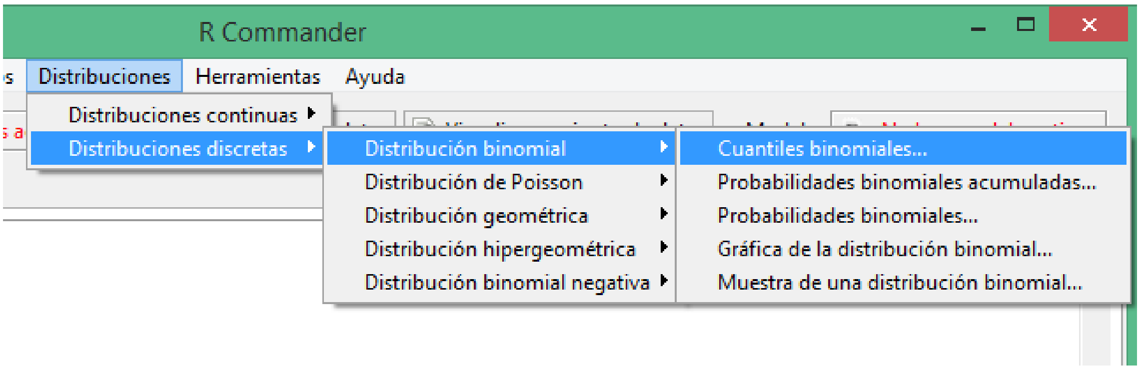
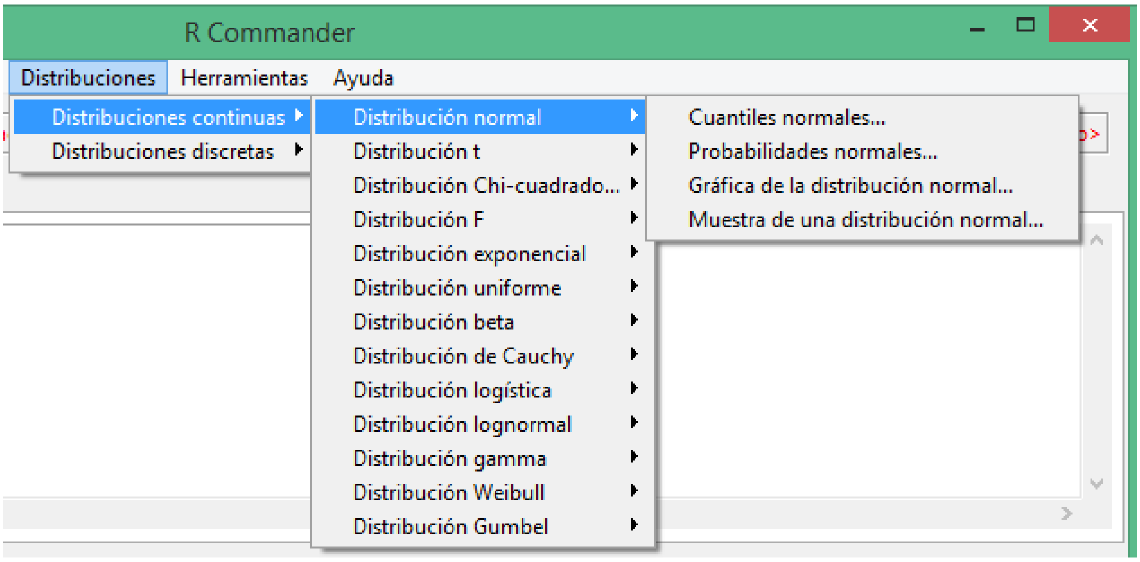
PRÁCTICA 5. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD: CÁLCULO DE PROBABILIDADES Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

Ejecute library(Rcmdr)

En esta práctica vamos a trabajar con distribuciones discretas y continuas. Todo lo necesario para el **caso discreto** se realiza con el siguiente menú, con el que podremos calcular cuantiles, probabilidades acumuladas (función de distribución), probabilidades puntuales (función masa de probabilidad), graficar la distribución y por último, generar una muestra aleatoria de la distribución que hayamos seleccionado.

