

# Distribuciones de probabilidad con R Commander

SALVO ACTUALIZACIONES EN VERSIONES POSTERIORES, en el menú

## Distribuciones

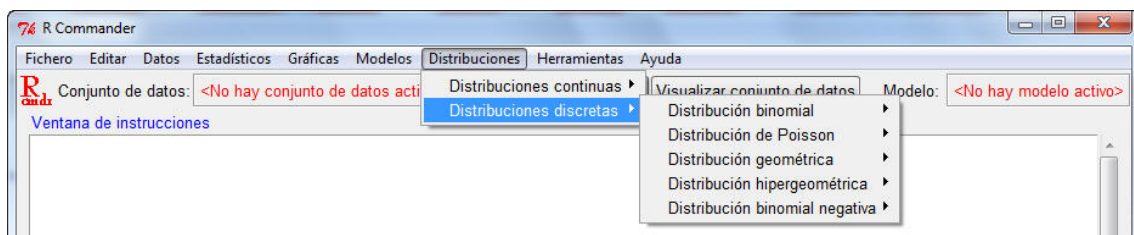
podemos seleccionar

### Distribuciones discretas Distribuciones continuas

Las distribuciones discretas que aparecen en R Commander son

- Distribución binomial**
- Distribución de Poisson**
- Distribución geométrica**
- Distribución hipergeométrica**
- Distribución binomial negativa**

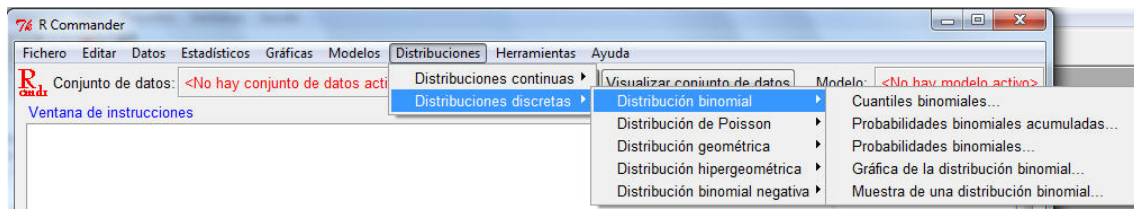
como se muestra en la siguiente figura:



Para cada una de ellas podemos seleccionar:

- Cálculo de cuantiles
- Cálculo de probabilidades acumuladas
- Cálculo de probabilidades
- Realización de una gráfica
- Simulación de valores aleatorios

La siguiente figura muestra el menú para el caso de la distribución binomial:



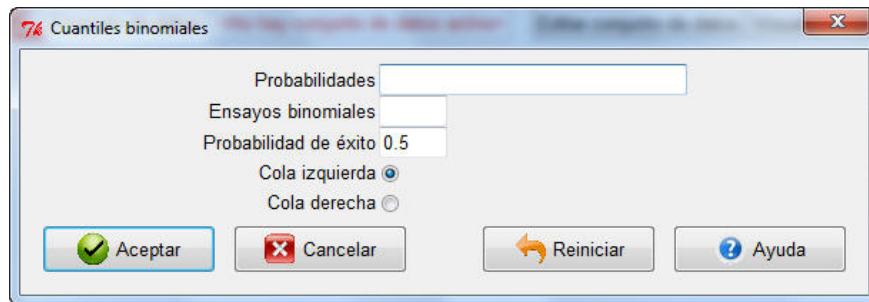
## Distribución binomial B(n,p)

### Cálculo de cuantiles

Al seleccionar

### Cuantiles binomiales ...

se muestra la siguiente ventana



en la que se deben incluir

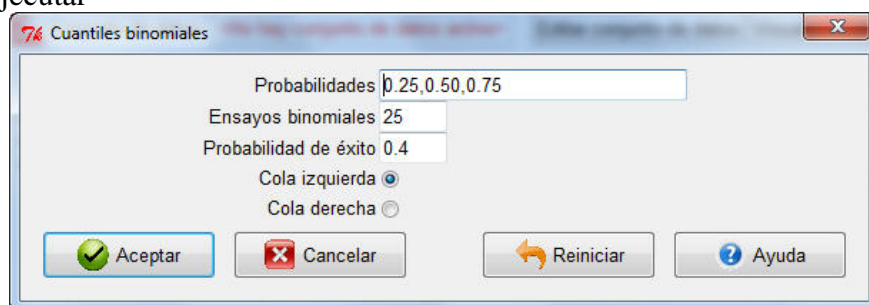
- el valor o valores de los órdenes de los cuantiles que queremos calcular (si hay más de uno deben ir separados por comas)
- el valor de n, número de ensayos
- el valor de p, la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

