

Práctica funciones

Jorge Loría

Ejercicios funciones

1. Programar una función que reciba un vector con al menos 5 parámetros de una, y retorne la función $D(0, T)$ dada por la siguiente fórmula, donde T es el parámetro que debe recibir la función que crea.

$$\delta(t|\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \eta_1, \eta_2) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - \exp(-t/\eta_1)}{t/\eta_1} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - \exp(-t/\eta_1)}{t/\eta_1} - \exp(-t/\eta_1) \right) \\ + \beta_3 \left(\frac{1 - \exp(-t/\eta_2)}{t/\eta_2} - \exp(-t/\eta_2) \right) \\ D(0, T) = \exp(-\delta(T)T)$$

2. Programe una función que reciba dos vectores del mismo tamaño (**a**,**b**) y un valor **x**, con el vector **a** ordenado de menor a mayor. Y que retorne el valor que tomaría $f(x) = mx + c$, donde la pendiente y el intercepto los calcula usando los $a_i \leq x < a_{i+1}$, y los respectivos puntos b_i, b_{i+1} , con (a_i, b_i) y (a_{i+1}, b_{i+1}) . A esta técnica se le llama interpolación lineal.
 - Ejecute la función usando **a** = 1:10, **b** = c(7,15,23,28,-7,98,65,96,52,102.3), y pruebe usando **x** = 4/3, **x** = 3.1468, **x** = 8.7245, **x** = 999/110.
 - ¿Qué sucede si manda en el parámetro x un vector? ¿Funciona de forma *correcta*?
3. Programe una función que reciba un entero N , y que retorne una matriz de $N \times N$, donde la diagonal sea llena de unos, y tal que en la entrada i, j corresponda el número $|i - j| + 1$.
4. De qué forma escribiría el siguiente código de una forma más usual:

```
+` (1, `*` (2, `^` (3, `/` (4, 2))))
```

5. Programe las siguientes funciones:
 - Donde $D + 1$ es la dimensión del vector que recibe la función:

$$f_1(x) = \sum_{i=1}^D e^{-0.2} \sqrt{x_i^2 + x_{i+1}^2} + 3(\cos(2x_i) + \sin(2x_{i+1}))$$

- Donde n es la longitud del vector $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$:

$$f_2(x) = \prod_{i=1}^n \sqrt{x_i} \sin(x_i)$$

¿Qué condición le ocupa pedir a x_i para que siempre esté bien definido? En caso de que alguna entrada se escape de su dominio máximo, haga que la función devuelva **NA**, usando el comando **return(NA)**. Sugerencia: busque **any**.

- Defina $t_i = 0.1i$, $y_i = e^{-t_i} - 5e^{10t_i}$. Y sea $f_3 : [0, 20]^2 \rightarrow \mathbb{R}$

$$f_3(x_1, x_2) = \sum_{i=1}^{10} \left(e^{-t_i x_1} - 5e^{-t_i x_2} - y_i \right)^2$$

- Defina $g(x, y) = (x^2)^{y^2+1} + (y^2)^{x^2+1}$, llamando esta función, defina:

$$f_4(x) = \sum_{i=1}^{n-1} g(x_i, x_{i+1})$$

- Para esta función ocupa definir las siguientes *normas*, que son funciones que reciben un vector. Para la primera, puede programar una función que reciba un parámetro $p \geq 1$ y retorne la primera función:

$$\|x\|_p = (\sum_{i=1}^n x_i^p)^{1/p} \quad \|x\|_\infty = \max(|x_i|)$$

La función que debe programar ahora, va a recibir un vector y otro parámetro, que puede ser de tipo carácter o numérico, en caso de que este segundo parámetro sea igual a "infinito", debe usar el caso $p = \infty$

$$f(x, p) = 1 + \cos(\|x\|_p) + \sin(\|x\|_q) + \log(\|x\|_p + \|x\|_q)$$

Donde q cumple que: $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$.

6. Defina una función *infix* como las que trabajamos que clase, que reciba dos parámetros. Y que si el primero es mayor que el segundo al cuadrado más el seno de 0.97, entonces que devuelva el segundo.
7. ¿Qué hace la siguiente función? Plantee una hipótesis antes de ejecutarla

```
f <- function(x) {
  f <- function(x) {
    f <- function(x) {
      x ^ 3
    }
    f(x) + 7
  }
  f(x) * 1.5
}
f(5)
```

8. Cree un operador *infix* que reciba dos vectores y devuelva la unión de ellos, en caso de que tengan elementos en común solo deben aparecer una vez. (*Sugerencia:* busque la función *unique*).
9. Cree un operador *infix* que reciba dos vectores y devuelva la concatenación de ellos. Es decir, si recibe $a = c(15, 23, 27)$, $b = c(62, 27, 38, 5)$ retornaría $c(15, 23, 27, 62, 27, 38, 5)$. (*Sugerencia:* recuerde que los vectores **siempre** son unidimensionales).
10. Programe una función *beta*(X, y) que reciba una matriz X de dimensiones $n \times p$, un vector y con n entradas, y retorne $(X'X)^{-1}X'y$, donde X' es la transpuesta de X . Además, programe otra función *errr*(X, y) que retorne $y - X\text{beta}(X, y)$. Programe otra función que calcule $\|errr(X, y)\|_2$, usando la definición de norma del último inciso del ejercicio 5.