# Ji-cuadrado

*J. Abellán*

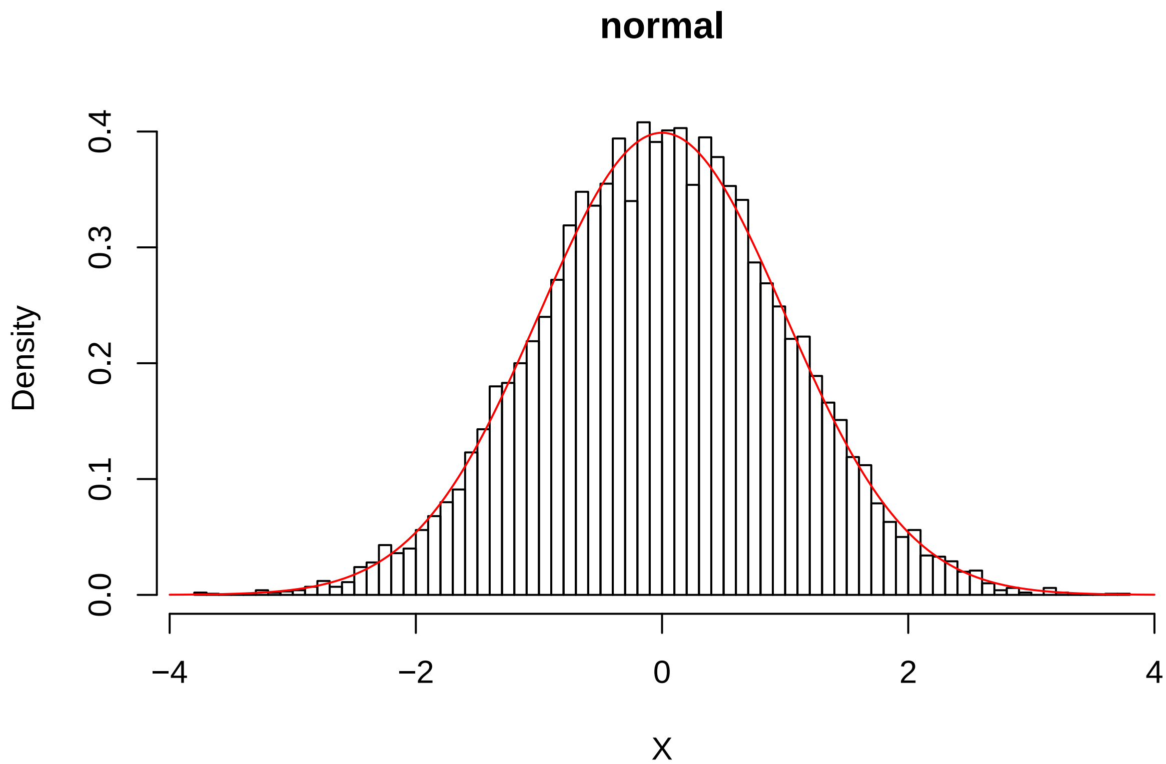
*20 de septiembre de 2016*

## La función de distribución $\chi^2$

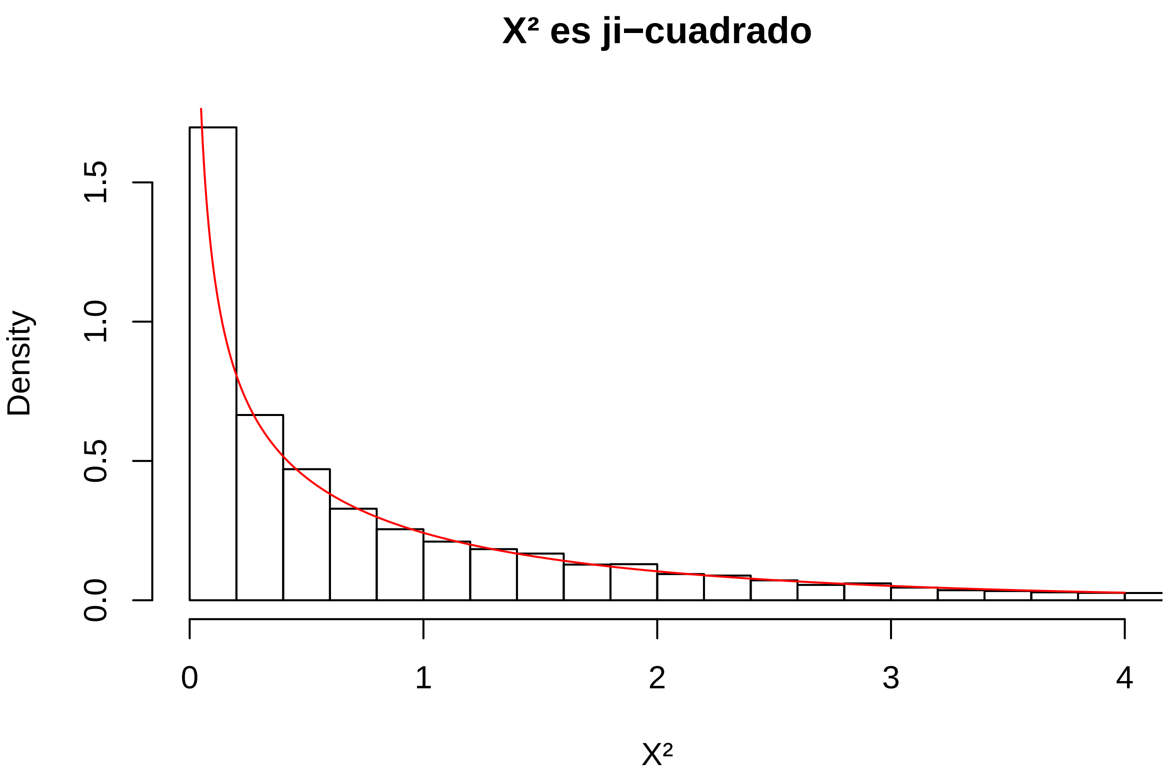
*Si X es v.a. normal estándar, entonces Y=X^2 es v.a. ji-cuadrado con un grado de libertad*, es decir, $Y \sim \chi^2_1$.

