Ejercicio 9.1. Definir en CLP(R) la relación `producto(V1,V2,P)` que se verifique si P es el producto escalar del vector V1 por el V2. Por ejemplo,

```
?- producto([4,2],[3,7],P).
P = 26.0
?- producto([4,2,5],[3,7,2],P).
P = 36.0
?- producto([4,2],[X,7],26).
X = 3.0 ;
No
?- producto([4,2],[X,Y],26).
{Y=13.0-2.0*X}
?- producto([3,1],[X,Y],5), producto([1,8],[X,Y],17).
X = 1.0
Y = 2.0 ;
No
```

Usar la definición para resolver los siguientes problemas:

1. Determinar X tal que el producto de [4,2] por [X,7] sea 26.
2. Determinar X e Y tales que el producto de [4,2] por [X,Y] sea 26.
3. Resolver el sistema de ecuaciones

$$\begin{aligned} 3*X + Y &= 5 \\ X + 8*Y &= 17 \end{aligned}$$

Ejercicio 9.2. Una matriz está equilibrada si cada elemento interior (es decir, que pertenece a una línea distinta de la primera y última fila y columna) es la media de sus cuatro vecinos. Definir en CLP(R) la relación `equilibrada(M)` que se verifique si M es una matriz equilibrada. Por ejemplo,

```
?- equilibrada([[4,4,4],[0,Y,0],[0,0,0]]).
Y = 1.0 ;
No
?- equilibrada([[4,4,4],[X,Y,0],[0,0,0]]).
{Y=1.0+0.25*X} ;
No
?- equilibrada([[4,4,4],[X,1,Z],[0,0,0]]).
{Z= -X} ;
No
```

Determinar los valores interiores de la siguiente matriz para que sea equilibrada

```
[0,100,100,100,100,100, 0],
[0,  -,  -,  -,  -,  -, 0],
[0,  -,  -,  -,  -,  -, 0],
[0,  -,  -,  -,  -,  -, 0],
[0,  -,  -,  -,  -,  -, 0],
[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
```

Ejercicio 9.3. Definir en CLP(FD) la relación `solución([C,U,A,T,R,0],[V,E,I,N,T,E])` que se verifique si el valor de cada letra es un dígito distinto y se cumple la ecuación `CUATRO * 5 = VEINTE`.
Nota: La solución se puede obtener mediante el objetivo `solución(L1,L2)`.

Ejercicio 9.4. (Problema de la mochila) Un contrabandista tiene una mochila de capacidad limitada, supongamos que a 9 unidades de peso. Él puede hacer contrabando de botellas de whisky de 4 unidades de peso, botes de colonia de 3 unidades de peso y cartones de tabaco de 2 unidades de peso. Las ganancias en las botellas de whisky, botes de colonia y cartones de tabaco son de 15, 10 y 7 euros, respectivamente. Definir en CLP(FD) las siguientes relaciones

1. `viaje_rentable(+N,?W,?C,?T,?G)` que se verifique si con W unidades de whisky, C de colonia y T de tabaco se obtiene una ganancia G que es mayor o igual que N . Por ejemplo,

```
?- viaje_rentable(30, W, C, T, G).  
W = 0   C = 1   T = 3   G = 31 ;  
W = 0   C = 3   T = 0   G = 30 ;  
W = 1   C = 1   T = 1   G = 32 ;  
W = 2   C = 0   T = 0   G = 30 ;  
No
```

2. `viaje_óptimo(?W,?C,?T)` que se verifique si con W unidades de whisky, C de colonia y T de tabaco se obtiene la máxima ganancia. Por ejemplo,

```
?- viaje_óptimo(W,C,T).  
W = 1   C = 1   T = 1
```