



## Programación Declarativa

Ingeniería Informática  
Especialidad de Computación  
Cuarto curso. Primer cuatrimestre.



Escuela Politécnica Superior de Córdoba  
Universidad de Córdoba

Curso académico: 2015 - 2016

---

### Práctica número 4.- Tipos compuestos de datos y funciones con argumentos opcionales

---

#### Vectores

1. Funciones estadísticas
  - a) Codifica una función iterativa que calcule la **media aritmética** de los valores de un vector.
  - b) Codifica una función iterativa que calcule la **desviación típica** de los valores de un vector.
  
2. Escribe una función iterativa que calcule el **producto escalar** de dos vectores:
  - Por ejemplo:  
(*producto\_escalar* #(1 0 2 0 1) #(1 2 3 4 5)) → 12
  
3. Codifica una función denominada **aplicar** que reciba un vector y una matriz y que cree otro vector cuyas componentes se obtengan haciendo el producto escalar del vector por cada una de las columnas de la matriz:
  - Por ejemplo  
(*aplicar* #(1 1 1) #(1 2) #(3 4) #(5 6)) → #(9 12)
  - **Observación**
    - La longitud del vector que se pasa como parámetro debe ser igual al número de filas de la matriz.
    - La longitud del vector que crea la función debe ser igual al número de columnas de la matriz.
  
4. Codifica las siguientes funciones
  - a) Una función que calcule el **mínimo** de un vector
    - Por ejemplo:  
(*mínimo-vector* #(10 2 31 4 15)) → 2
  - b) Una función que calcule el **mínimo** de una matriz no necesariamente cuadrada:
    - Por ejemplo:  
(*mínimo-matriz* #(1 2 3) #(7 8 9))) → 1

- c) Codifica una función denominada **maximin** que reciba una matriz (no necesariamente cuadrada) y devuelva el valor máximo de los mínimos de las filas.
- Ejemplo:  
(**maximin**  $\#(\#(1\ 2\ 3)\ \#(4\ 5\ 6)\ \#(7\ 8\ 9))$ )  $\rightarrow$  7
5. Codifica una función **recursiva** denominada **vector->lista-general** que reciba un vector con sub-vectores y lo transforme en una lista con sub-listas  
(**vector->lista-general**  $\#(\#(1\ 2\ 3)\ \#(4\ 5))$ )  $\rightarrow$  ((1 2 3) (4 5))

## Listas

6. Codifica una función denominada **lista->vector-general** que reciba una lista con sub-listas y lo transforme en un vector con sub-vectores  
(**lista->vector-general**  $'((1\ 2\ 3)\ (4\ 5))$ )  $\rightarrow$   $\#(\#(1\ 2\ 3)\ \#(4\ 5))$
7. Codifica una función **recursiva de cola** que reciba una lista de números naturales y devuelva otra lista compuesta sólo por los números primos.
- Por ejemplo:  
(**filtrar-primos**  $'(2\ 4\ 5\ 15\ 17\ 33)$ )  $\rightarrow$  (2 5 17)
  - Observación:**
    - Utilícese un predicado auxiliar, denominado **primo?** que determine si un número natural es o no primo, para lo cual tendrá en cuenta que un número es primo si no tiene divisores menores o iguales que su raíz cuadrada.
8. Codifica una función **recursiva**, denominada **veces**, que cuente todas las apariciones de un objeto en una lista, que puede contener sub-listas:
- Por ejemplo:  
(**veces**  $'(a\ (b\ c)\ b\ a\ (e\ b\ (g\ b\ h)))\ 'b$ )  $\rightarrow$  4
9. Codifica una función **recursiva**, denominada **suprimir**, que reciba como parámetro una lista de objetos, que puede tener sub-listas, y un elemento "x" y que cree como resultado otra lista en la que no aparezca dicho elemento "x".
- Por ejemplo:  
(**suprimir**  $'(a\ b\ d\ c\ (a\ b\ a)\ (d\ (e\ g)\ f)\ b)$   $'a$ )  
 $\rightarrow$  ( b d c (b) (d (e g) f) b)
10. Codifica una función **recursiva** denominada **cambiar** que reciba una lista (con sublistas) y dos objetos y que cree otra lista en la que se haya cambiado el primer objeto por el segundo.
- Por ejemplo:  
(**cambiar**  $'(a\ (a\ b\ c)\ c\ b\ (d\ e\ b\ a))\ 'a\ 1$ )  $\rightarrow$  '(1 (1 b c) c b (d e b 1))

