

Binomial

J. Abellán

22/10/2017

Binomial

Lanzamos N veces una moneda no trucada, es decir, una moneda cuya la probabilidad de cara es la misma que la probabilidad de cruz, $\theta = 0.5$:

¿Cuál es la probabilidad $P(x)$ de conseguir x caras?

La respuesta teórica es conocida: la binomial de parámetros N, θ :

$$P(x|N, \theta) = \binom{N}{x} \theta^x (1 - \theta)^{N-x}$$

donde x puede tomar los valores $0, 1, \dots, n$. Trataremos de comprobarlo mediante simulación:

```
#library("latex2exp", lib.loc=~R/i686-pc-linux-gnu-library/3.2")

#Número de lanzamientos
N <- 40

#La probabilidad de obtener cara
theta <- 0.5

#Repito el juego M muchas veces para tener una buena estadística
M <- 10000

#Defino la moneda: cara=1, cruz=0
moneda <- c( 0, 1 )

#En X guardo el resultado de contar el número de caras
X <- rep( 0, M )

#Comienza el juego
for (j in 1 : M ) {

  #Al sumar los unos obtengo fácilmente el número de caras
  X[ j ] <- sum( sample( moneda, N, replace = T ) )

}

#Calculamos el histograma de X, es decir,
#el número de veces n(x) que ha salido un resultado x.
#Construyo las "cajas" del histograma a mi gusto para que
#su valor central coincida con los de x
cajas <- seq( - 0.5, N + .5, 1 )

hX <- hist( X,

            breaks = cajas,
```

```

xlab = "x = número de caras",

#ylab = latex2exp( "$P(x | N \\theta ) $" ),
ylab = "P( x | N theta )",

probability = T,

main = paste( "N = ", N, ", p(cara) = ", theta )

)

#Valores posibles de la variable X estarán entre cero y n caras
x <- 0 : N

#Respuesta teórica: la binomial
y <- dbinom( x, N, theta)

#Superpongo la gráfica teórica a la experimental
lines( x, y, type = "h", col = 2 )

```

N = 40 , p(cara) = 0.5