Por último, se debe seleccionar, “Cola izquierda” si se quiere calcular el cuantil del orden u órdenes incluidos en la primera línea. Si se selecciona “Cola derecha”, se calculará el cuantil de orden 1- el orden incluido.

### Ejemplo

Calcular los cuantiles para una variable aleatoria con distribución B(25,0.4).

Se debe ejecutar



y el resultado es

```
> qbinom(c(0.25,0.50,0.75), size=25, prob=0.4, lower.tail=TRUE)
[1] 8 10 12
```

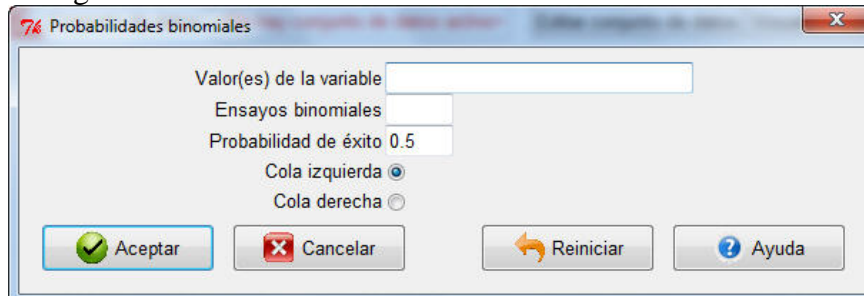
Luego, el primer cuartil es 8, la mediana es 10 y el tercer cuartil, 12.

## Cálculo de probabilidades acumuladas

Al seleccionar

### Probabilidades binomiales acumuladas...

se muestra la siguiente ventana



en la que se deben incluir

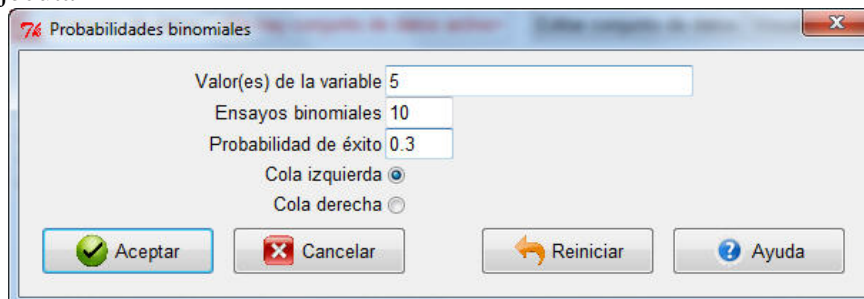
- el valor o valores para los cuales queremos calcular la probabilidad acumulada (si hay más de uno deben ir separados por comas)
- el valor de n, número de ensayos
- el valor de p, la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

Por último, se debe seleccionar, “*Cola izquierda*” si se quiere calcular la probabilidad de que la variable aleatoria con distribución binomial sea menor o igual que el valor o valores incluidos en la primera línea. Si se selecciona “*Cola derecha*”, se calculará la probabilidad de mayor.

### Ejemplo

Calcular la probabilidad  $P[X \leq 5]$  con  $X \sim B(10, 0.3)$ .