11. Codifica una función denominada *tabla-multiplicar* que reciba dos números naturales “n” y “m” y devuelva una lista con los múltiplos de dicho número “n” desde 1 hasta “m”:
  - Por ejemplo:  
 (*tabla-multiplicar* 3 10) → (3 6 9 12 15 18 21 24 27 30)
  
12. Codifica una función denominada *cuadrados* que reciba una lista de números y que cree otra lista compuesta por sub-listas de dos elementos en la que aparezca un número y su cuadrado.
  - Por ejemplo:  
 (*cuadrados* '(1 2 3)) → ((1 1) (2 4) (3 9))
  
13. Codifica una función denominada *dato-resultado* que reciba una lista de números y una función y que cree otra lista compuesta por sub-listas de dos elementos en la que aparezca un número y el resultado de aplicar la función a dicho número.
  - Por ejemplo:  
 (*dato-resultado* '(1 2 3) cuadrado) → ((1 1) (2 4) (3 9))  
 (*dato-resultado* '(1 2 3) numero-par?) → ((1 #f) (2 #t) (3 #f))
  
14. Codifica una función recursiva, denominada *diferencia*, que reciba como parámetros dos listas y obtenga como resultado otra lista compuesta por los elementos de la primera lista que no pertenecen a la segunda lista.
  - Por ejemplo:  
 (*diferencia* '(libro Sol casa Luna) '(Sol Marte Luna))  
 → (libro casa))
  
15. Codifica una función recursiva, denominada *diferencia-simétrica*, que reciba como parámetros dos listas y dé como resultado otra lista compuesta por los elementos de la primera lista que no pertenecen a la segunda lista y por los elementos de la segunda lista que no pertenecen a la primera lista.
  - Por ejemplo:  
 (*diferencia-simétrica* '(libro Sol casa Luna) '(Sol Marte Luna))  
 → (libro casa Marte))
  
16. Codifica una función recursiva, denominada *emparejar*, que reciba dos listas de igual longitud y devuelva otra lista compuesta por sublistas, de forma que cada sublista esté compuesta por un elemento de la primera lista y por el correspondiente elemento de la segunda lista:
  - Por ejemplo:  
 (*emparejar* '(a b c d e) '(1 2 3 4 5)) → ((a1) (b 2) (c 3) (d 4) (e 5))

## Funciones con parámetros obligatorios u opcionales

### 17. Media aritmética: parámetros obligatorios y opcionales

- a) Codifica una función denominada **media-aritmética-lista** que reciba una lista de números y calcule su media aritmética.
  - Por ejemplo:  
(**media-aritmética-lista** '(1 2 3 4 5)) → 3
- b) Codifica una función denominada **media-aritmética** que reciba una cantidad variable de números y calcule su media aritmética.
  - Por ejemplo:  
(**media-aritmética** 1 2 3 4 5) → 3
- c) Codifica una función denominada **media-aritmética-bis** que reciba dos o más números y calcule su media aritmética.
  - Por ejemplo:  
(**media-aritmética** 1 2 3 4 5) → 3

### 18. Codifica una función denominada “**veces-divisor**” que

- reciba un argumento obligatorio “x” y una serie de argumentos opcionales
- y que devuelva el número de veces que “x” es divisor de los argumentos opcionales.
- Ejemplo:  
(**veces-divisor** 2 3 4 5 6 7 8 9 10) → 4