

Apellidos:

Nombre:

---

**Ejercicio 1** [2 puntos] Definir la relación `multiplicada(+L1,+N,-L2)` que se verifica si L2 es la lista obtenida repitiendo N veces los elementos de la lista L1. Por ejemplo,

```
?- multiplicada([a,b,c],3,L).
L = [a, a, a, b, b, b, c, c, c]
```

.....  
**Solución:**

```
multiplicada(L1,N,L2) :-
    multiplicada_aux(L1,N,N,L2).
```

donde `multiplicada_aux(+L1,+K,+N,-L2)` se verifica si L2 es la lista obtenida repitiendo el primer elemento de L1 K veces y los restantes N veces. Por ejemplo,

```
?- multiplicada_aux([a,b,c],2,3,L).
L = [a, a, b, b, b, c, c, c]
```

Su definición es

```
multiplicada_aux([],_,-,[]).
multiplicada_aux(_|L1,0,N,L2) :-
    multiplicada_aux(L1,N,N,L2).
multiplicada_aux([X|L1],K,N,[X|L2]) :-
    K > 0,
    K1 is K-1,
    multiplicada_aux([X|L1],K1,N,L2).
```

---

**Ejercicio 2** [1.5 puntos] Definir la relación `operación_listas(+0,+L1,+L2,-L3)` que se verifica si L3 es la lista obtenida aplicando la operación binaria 0 a los elementos de L1 y L2 que ocupan la misma posición. Por ejemplo,

```
?- operación_lista(+,[1,2,3],[4,5,6],L).
L = [5, 7, 9]
?- operación_lista(*,[1,2,3],[4,5,6],L).
L = [4, 10, 18]
```

(Nota: Se supone que L1 y L2 tienen la misma longitud)

.....  
**Solución:**

```
operación_lista(_,[],[],[]).
operación_lista(0,[X1|L1],[X2|L2],[X3|L3]) :-
    E =.. [0,X1,X2],
    X3 is E,
    operación_lista(0,L1,L2,L3).
```

---

**Ejercicio 3** [1.5 puntos] Definir la relación `subconjunto_maximal(+L1,-L2)` que se verifica si L2 es un subconjunto maximal de L1 (es decir, es un *conjunto* de elementos de L1 tal que sólo existe un elemento de L1 que no pertenece a L2). Por ejemplo,

```
?- subconjunto_maximal([c,b,a,b,c,a,c],L).
L = [b, c] ; L = [a, c] ; L = [a, b] ;
No
```

.....  
**Solución:**

```
subconjunto_maximal(L1,L2) :-
    setof(X,member(X,L1),L3),
    select(_,L3,L2).
```

---

**Ejercicio 4** [2 puntos] Definir la relación `codificación(+L1,-L2)` que se verifica si L2 es el conjunto formado por los pares de la forma X-N donde X es un elemento de L1 y N el número de ocurrencias de X en L1. Por ejemplo,

```
?- codificación([a,a,b,a,b,b,c,b],L).
L = [a-3, b-4, c-1]
```

.....  
**Solución:**

```
codificación([], []).
codificación([X|L1],[X-N|L2]) :-
    cuenta_y_resto(X,[X|L1],N,L3),
    codificación(L3,L2).
```

donde `cuenta_y_resto(+X,+L1,-N,-L2)` se verifica si N es el número de veces que ocurre X en la lista L1 y L2 es la lista obtenida de L1 eliminando las ocurrencias de X. Por ejemplo,

```
?- cuenta_y_resto(a,[a,b,a,c,a,a,d],N,L).
N = 4
L = [b, c, d]
```

Su definición es

```
cuenta_y_resto(_, [], 0, []).
cuenta_y_resto(X, [X|L1], N, L2) :-
    !,
    cuenta_y_resto(X, L1, N1, L2),
    N is N1+1.
cuenta_y_resto(X, [Y|L1], N, [Y|L2]) :-
    % X \= Y
    cuenta_y_resto(X, L1, N, L2).
```

---

**Segunda parte** [3 puntos] Examen práctico en el laboratorio.