

# Laboratorio de R

Curso: Introducción a la Estadística y Probabilidades CM-274

## Lecturas Importantes

1. <http://thecodelesscode.com/contents>, un compendio de fábulas ilustradas que hablan del trabajo y arte de programar. La mayor parte de historias se encuentra tanto en inglés como en español, francés, italiano y alemán.
2. *97 cosas que todo programador debería saber*, una colección de casi un centenar de artículos especializados repletos de consejos y datos interesantes [http://programmer.97things.oreilly.com/wiki/index.php/Contributions\\_Appearing\\_in\\_the\\_Book](http://programmer.97things.oreilly.com/wiki/index.php/Contributions_Appearing_in_the_Book). Es demasiado útil.

---

## Preguntas

1. •Cuál es el valor producido por la siguiente expresión:

```
> 1:6 * 1:2
```

Explica en detalle, como los valores son calculados

- La función

```
> f <-function(x,y){  
+   if(y > 0)  
+     y *sin(x)  
+   else  
+     x*sin(y)  
+ }
```

no soporta el **recycling**. Explica como puedes modificar la función para que si pueda soportarlo.

2. Escribe operaciones en R, para generar cada uno de los siguientes vectores
  - El vector conteniendo los valores  $1, -2, 3, -4, \dots, 99, -100$ .
  - El vector conteniendo los primeros 100 valores del factorial.
  - El vector conteniendo las primeras 100 potencias de 2.
3. Supongamos que tenemos un conjunto de valores numéricos  $x$  de un vector  $X$  y un conjunto diferente de valores numéricos  $y$  en un vector  $Y$ .
  - Describe cómo calcular la distancia mínima entre un valor  $x$  y un valor  $y$ :  $\min_{i,j} |x_i - y_j|$ .
  - ¿Cómo determinar el par de índices  $(i, j)$  para los que la distancia mínima definida anteriormente se alcanza?
4. El vector **mes.long** es definido como

```
> month.len =  
+ c(31, 28, 31, 30, 31, 30,  
+ 31, 31, 30, 31, 30, 31)
```

- Muestra cómo este vector se puede utilizar para generar todas las fechas del año como un vector de 365 cadenas en el formato d/m/a, donde d, m e y son números.
  - Muestra cómo utilizar el vector de cadenas de la pregunta anterior para escribir una función que determina la fecha de cualquier día del año en el rango [1, 365] (la función debe ser vectorizada).
  - Si el primer día del 2007 fue un lunes. Escribe una función que determina el día de la semana para cualquier fecha en el año 2007.
5. • Encuentra expresiones en R para encontrar el epsilon de la máquina. [https://en.wikipedia.org/wiki/Machine\\_epsilon](https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_epsilon).
- Reproduce el siguiente código fuente en R, para mostrar la siguiente tabla de probabilidad de la distribución estándar normal. Explica el uso de la función `outer()`.

```
> id <- 0:4
> dn <- seq(0, .8, by = .2)
> p = outer(id, dn, function(x,y) pnorm(x + y))
> dimnames(p) = list(z = id, "Primer lugar decimal de z " = dn)
> p = round(p, 5)
```

6. • Dada una matriz numérica  $X$ , determinar el índice de la primera fila cuyos elementos son todos números positivos (y que no contienen valores NA). Resuelve usando la función `apply` y usando un bucle `for`.
- Escribe una función llamada `nesimo.na (x,n)` que toma un vector  $x$  y retorna
    - el índice de la  $n$ -ésima valor NA que ocurre en  $x$  o
    - NA si hay menos de  $n$  valores NA en el vector  $x$ .
7. • Escribe una sencilla expresión de R que devuelve un vector que contiene el elemento más pequeño de cada fila de una matriz  $x$ .
- Muestra tres maneras diferentes de calcular las sumas de las filas de una matriz  $x$ . (La suma de la  $i$ -ésima fila es la suma de los elementos de la fila  $i$ -ésima.)
8. La función exponencial es definida por la serie de potencia

$$\exp x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

Escribe una función en R vectorizada para calcular la función exponencial sumando los términos de esta serie hasta que "no haya cambio en la suma".

9. • Escribe código en R que utiliza la función `seq ()` para generar un vector que contiene una secuencia numérica a partir de 0,05 a 0,2 en pasos de 0,05 y asigna el resultado a un objeto llamado `pReg`.
- Escribe código en R para la siguiente expresión matemática:

$$(1 - pReg)^{40}$$

- Anote en palabras lo que el resultado del siguiente código en R, muestra (explica que tipo de estructura de datos es creada, que representa cada valor en la estructura)

```
> nJuegos <- seq(20, 40, 5)
> outer(pReg, nJuegos, function(p,n){
+   (1 - p)^n
+ })
```

10. Escriba una función en R llamada `nth` que, dado un vector  $x$  de valores lógicos y un entero positivo  $n$ , devuelva el índice del  $n$ -ésimo valor verdadero en  $x$ . Si hay menos de  $n$  valores verdaderos en  $x$ , la función debe devolver NA. La función debería funcionar de la siguiente manera:

```

> x<-c(1,2,4,2,1,3)
> nth(x >2, 2)
> 6
> nth(x > 4,2)
> NA

```

11. Escribe funciones en R que llevan a cabo cada uno de los siguientes cálculos y proporcione comentarios apropiados para cada función.

- Escribe una función en R que, dada una matriz numérica  $x$ , devuelve un vector que contiene las desviaciones estándar de cada una de las columnas de  $x$ .
- Escribe una función en R que, dada una matriz numérica  $x$ , devuelve un vector que contiene el promedio de los elementos mayor y menor de cada fila de dicha matriz.
- Escribe una función de R que calcula la media de una potencia dada de elementos de un vector  $x$ . Además de  $x$  la función debe tener dos argumentos opcionales. El primero, `pow` que especifica la potencia y debe tener por defecto el valor 1 y el segundo, `na.rm`, que indica si o no los valores NA deben ser omitidos cuando la media se calcula y que tiene por valor por defecto FALSE.
- Un punto es un máximo local de un vector si es mayor que sus vecinos inmediatos en el vector. (Los primeros y últimos puntos pueden ser máximos locales.) Escribe una función en R que, dado un vector  $x$  numérico (que no contiene valores), calcula los índices de los máximos locales en  $x$ .

12. Usa las funciones `matrix()`, `seq()` y `rep()` para construir la matrices de Henkel  $5 \times 5$ .

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 4 & 6 & 7 \\ 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Convierte el código en una función que puede ser usado para construir matrices de dimensión  $n \times n$ . Usa esa función para mostrar las salida de Matrices de Henkel de orden  $10 \times 10$  y  $12 \times 12$ .

13. La matriz de Hilbert  $n \times n$  tiene a los elementos  $(i, j)$  dados por  $1/(i + j - 1)$ .

- Escribe una función que muestra una matriz de Hilbert  $n \times n$  como salida para entero positivo  $n$ .
- ¿ Son todas las matrices de Hilbert invertibles?.
- Usa `solve()` y `qr.solve()` para calcular la inversa de las matrices Hilbert, por ejemplo, cuando  $n = 10$ .