Lo comprobaremos mediante simulación: generamos números aleatorios gaussianos con *dnorm*, calculamos los cuadrados, *'vemos'* el resultado *experimental* con el histograma y superponemos en *rojo* la curva teórica para comprobar el acuerdo con la teoría.

```
# números aleatorio a generar
N <- 10000

# normal estándar
X <- rnorm(N)

# valores de la variable X
x <- seq( - 4, 4, length.out = 1000 )

# Nueva función
Y <- X^2

# resultado del experimento
hist( X, 100, xlab = "X", probability = T, main = "normal" )

# la teoría
lines( x, dnorm( x ), col = 2 )
```



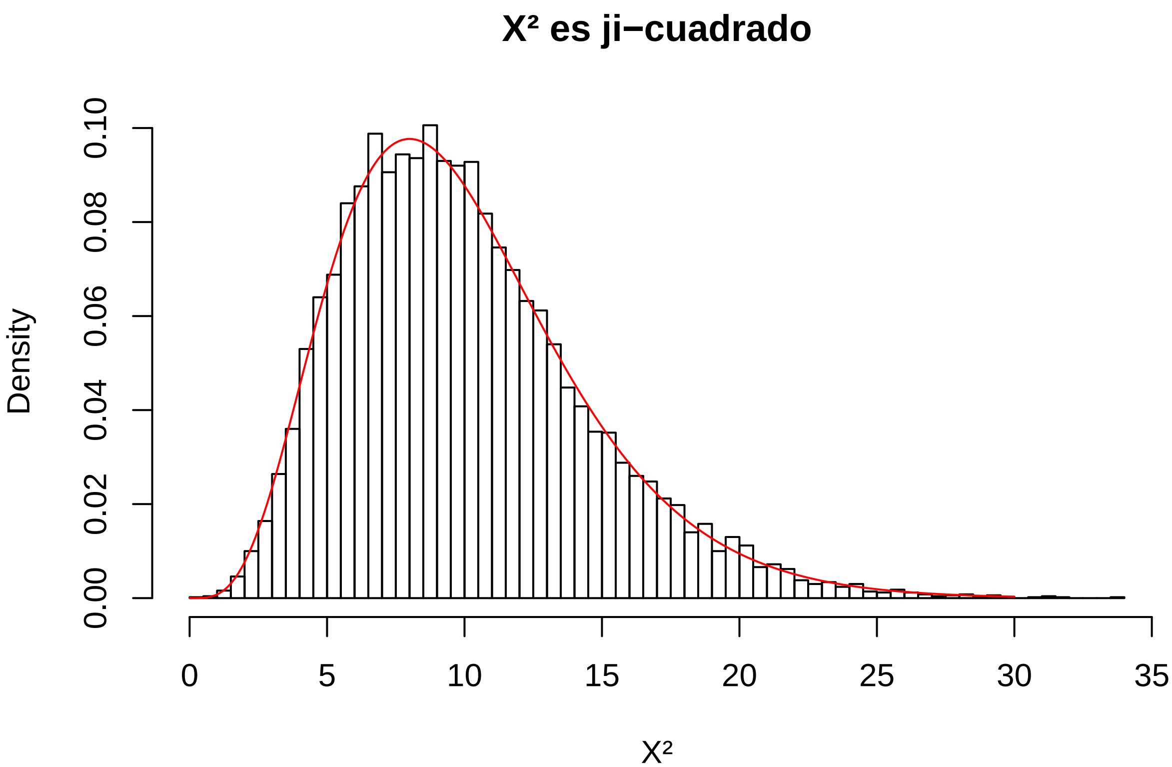

```
# histograma de la nueva vaiable
hist( Y, 100,

      xlim = c( 0, 4 ),

      xlab = "X²",

      probability=T,

      main="X² es ji-cuadrado"

    )

#La teoría
# valores de la nueva variable
y <- seq( 0, 4, length.out = 1000 )

lines( y, dchisq( y, 1 ), col = 2 )
```




