



# Primer examen opcional - Fundamentos de lenguajes de programación (Teórico) - Duración: 2 horas

Carlos Andres Delgado S, Msc \*

12 de Agosto 2019

Nombre: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

1. (15 puntos) Indique la especificación inductiva de las listas que contienen los múltiplos de 10. Escriba la función **in-S?** que permite verificar si una lista de números cumple la especificación.
2. (25 puntos) Dada la siguiente gramática:

```
<arbol> := '() (arbol-vacio)
         := <numero> (arbol-hoja)
         := <numero> <arbol>+ (arbol-nodo)
```

Diseñe las funciones constructoras, predicados y extractores que considere necesarios usando una representación basada en **procedimientos**. Diseñe la función map, la cual recibe un árbol y una función, esta función retorna el árbol aplicando la función a los elementos numéricos del árbol. Por ejemplo, elevar al cuadrado.

3. (30 puntos) Dado la siguiente expresión con ambiente inicial '(x y f g) (3 5 (closure '(x y) +(-(x,2),y) empty-env) (closure '(x y) +(x,-(y,2))) empty-env))

```
let
  a = (f x y)
  b = (g x y)
  c = proc(a b) proc (z y) let a = proc(b) +(a,-(b,z)) in (a +(b,3))
in
  letrec
    j(a,b) = if b then +(*(5,a),(q a -(b,1))) else (f a 2)
    q(a,b) = if b then +(*(4,a),(j a -(b,1))) else (g a 4)
  in
    let
      t = (j a b)
      q = (q a b)
      k = (c a b)
    in
      +(t,q,(k t q))
```

El valor de la expresión es 338, el valor de t es 168 y el de q es 170, dibuje los ambientes que se generan con esta expresión.

## ¡Exitos!

---

\* carlos.andres.delgado@correounivalle.edu.co