Se debe ejecutar



y el resultado es

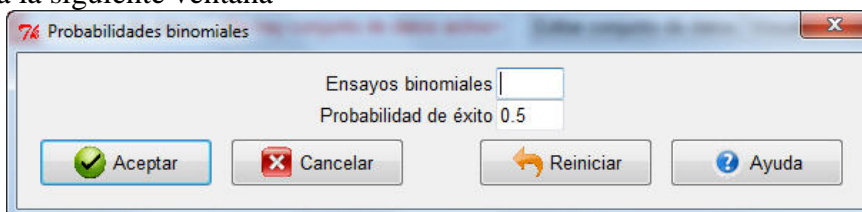
```
> pbinom(c(5), size=10, prob=0.3, lower.tail=TRUE)
[1] 0.952651
```

## Cálculo de probabilidades

Al seleccionar

### Probabilidades binomiales ...

se muestra la siguiente ventana



en la que se deben incluir

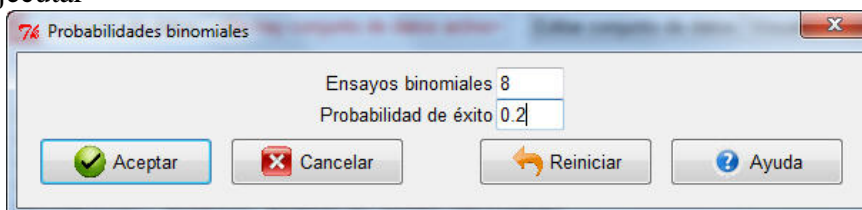
- el valor de n, número de ensayos
- el valor de p, la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

El resultado nos proporciona los valores de la función masa de probabilidad de la distribución incluida.

### Ejemplo

Calcular la probabilidad  $P[X = x]$ ,  $x=0,1,2,3,4,5,6,7,8$  con  $X \sim B(8,0.2)$ .

Se debe ejecutar



y el resultado es

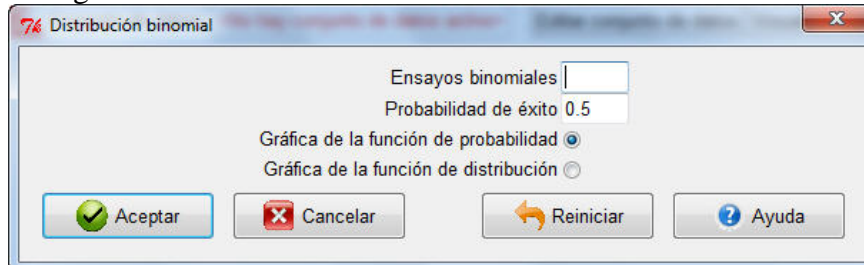
	Pr
0	0.16777216
1	0.33554432
2	0.29360128
3	0.14680064
4	0.04587520
5	0.00917504
6	0.00114688
7	0.00008192
8	0.00000256

## Representación gráfica de la función masa de probabilidad y de la función de distribución

Al seleccionar

### Gráfica de la distribución binomial ...

se muestra la siguiente ventana



Distribución binomial

Ensayos binomiales

Probabilidad de éxito 0.5

Gráfica de la función de probabilidad

Gráfica de la función de distribución

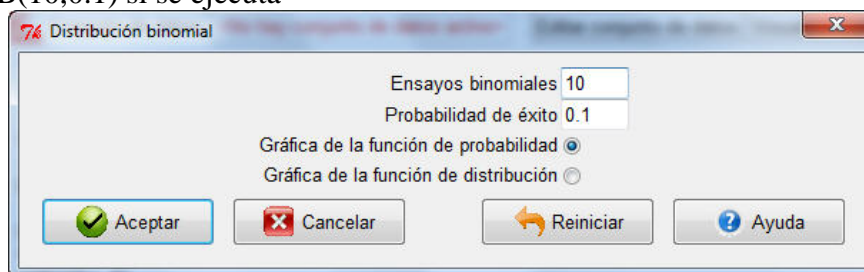
en la que se deben incluir

- el valor de  $n$ , número de ensayos
- el valor de  $p$ , la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

Por último, se debe seleccionar, “Gráfica de la función de probabilidad” o “Gráfico de la función de distribución”.