* ¿Qué ocurre si sumamos *n=10* variables aleatorias normales? Tendremos una variable aleatoria $\chi^2$ pero con $n$ grados de libertad:

```
N <- 10000

# número de variables normal estándar a sumar
n <- 10

X <- rep( 0, n )

for ( i in 1 : n ) {

  Xi <- rnorm( N )

  X <- X + Xi^2

}

# el resultado
hist( X, 100,

      probability = T,

      xlab = "X²",

      main = "X² es ji-cuadrado"

    )

y <- seq( 0, 3 * n, length.out = 1000 )
```

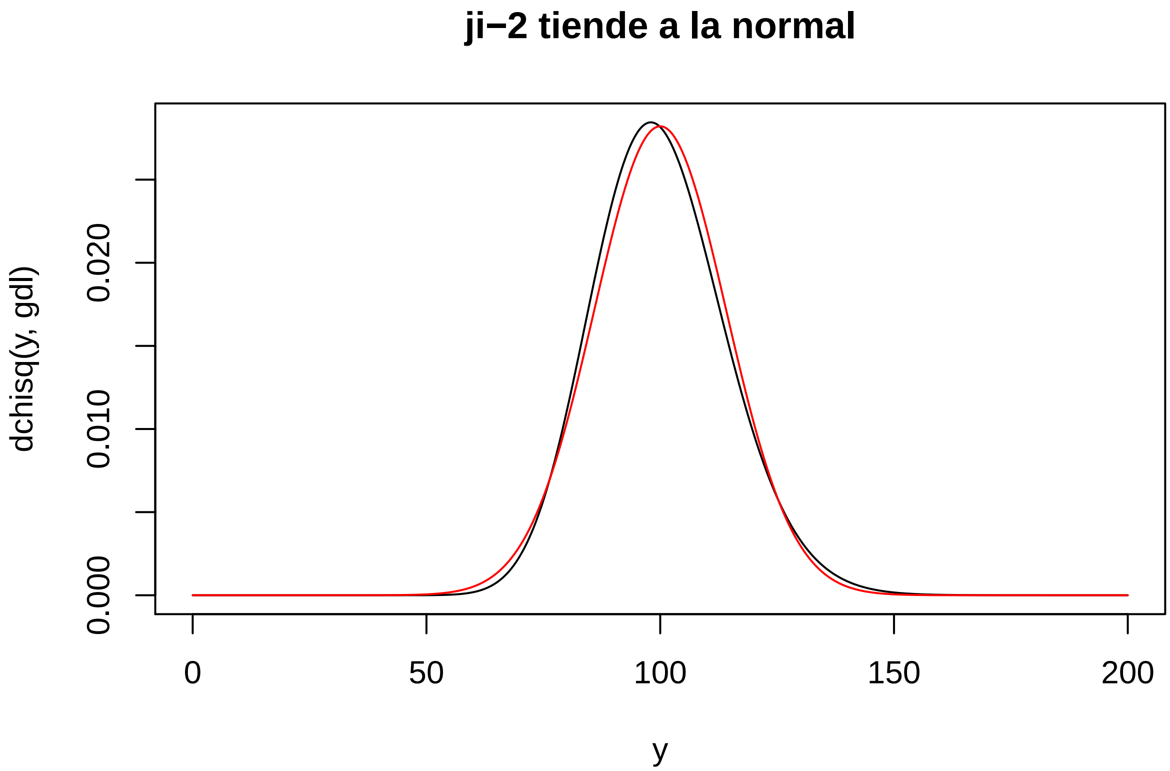
```r
# la teoría
lines( y, dchisq( y, n ), col = 2 )
```




**¡COMPROBADO!**

**¿Qué ocurre cuando el número de grados de libertad n tiende a infinito?** Pues que la función de distribución tiende a una gaussiana de media $n$ y varianza $2n$:

```r
gdl <- 100      #grados de libertad

y <- seq( 0, 2 * gdl, length.out = 1000 )

plot( y, dchisq( y, gdl ),

      type = "l",

      main = "ji-2 tiende a la normal"

    )

lines( y, dnorm( y, gdl, sqrt( 2 * gdl ) ), col = 2 )
```


ji−2 tiende a la normal
dchisq(y, gdl)
0.000
0.010
0.020
0
50
100
150
200
y