

UNIDAD 3: Práctica 14 - Distribuciones de probabilidad discreta Usando la interfaz gráfica (R-Commander)

1 CÁLCULO DE PROBABILIDADES

Ejemplo 1: Si un estudiante responde al azar un examen de 8 preguntas de verdadero o falso.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte 4?

La variable X ="número de aciertos" sigue una distribución Binomial (suponiendo que la probabilidad de acierto en cada una de las preguntas es la misma y que cada pregunta se responde de manera independiente) de parámetros $n = 8$ y $p = 1/2$.

El procedimiento para obtener la probabilidad con la interfaz gráfica es el siguiente. En el Menú Distribuciones se elige la opción Distribuciones discretas, y dentro de éste se elige Distribución Binomial; finalmente se elige la opción Probabilidades binomiales... tal y como se muestra en la siguiente figura

```
library(Rcmdr)

## Warning: package 'Rcmdr' was built under R version 4.1.3
## Loading required package: splines
## Loading required package: RcmdrMisc
## Warning: package 'RcmdrMisc' was built under R version 4.1.3
## Loading required package: car
## Warning: package 'car' was built under R version 4.1.3
## Loading required package: carData
## Warning: package 'carData' was built under R version 4.1.3
## Loading required package: sandwich
## Warning: package 'sandwich' was built under R version 4.1.3
## Loading required package: effects
## Warning: package 'effects' was built under R version 4.1.3
## lattice theme set by effectsTheme()
## See ?effectsTheme for details.
## La interfaz R-Commander sólo funciona en sesiones interactivas
##
## Attaching package: 'Rcmdr'
## The following object is masked from 'package:base':
##
##      errorCondition

library(car)
library(RcmdrMisc)
```

Tabla de probabilidades binomiales

```
local({
  .Table <- data.frame(Probability=dbinom(0:8, size=8, prob=0.5))
  rownames(.Table) <- 0:8
  print(.Table)
})
```

```
## Probability
## 0 0.00390625
## 1 0.03125000
## 2 0.10937500
## 3 0.21875000
## 4 0.27343750
## 5 0.21875000
## 6 0.10937500
## 7 0.03125000
## 8 0.00390625
```

Note que el procedimiento anterior generará un cuadro en donde se muestra la probabilidad binomial para cada valor que va desde 0 a 8 (solamente debemos tomar el que corresponde a 4).

b) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte a lo sumo 2?

Para obtener las probabilidades acumuladas de una variable binomial el procedimiento es el siguiente: en el Menú Distribuciones, seleccionamos nuevamente Distribuciones discretas, posteriormente seleccionamos Distribuciones binomial, y finalmente se elige la opción Probabilidades binomiales acumuladas.

Binomial Cumulative Probabilities

```
pbinom(c(2), size=8, prob=0.5, lower.tail=TRUE)
## [1] 0.1445313
```

c) ¿Cuál es la probabilidad de que acierte 5 o más?

Para calcular la probabilidad, realizamos el procedimiento descrito en el apartado anterior; sin embargo, ahora debe especificarse la opción de cola derecha (pues es la probabilidad acumulada de 5 en adelante); las demás opciones del cuadro se llenan considerando las mismo comentarios que en el apartado anterior.

```
pbinom(c(4), size=8, prob=0.5, lower.tail=FALSE)
## [1] 0.3632813
```

Ejemplo 2: Una cierta área de Estados Unidos es afectada, en promedio, por 6 huracanes al año (asumiendo que dicha variable tiene una distribución de Poisson de parámetro $\lambda = 6$). Encuentre la probabilidad de que en un determinado año esta área sea afectada por:

a) Menos de 4 huracanes.

Para calcular la probabilidad de menos de 4 huracanes, el procedimiento es similar al descrito para la distribución binomial, únicamente eligiendo la Distribución de Poisson en lugar de la Distribución binomial, eligiendo claro esta la opción Probabilidad de Poisson acumuladas.

```
#Poisson Cumulative Probabilities
ppois(c(3), lambda=6, lower.tail=TRUE)
## [1] 0.1512039
```