### Ejemplo

Para una  $B(10,0.1)$  si se ejecuta



Distribución binomial

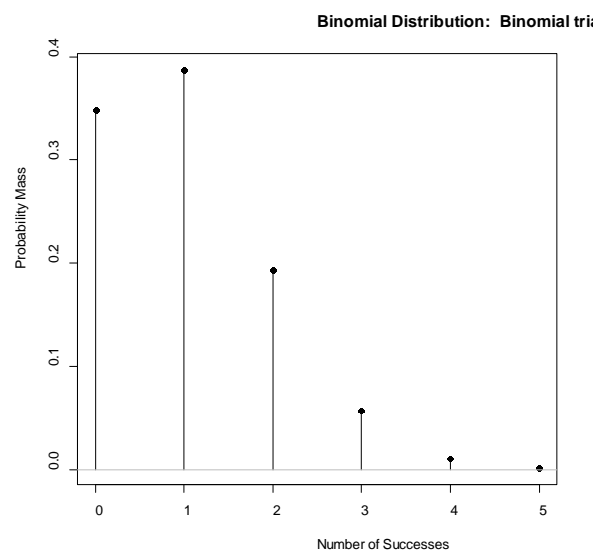
Ensayos binomiales 10

Probabilidad de éxito 0.1

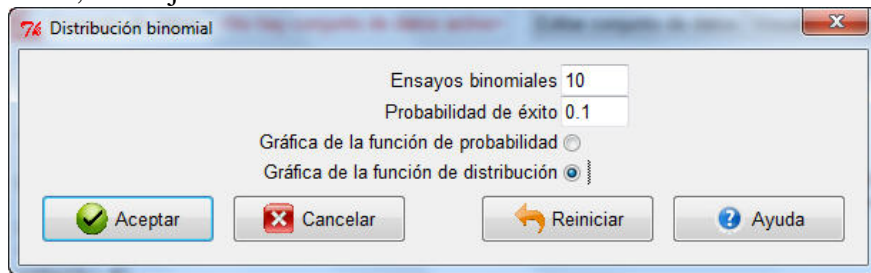
Gráfica de la función de probabilidad

Gráfica de la función de distribución

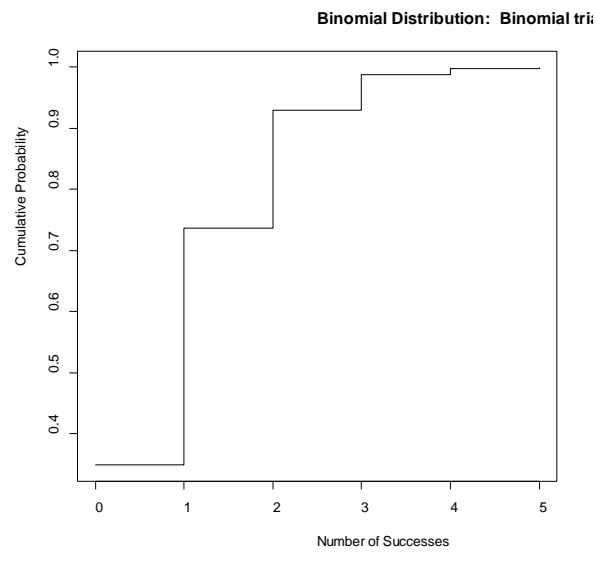
se obtiene la representación de la función masa de probabilidad de dicha distribución



Por el contrario, si se ejecuta



se obtiene la representación de la función de distribución



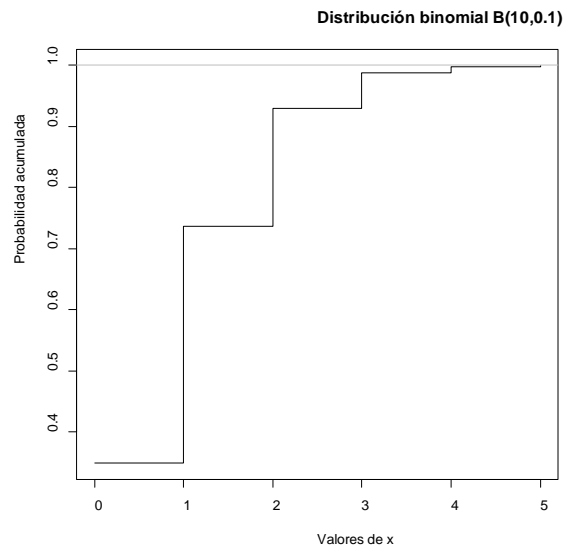
Observando el código de R usado para hacer las representaciones, podemos personalizarlas

```
local({
  .x <- 0:5
  plotDistr(.x, pbinom(.x, size=10, prob=0.1), xlab="Number of
  Successes", ylab="Cumulative Probability",
  main="Binomial Distribution: Binomial trials=10, Probability of success=0.1",
  discrete=TRUE, cdf=TRUE)
})
```

