no cada objeto. De esta forma el total de esta suma es nuestra celda objetivo I18 que pretendemos maximizar es decir sacar la máxima utilidad pero con la restricción del que peso total de la mochila no puede superar los 5 kilos.

**Resolución con Solver**

Procederemos a continuación a configurar la solución al problema con Solver.

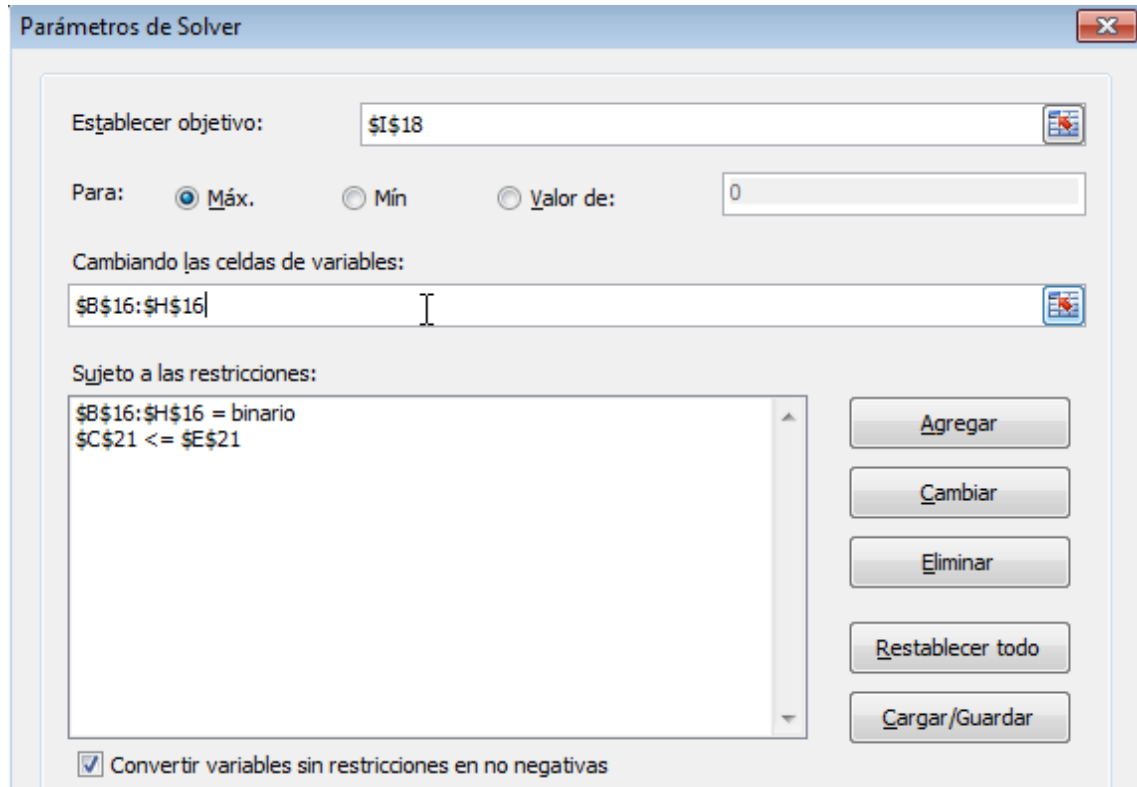


Ilustración 2

El resultado final será el mostrado en la siguiente ilustración:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
12	<b>Variables</b>		<b>Función Objetivo</b>						
13	<b>Planteamiento del Problema</b>								
14		Cuadernos	Estuche	Libros	Almuerzo	Play Station	Móvil	Otros	Total
15									
16	Unidades	1 ud	1 ud	0 ud	0 ud	1 ud	1 ud	1 ud	5 ud
17	Peso (grs)	1.100,0 grs	350,0 grs	0,0 grs	0,0 grs	1.900,0 grs	850,0 grs	200,0 grs	4.400,0 grs
18	Utilidad	85	95	0	0	90	80	70	420
19									Obj (Max)
20	<b>Restricciones</b>								
21	Total kilos en Mochila		4,4 kg	<=	5,0 kg	133			

Ilustración 3

Por la solución óptima al problema es cargar la mochila con cuaderno, estuche, PlayStation, móvil y otros con una satisfacción óptima de 420 y peso total de 4,4 kg.