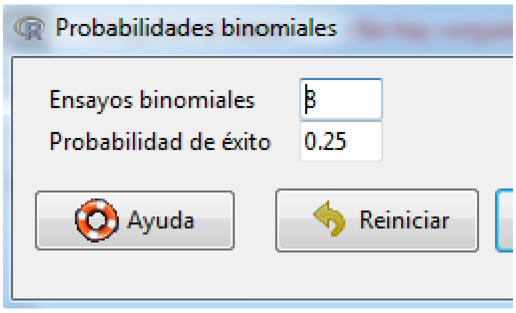


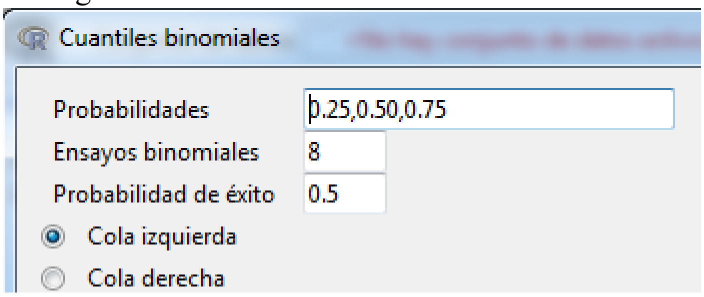
En el **caso continuo**, también se pueden calcular cuantiles, probabilidades acumuladas, generar un gráfico del modelo y obtener una muestra aleatoria de la misma:

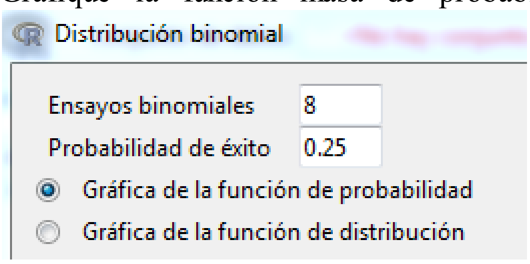


Ejercicio 1

El 25% de las familias de un municipio son reacias a que se construya un complejo industrial en el mismo. Si el grupo municipal decide entrevistar a 8 familias para conocer su opinión.

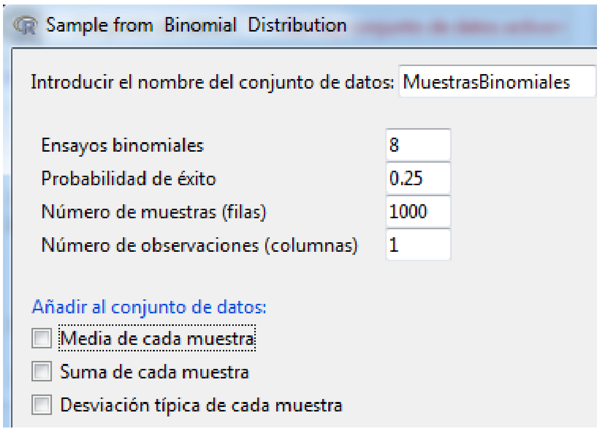
a) ¿Cuál es la probabilidad de que solo una familia no esté de acuerdo con el proyecto?.
   Entramos en el siguiente menú. Nos ofrece las probabilidades puntuales de 0 a 8 en esta Binomial.
   

   Si quisiéramos solamente una probabilidad en la función masa de probabilidad, escribiríamos en el script:
   dbinom(1, size=8, prob=0.25)
b) ¿Cuál es la probabilidad de que 2 familias no estén de acuerdo con el proyecto?.
c) ¿Cuál es la probabilidad de que 2 o menos familias no estén de acuerdo con el proyecto?.
d) Obtenga los cuartiles de esta distribución.
   

e) Grafique la función masa de probabilidad y la función de distribución.
   

   Si no le aparecen todos los valores de la variable representados, modifique la orden que le aparece en el Script:
   .x <- 0:8

f) Genere 1000 valores de la distribución anterior y guárdelos con el nombre "MBinomial1":



g) ¿Cuál es la esperanza de esta distribución?. Calcule la media a los datos muestrales anteriores y compare con la media teórica.

Ejercicio 2

El número de incidencias de averías que llega al Servicio de Informática de la Universidad de Granada, una sigue un modelo de Poisson. Si se sabe que el número medio de averías nuevas diario es de 1.2, determina la probabilidad de que:

a) En un día no haya incidencias de averías.
b) En un día lleguen al menos 2.
c) Calcule la mediana de esta distribución y Percentil 75.
d) Supongamos ahora que el número de incidencias diarias en la Universidad de Almería asciende a 20. Obtenga la mediana de la distribución.
e) Grafique la función masa de probabilidad para el caso de Granada. Repita el proceso en Almería, modificando las órdenes en el Script para que nos represente los 50 primeros valores de la variable:

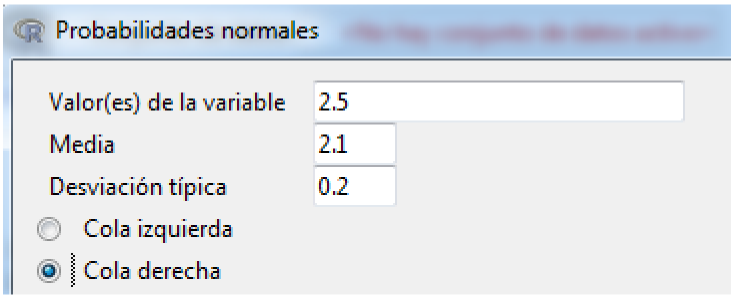
```
local({
 .x <- 0:50
 plotDistr(.x, dpois(.x, lambda=20), xlab="x", ylab="Probability Mass",
 main="Poisson Distribution:  Mean=20", discrete=TRUE)
})
```

¿A qué distribución le recuerda?
f) Represente la función de distribución en el caso de Granada.

Ejercicio 3

La longitud (X) de las alas desplegadas del águila real adulta, de extremo a extremo, se puede modelizar mediante una ley normal de media 2.1 metros y desviación típica 0.2 metros. Si se elige al azar un águila real adulta:

a) Calcule la probabilidad de que la longitud de sus alas sea superior a 2.5 metros.



b) Calcule la probabilidad de que la longitud de sus alas sea inferior a 2 metros.
c) Calcule la probabilidad de que la longitud de sus alas esté entre 1.8 y 2.2 metros.
d) Obtenga la longitud máxima del 90% de las águilas con menor longitud de sus alas.
e) Obtenga la longitud mínima del 5% de las águilas con mayor longitud.
f) Represente la función de densidad de esta distribución
g) Vamos a comparar las densidades de varias normales y las comentamos. Copiamos en el Script las siguientes órdenes:

```
op = par(mfrow = c(3, 1))

local({
 .x <- seq(-1, 5, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dnorm(.x, mean=2.1, sd=0.2), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("Mean=2.1, Standard deviation=0.2"), col="blue")})

local({
 .x <- seq(-1, 5, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dnorm(.x, mean=3, sd=0.2), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste(" Mean=3, Standard deviation=0.2"), col="green")})

local({
 .x <- seq(-1, 5, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dnorm(.x, mean=2.1, sd=1), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("Mean=2.1, Standard deviation=1"), col="red")})
```

h) Calcule la media a 5000 valores aleatorios normales y compare con la media teórica. ¿Se parecen?. Realice también un histograma con dichos datos.

Ejercicio 4

Sea X una distribución Chi-Cuadrado con 15 grados de libertad, es decir:

$$X \sim \chi^2_{15}$$

Calcule:

a) $P[X \leq 8.55]$
b) $P[X \leq 27.6]$
c) Cuartiles
d) Represente la densidad de esta distribución, así como la densidad de una χ_5^2 y de una χ_{30}^2. Compárelas. Puede copiar en el Script las siguientes órdenes:

```
op = par(mfrow = c(3, 1)) #Abro una ventana de gráficos 3x1
local({
 .x <- seq(3, 60, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dchisq(.x, df=5), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("ChiSquared Distribution: Degrees of freedom=5"))
})

local({
 .x <- seq(3, 60, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dchisq(.x, df=15), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("ChiSquared Distribution: Degrees of freedom=15"))
})
local({
 .x <- seq(3, 60, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dchisq(.x, df=30), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("ChiSquared Distribution: Degrees of freedom=30"))
})
```

Ejercicio 5

Sea x una v.a. con distribución t de Student con 10 g.l.

$$X \sim t_{10}$$

Calcule:

a) $P[X \leq 1.373]$
b) Cuartiles
c) Represente la densidad de esta distribución, así como la densidad de una $Y \sim t_{30}$ y de $H \sim t_{100}$. Compárelas. Puede copiar en el Script las siguientes órdenes:

```
op = par(mfrow = c(3, 1)) #Abro una ventana de gráficos 3x1
local({
 .x <- seq(-4.587, 4.587, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dt(.x, df=10), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
```

```
 main=paste("t Distribution:  Degrees of freedom=10"))
})
local({
 .x <- seq(-4.587, 4.587, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dt(.x, df=30), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("t Distribution:  Degrees of freedom=30"))
})
local({
 .x <- seq(-4.587, 4.587, length.out=1000)
 plotDistr(.x, dt(.x, df=100), cdf=FALSE, xlab="x", ylab="Density",
 main=paste("t Distribution:  Degrees of freedom=100"))
})
```