

PUNTUACIONES:	1	2	3	4	total
	2.0	4.0	2.0	2.0	10.0

- 1** Completa la siguiente función sabiendo que debe calcular la mediana de una tupla de 5 valores  
 $mediana :: (Integer, Integer, Integer, Integer, Integer) \rightarrow Integer$   
 $mediana (x, y, z, t, u) \mid x > z = mediana (z, y, x, t, u)$   
 $\mid y > z = \dots$   
 $\mid z > t = mediana (x, y, t, z, u)$   
 $\dots$

y da un razonamiento basado en conjuntos bien contruidos para probar su corrección.

- 2** Consideremos las siguientes declaraciones para representar y manipular los números naturales:

**data**  $N = O \mid S\ N$  **deriving** *Show*

$_1 = S\ O$ ;  $_2 = S\ _1$ ;  $_3 = S\ _2$ ;  $_4 = S\ _3$

**instance** *Num*  $N$  **where**  $y + O = y$

$y + S\ x = S\ (y + x)$

$y * O = O$

$y * S\ x = y * x + y$

$itera\ g\ z\ O = z$

$itera\ g\ z\ (S\ n) = g\ n\ (itera\ g\ z\ n)$

- A** Demuestra que el tipo de *itera* es  $itera :: \dots$

En efecto:

- B** Sabiendo que  $n$  está en forma normal (FN), calcula las FNs de las expresiones

$n + _1$

$itera\ (const\ S)\ n\ _1$

- C** Demuestra por inducción que se verifica  $\forall n . n :: N . _1 * n = n$

- D** Define la función  $par :: N \rightarrow Bool$  y la suma  $(+)$  directamente a través de *itera*:

$par = itera\ \dots$

$(+) = itera\ \dots$

**3** Pretendemos escribir el algoritmo *quicksort con dos pivotes*:

1.- tomar los dos primeros elementos de la lista en el orden  $x \leq y$ .

2.- *repartir* el resto de la lista en tres segmentos  $m1$ ,  $m2$  y  $m3$ , donde  $m1$  contenga los menores que  $x$ ,  $m2$  los comprendidos entre  $x$  e  $y$  (excluido  $y$ ), y finalmente  $m3$  los restantes.

3.- ordenar por separado cada segmento y "juntarlos" de forma que resulte la lista original pero ordenada.

**A** Describa una función para repartir una lista según dos valores  $x$  y  $y$ , con  $x \leq y$ :

*Main* > *repartir* 3 7 [1, 5, 3, 9, 2, 7]

([1, 2], [5, 3], [9, 7])

*repartir* :: Ord a => a → a → [a] → ([a], [a], [a])

*repartir* x y [] = ([], [], [])

*repartir* x y (u : us) ...

**B** Describa el algoritmo *quicksort* que ordena según el esquema anterior:

*quicksort* :: Ord a => [a] → [a]

...

---

**4** Se considera la sucesión  $\{f_n\}_{n \geq 0}$  definida en forma inductiva en la forma siguiente:

$$f_0 = 1, \quad f_1 = -1, \quad \text{y para } n \geq 0, f_{n+2} = (n+1)f_n + nf_{n+1}$$

**A** Describa una red de procesos que tenga como salida la lista infinita  $[f_0, f_1, f_2, \dots]$ . Escriba así mismo la ecuación HASKELL correspondiente

**B** Use la red anterior para comprobar que la salida es la lista cíclica  $[1, -1, 1, -1, 1, -1, \dots]$