

PUNTUACIONES:

1	2	3	4	5	6	total
2	1	2	1	1	3	10.0

☐ si } deseo que se publique mi calificación si fuera negativa
☐ no }

Días de asistencia a clase en este parcial: de 12

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

```
data N = O | S N deriving (Show, Eq)
_1 = S O; _2 = S _1; _3 = S _2
instance Num N where y + O = y
                      y + S x = S (y + x)

pliega f z O = z
pliega f z (S n) = f (pliega f z n)
```

1 Demuestra por inducción que se verifica $\forall n. n :: N. _1 + n = S\ n$

2 Demostremos que el tipo de *pliega* es *pliega ::*
 En efecto:

3 Define las funciones *doble* (calcula el doble de un natural) y la suma directamente a través de *pliega*:

```
doble :: N -> N
doble = pliega ...

instance Num N where
    (+) y = pliega ...
```

4 Completa las declaraciones del operador \leq :

```
instance Ord N where O <= y = True
                  S x <= S y = ...
                  ...
```

5 Define una función para calcular la lista de los menores del argumento:

```
MAIN> menores _3
[ S(S O), S O, O ] :: [N]

menores :: N -> [N]
menores ...
```

6 Sea ahora la función de iteración mas general:

```
itera :: (N -> a -> a) -> a -> N -> a
itera g z O = z
itera g z (S n) = g n (itera g z n)
```

Define las siguientes funciones a partir de ésta: $\left\{ \begin{array}{ll} \text{menores} &= \text{itera} \quad \dots \\ \text{pliega } f &= \text{itera} \quad \dots \end{array} \right.$