Por ejemplo:

```
.x <- 0:5
.x <- rep(.x, rep(2, length(.x)))
plot(.x[-1], pbinom(.x, size=10, prob=0.1)[-length(.x)], xlab="Valores de
x", ylab="Probabilidad acumulada", main="Distribución binomial B(10,0.1)", type="l")
abline(h=0, col="gray")
```

da como resultado



## Distribución de Poisson $P(\lambda)$

Todo funciona igual que con la binomial, pero los datos relativos a la distribución, que el caso de la binomial eran

- el valor de  $n$ , número de ensayos
- el valor de  $p$ , la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

ahora se sustituyen por

- el valor de la media, es decir, el valor de  $\lambda$ .

## Distribución geométrica $G(p) \equiv BN(1,p)$

En este caso el dato relativo a la distribución es

- el valor de  $p$ , la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

## Distribución hipergeométrica $H(N, n, r)$

En este caso los datos relativos a la distribución son

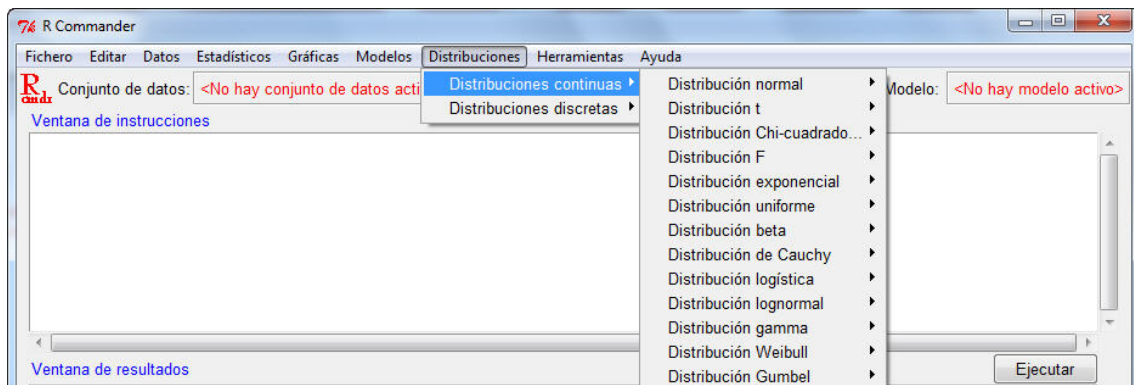
- $m$  (número de bolas blancas en la urna)  $\rightarrow \mathbf{r}$
- $n$  (número de bolas negras en la urna)  $\rightarrow \mathbf{N-r}$
- $k$  (número de bolas extraídas de la urna)  $\rightarrow \mathbf{n}$

## Distribución binomial negativa $BN(k,p)$

En este caso los datos relativos a la distribución son

- el valor de  $k$ , número de éxitos
- el valor de  $p$ , la probabilidad de éxito (por defecto aparece 0.5).

De entre las distribuciones continuas que aparecen en R Commander

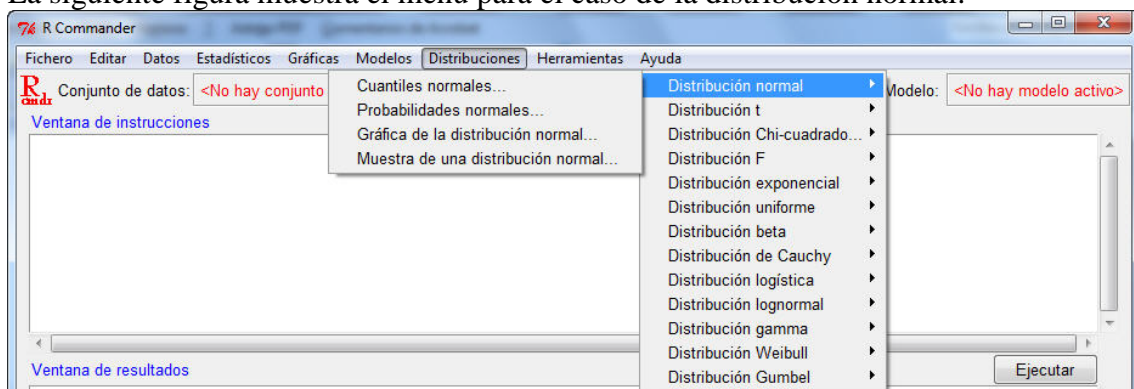


estudiaremos en este curso la distribución normal, chi-cuadrado, exponencial, uniforme, beta y gamma.