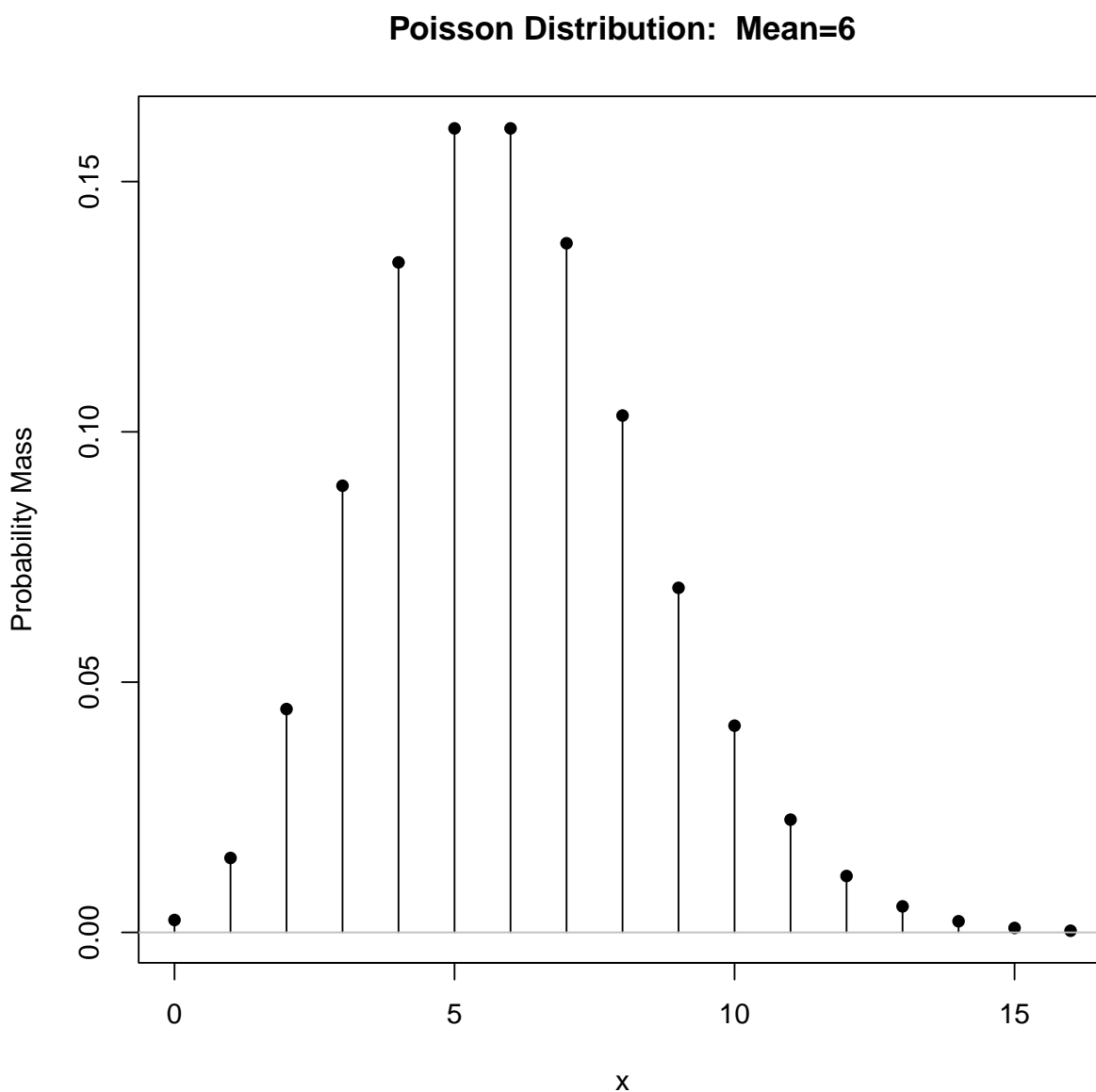
b) Represente gráficamente la función de probabilidad de la variable aleatoria X que mide el número de huracanes por año.

La interfaz gráfica de R permite visualizar gráficamente la distribución de probabilidad de cualquier distribución de probabilidad. En especial, si queremos visualizar gráficamente el comportamiento de una

distribución de Poisson de parámetro $\lambda = 6$. El procedimiento es el siguiente; en el Menú Distribuciones seleccionamos la opción Distribuciones discretas, posteriormente la opción Distribución de Poisson, y finalmente Gráfica de la distribución de Poisson... tal y como se muestra en la figura siguiente.

Gráfica de la función de probabilidad Poisson

```
local({  
  .x <- 0:16  
  plotDistr(.x, dpois(.x, lambda=6), xlab="x", ylab="Probability Mass", main="Poisson Distribution:  
})
```



Ejemplo 3: En un juego se disponen 15 globos llenos de agua, de los que 4 tienen premio. Los participantes en el juego, con los ojos vendados, golpean los globos con un bate por orden hasta que cada uno consiga romper 2.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que el primer participante consiga un premio?

Para el primer participante la variable X ="número de premios conseguidos entre 2 posibles" sigue una distribución hipergeométrica de parámetro $m=11$, $n=4$, $K=2$ (11 globos sin premio, 4 globos con premios y 2 globos que se seleccionaran para romperlos).

El procedimiento para calcular la probabilidad solicitada es similar al descrito en las distribuciones anteriores, únicamente reemplazando la Distribución hipergeométrica y seleccionado la opción Probabilidades hipergeométricas. Con lo cual se mostrará el cuadro de dialogo que aparece abajo, y únicamente debemos especificar el número de objetos de la clase 1 (globos sin premio), el número de objetos de la clase 2 (globos con premios), y finalmente el número de objetos a extraer (globos a reventar por cada participante). Note que se muestra la distribución de frecuencia del experimento hipergeométrico.

```
# Table of Hypergeometric Probabilities
local({
  .Table <- data.frame(Probability=dhyper(0:2, m=11, n=4, k=2))
  rownames(.Table) <- 0:2
  print(.Table)
})

##      Probability
## 0    0.05714286
## 1    0.41904762
## 2    0.52380952
```

2 GENERACIÓN DE MUESTRAS ALEATORIAS DE LAS DISTRIBUCIONES

Ejemplo 1: Generar 100 números aleatorios de una distribución Binomial de parámetros $n= 15$ ensayos con probabilidad de éxito de 0.25.

El procedimiento para generar muestras aleatorias de una distribución binomial es el siguiente: en el Menú Distribuciones seleccionamos la opción Distribuciones binomiales posteriormente se elige Distribución binomial, y finalmente la opción Muestra de una distribución binomial.

```
# Muestra de una distribución binomial

BinomialSamples <- as.data.frame(matrix(rbinom(1*100, size=15, prob=0.25), ncol=100))
rownames(BinomialSamples) <- "sample"
colnames(BinomialSamples) <- paste("obs", 1:100, sep="")
```