

Práctica 1 - Parte A. Función Entropía

28 de septiembre del 2022

Marcos Hidalgo Baños

A1. La representación gráfica de la función entropía para dos resultados posibles.

Solución final implementada

```
3 ▾ entropiaDosValores <- function(p) {  
4  
5   if (p > 1 || p < 0) {NA}  
6   #Comprobamos que 'p' es un valor de probabilidad válido  
7  
8   else if (p == 1 || (1-p) == 1) {0}  
9   #La entropía en los casos extremos siempre es 0  
10  
11   else {-(p*log2(p) + (1-p)*log2(1-p))}  
12   #Expresión de la entropía aplicada a dos valores  
13  
14 ▲ }
```

Observación

El vector probabilidad de un suceso que solo puede tomar dos resultados excluyentes entre sí es:

$$p_i = [p , (1-p)]$$

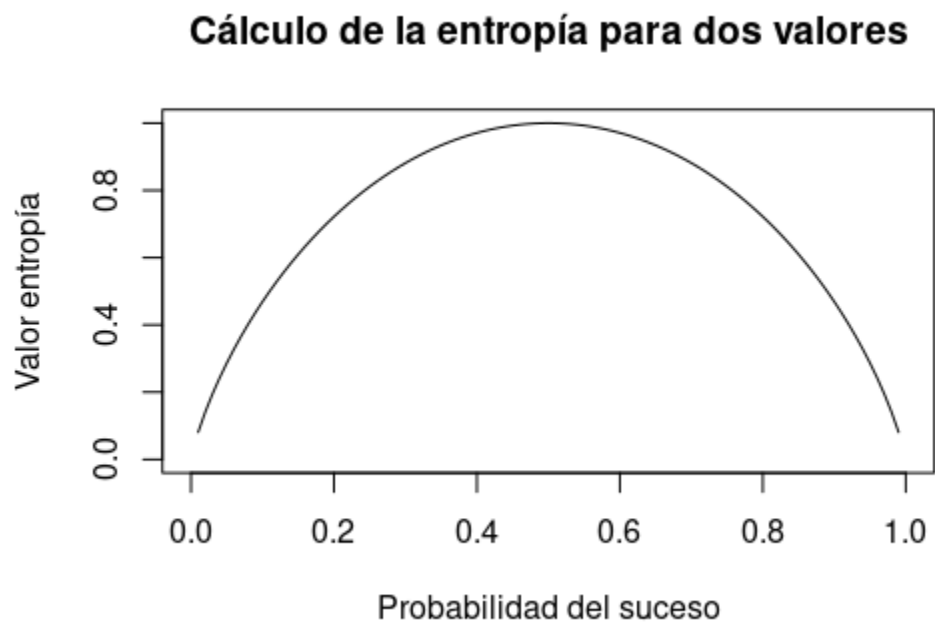
Ejemplos de uso y resultados obtenidos

Comprobaciones del correcto comportamiento de la función.

```
> entropiaDosValores(-1)  
[1] NA  
> entropiaDosValores(0)  
[1] 0  
> entropiaDosValores(0.1)  
[1] 0.4689956  
> entropiaDosValores(0.25)  
[1] 0.8112781  
> entropiaDosValores(0.5)  
[1] 1  
> entropiaDosValores(1)  
[1] 0
```

Representación gráfica de la función

```
16 calcEntropia = function(p){-(p*log2(p) + (1-p)*log2(1-p))}
17 # Extracción de la fórmula del cálculo de la entropía
18
19 plot(calcEntropia, from=0, to=1,
20       xlab="Probabilidad del suceso", ylab="Valor entropía",
21       xlim=c(0,1), ylim=c(0,1), main="Cálculo de la entropía para dos valores")
22 # Graficamos en el rango, ajustamos los límites y etiquetamos el gráfico con sus ejes
```



Definición de las operaciones y funciones empleadas.

→ $\log_2(x)$

Función para el cálculo del logaritmo en base dos de un valor x.

→ $\text{plot}(f, x, y)$

Función para la graficación de otras funciones. Permite establecer rangos.

→ $c(x)$

Operador característico de R para la representación de vectores.

→ $\text{sum}(x)$

Empleada en el segundo apartado, es la función sumatoria de un vector.

A2. Forma general de la función entropía (para un rango de valores).

Solución final implementada

```
29 ▾ entropia <- function(p_i) {  
30  
31   if (sum(p_i) != 1) {NA}  
32   # La sumatoria de los valores debe ser 1  
33  
34   else {sum(p_i*log2(1/p_i))}  
35   # Expresión general de la entropía  
36  
37 ▲ }
```

Observación

A diferencia del caso del apartado anterior, ahora sí es necesario emplear la fórmula extendida de la entropía:

$$-\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Ejemplos de uso y resultados obtenidos

Como es de esperar, los resultados ya comprobados en la versión reducida de nuestra función entropía concuerdan con los nuevos generalistas.

```
26 p = c(0.5, 0.25, 1/8, 1/16, 1/16)  
27 # Vector de probabilidades de ejemplo
```

```
> entropia(p)  
[1] 1.875
```

```
26 p = c(0.5, 0.5)  
27 # Vector de probabilidades de ejemplo
```

```
> entropia(p)  
[1] 1
```

```
26 p = c(0.5, 0.5, -1)  
27 # Vector de probabilidades de ejemplo
```

```
> entropia(p)  
[1] NA
```