Para cada una de ellas podemos seleccionar:

- Cálculo de cuantiles
- Calculo de probabilidades acumuladas
- Realización de una gráfica
- Simulación de valores aleatorios

La siguiente figura muestra el menú para el caso de la distribución normal:



## Distribución normal $N(\mu, \sigma^2)$

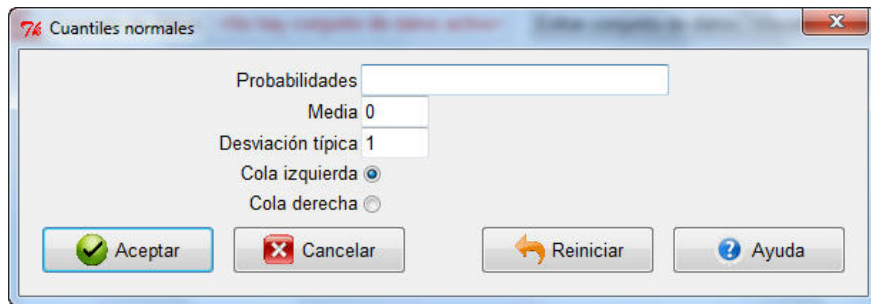
### Cálculo de cuantiles

Al seleccionar

**Cuantiles normales ...**

se muestra la siguiente ventana





en la que se deben incluir

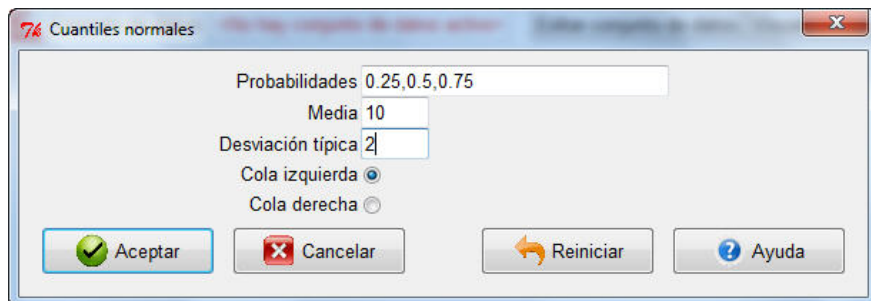
- el valor o valores de los órdenes de los cuantiles que queramos calcular (si hay más de uno deben ir separados por comas)
- el valor de la media,  $\mu$  (por defecto aparece 0)
- el valor de la desviación típica,  $\sigma$  (por defecto aparece 1).

Por último, se debe seleccionar, “Cola izquierda” si se quiere calcular el cuantil del orden u órdenes incluidos en la primera línea. Si se selecciona “Cola derecha”, se calculará el cuantil de orden 1- el orden incluido.

### Ejemplo

Calcular los cuartiles para una variable aleatoria con distribución  $N(10,4)$ .

Se debe ejecutar



y el resultado es

```
> qnorm(c(0.25,0.5,0.75), mean=10, sd=2, lower.tail=TRUE)
[1] 8.65102 10.00000 11.34898
```

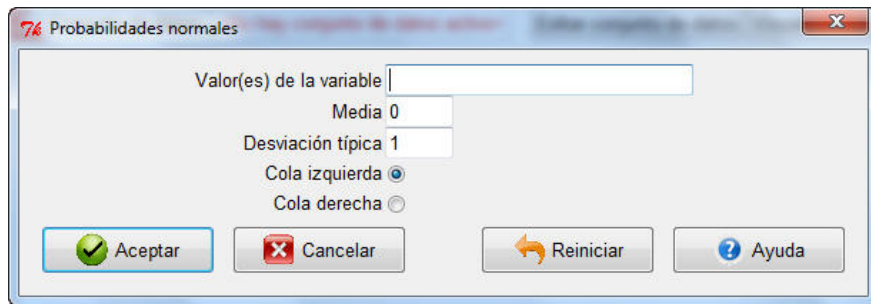
Luego, el primer cuartil es 8.65102, la mediana es 10 y el tercer cuartil, 11.34898.

### **Cálculo de probabilidades acumuladas**

Al seleccionar

**Probabilidades normales...**

se muestra la siguiente ventana



en la que se deben incluir

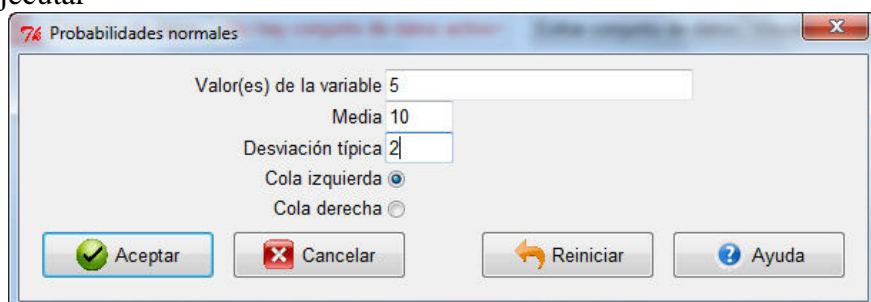
- el valor o valores para los cuales queremos calcular la probabilidad acumulada (si hay más de uno deben ir separados por comas)
- el valor de la media,  $\mu$  (por defecto aparece 0)
- el valor de la desviación típica,  $\sigma$  (por defecto aparece 1).

Por último, se debe seleccionar, “*Cola izquierda*” si se quiere calcular la probabilidad de que la variable aleatoria con distribución normal sea menor o igual que el valor o valores incluidos en la primera línea. Si se selecciona “*Cola derecha*”, se calculará la probabilidad de mayor.

### Ejemplo

Calcular la probabilidad  $P[X \leq 5]$  con  $X \sim N(10,4)$ .

Se debe ejecutar



y el resultado es

```
> pnorm(c(5), mean=10, sd=2, lower.tail=TRUE)
```

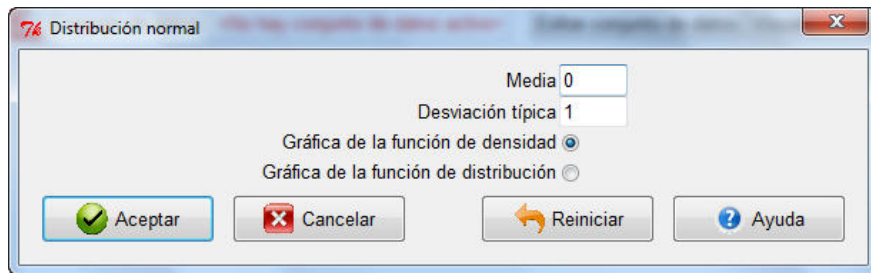
```
[1] 0.006209665
```

## **Representación gráfica de la función de densidad y de la función de distribución**

Al seleccionar

### **Gráfica de la distribución normal ...**

se muestra la siguiente ventana



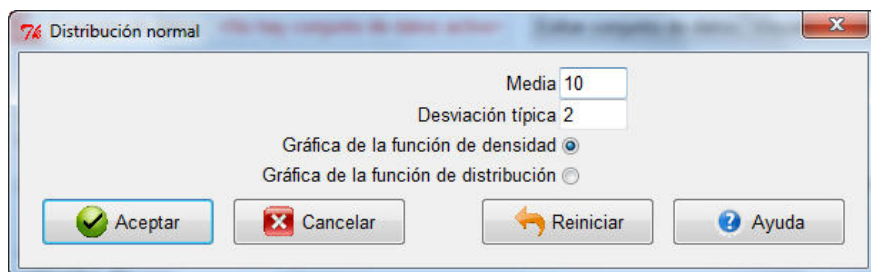
en la que se deben incluir

- el valor de la media,  $\mu$  (por defecto aparece 0)
- el valor de la desviación típica,  $\sigma$  (por defecto aparece 1).

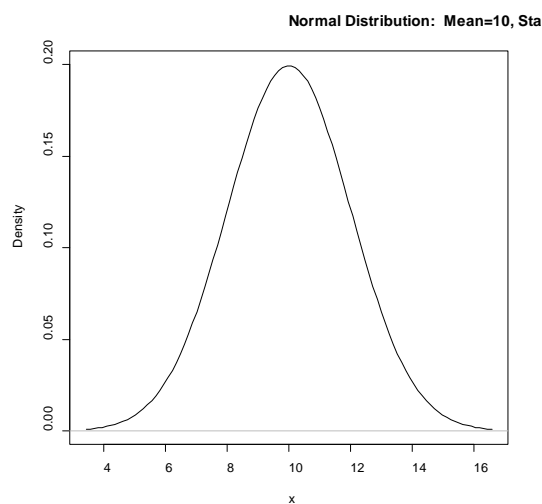
Por último, se debe seleccionar, “Gráfica de la función de densidad” o “Gráfico de la función de distribución”.

### Ejemplo

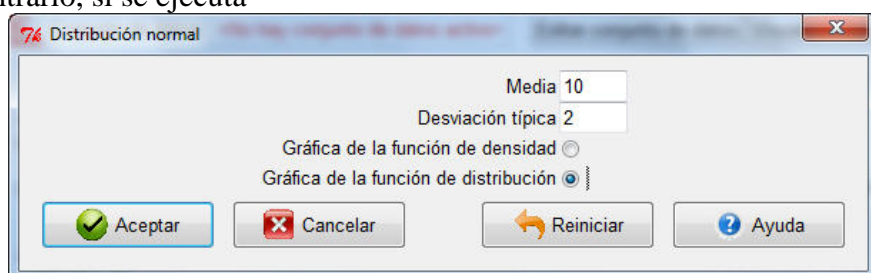
Para una  $N(10,4)$  si se ejecuta



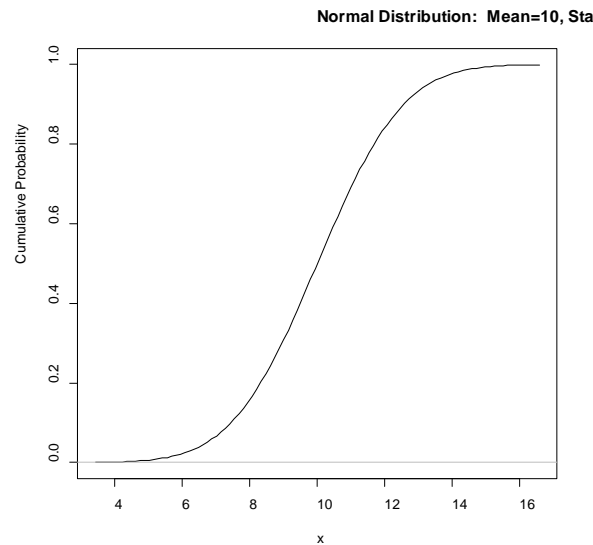
se obtiene la representación de la función de densidad de dicha distribución



Por el contrario, si se ejecuta



se obtiene la representación de la función de distribución



## Distribución Chi-cuadrado $\chi^2(n)$

Todo funciona igual que con la normal, pero los datos relativos a la distribución, que el caso de la normal eran

- el valor de la media,  $\mu$
- el valor de la desviación típica,  $\sigma$

ahora se sustituyen por

- los grados de libertad, es decir, el valor de  $n$ .

## Exponencial $\exp(\theta)$

En este caso el dato a la distribución es

- el parámetro de la exponencial,  $\theta$ .

## Distribución uniforme $U[a,b]$

En este caso los datos relativos a la distribución son

- mínimo,  $a$
- máximo,  $b$ .

## Distribución beta $B(\alpha,\theta)$

En este caso los datos relativos a la distribución son

- shape1,  $\alpha$
- shape2,  $\theta$ .

## Distribución gamma $G(\alpha,\theta)$

En este caso los datos relativos a la distribución son

- parámetro de forma,  $\alpha$
- parámetro de escala,  $\theta$ .