

UNIDAD 3: Práctica 15 - Distribuciones de probabilidad continuas. Usando la interfaz gráfica (R-Commander)

Caterine Melissa Guerrero España

2022-09-05

1. CÁLCULO DE PROBABILIDADES

Ejemplo 1: Una persona informal hace esperar a su pareja aleatoriamente entre 0 y 90 minutos. Harto de esta situación, la persona que sufre la espera se plantea un ultimátum; si al día siguiente su pareja tarda menos de 15 minutos mantiene la relación, si la espera está entre 15 y 55 minutos, decide en la siguiente cita con los mismos criterios, mientras que si tarda más de 55 minutos la relación termina en ese momento.

a) Calcule la probabilidad de que la relación continúe hasta la siguiente cita.

Para que la relación se mantenga hasta la próxima cita, es porque la persona ha esperado a su pareja menos de 55 minutos (a lo sumo 55 minutos), por lo que debemos calcular la probabilidad acumulada en una distribución uniforme de que la variable tome el valor de 55 (el área entre 0 y 55). El procedimiento para encontrar distribuciones acumuladas de una uniforme es el siguiente; en el Menú Distribuciones seleccionamos la opción Distribuciones continuas, luego seleccionamos Distribución uniforme y finalmente la opción Probabilidades uniforme...

```
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)

# Uniform Cumulative Probabilities
punif(c(55), min=0, max=90, lower.tail=TRUE)
```

```
## [1] 0.6111111
```

Ejemplo 2: Una empresa está buscando personal para su departamento de mercadeo. El perfil solicitado es el de sujetos extrovertidos y creativos. Se han presentado 50 candidatos y la empresa ha establecido como criterio de selección que los candidatos superen el percentil 80 en creatividad y extroversión. Sabiendo que la variable extroversión (X) se distribuye según una Normal de media 5 y desviación típica 1, que la variable creatividad (Y) sigue una t-Student de 10 grados de libertad y que las puntuaciones de creatividad y extroversión son independientes entre si:

a) ¿Qué puntuaciones debe superar un aspirante en creatividad y extroversión para ser admitido?

Según el criterio de selección se debe superar el percentil 80, en ambas variables, para ser admitido. Se calculará pues el percentil 80 de la variable X e Y, utilizando los cuantiles-normales para la variable X:

Para obtener los cuantiles (valores que dejan por encima o por debajo un área específica) de cualquier distribución continua, en especial los de la distribución normal el procedimiento es el siguiente. En el Menú Distribuciones seleccionar la opción Distribuciones continuas, posteriormente Distribución normal y finalmente la opción Cuantiles normales

```
# Normal Quantiles
qnorm(c(0.8), mean=5, sd=1, lower.tail=TRUE)
```

```
## [1] 5.841621
```

Para obtener los cuantiles de la distribución t de Student el procedimiento similar, solamente aplicado a dicha distribución. En el cuadro que se mostrará (llamado Cuantiles t) la única diferencia con la distribución normal, radica en que aquí en lugar de especificar el valor de la media y la desviación típica se especifica el número de grados de libertad, los demás datos se llenan con los mismos criterios.

```
# t Quantiles
qt(c(0.8), df=10, lower.tail=TRUE)
```

```
## [1] 0.8790578
```

c) Si se extraen al azar 16 candidatos, ¿cuál es la probabilidad de que su media aritmética en extroversión sea mayor que 4.5?

Se sabe que al extraer una muestra de una población normal de tamaño n, la media muestral, sigue otra distribución normal de media igual al de la poblacional y desviación típica $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

Para obtener dicha probabilidad en la Distribución normal en lugar de seleccionar la opción de cuantiles se selecciona Probabilidad binomiales (nos da la probabilidad acumulada de la variable); obteniendo el siguiente cuadro de dialogo, en el solamente debe especificar el valor de la media y de la desviación típica (debe escribirse el valor calculado de $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$), y finalmente el valor a partir del cual encontrará la probabilidad acumulada (4.5 en nuestro caso), como se desea la probabilidad de observar datos mayores se elige la opción Cola derecha.

```
# Normal Cumulative Probabilities
pnorm(c(4.5), mean=5, sd=0.25, lower.tail=FALSE)
```

```
## [1] 0.9772499
```

Del mismo modo puede obtenerse la probabilidades acumuladas o los cuantiles para cualquier distribución continua (eligiendo la distribución adecuada).

2. GENERACIÓN DE MUESTRAS ALEATORIAS DE LAS DISTRIBUCIONES

Ejemplo 1: Generar 100 números aleatorios de una distribución Uniforme en el intervalo $[-2, 4]$

El procedimiento para generar muestras aleatorias de una distribución uniforme es el siguiente: en el Menú Distribuciones se selecciona Distribuciones continuas, luego se elige Distribución uniforme y finalmente la opción Muestra de una distribución uniforme.

```
# Muestra de una distribución uniforme
UniformSamples <- as.data.frame(matrix(runif(1*100, min=-2, max=4), ncol=100))
rownames(UniformSamples) <- "sample"
colnames(UniformSamples) <- paste("obs", 1:100, sep="")
```

Para generar muestras de cualquier distribución el procedimiento es el mismo, teniendo en cuenta únicamente los parámetros que definen a cada una de las distribuciones.

- **Ejercicio 1:** Generar una muestra de tamaño $n=200$ perteneciente a una población normal $N(10; 2^2)$.

```
# Muestra de una distribución normal
NormalSamples <- as.data.frame(matrix(rnorm(1*200, mean=10, sd=2), ncol=200))
rownames(NormalSamples) <- "sample"
colnames(NormalSamples) <- paste("obs", 1:200, sep="")
NormalSamples <- within(NormalSamples, {
  mean <- rowMeans(NormalSamples[,1:200])
})
```

- **Ejercicio 2:** ¿Cuál es la probabilidad a la derecha de 18.55 para una Variable aleatoria X con distribución Chi-cuadrado de 12 grados de libertad?

```
# Chi-Squared Cumulative Probabilities
pchisq(c(18.55), df=12, lower.tail=FALSE)
```

```
## [1] 0.09998251
```

- **Ejercicio 3:** Generar 100 números aleatorios de una distribución Normal con media 4.5 y desviación estándar 0.75

```
rnorm(100, 4.5, 0.75)
```

```
## [1] 5.471506 4.257377 5.756590 5.229998 4.381926 5.026519 3.584722 5.414626
## [9] 5.299113 3.434220 5.621555 5.343305 4.911101 5.853143 4.638021 4.128019
## [17] 4.342103 5.212233 5.892867 4.069943 5.118588 5.090177 4.770366 3.605185
## [25] 5.419451 5.611861 5.259732 4.196442 4.812669 3.312347 5.459992 3.318369
## [33] 3.623580 3.829885 3.452200 4.251220 4.541101 4.014656 3.938902 3.936507
## [41] 5.152662 3.085683 3.941084 4.411020 5.509746 3.163778 4.160125 4.922849
## [49] 4.622339 4.050717 4.419954 3.973102 3.575137 5.508747 3.305537 3.824149
## [57] 4.939351 3.732877 4.779913 4.445354 4.002557 5.061420 5.077253 4.628683
## [65] 4.616875 5.120413 4.969193 4.844527 3.334319 4.653003 4.659630 4.769935
## [73] 5.020139 5.344336 4.526737 5.504270 5.525315 3.795854 5.150660 4.507450
## [81] 3.642758 4.040500 4.758947 3.770059 3.889387 5.009579 4.388531 5.096748
## [89] 5.189768 3.448141 5.623767 5.049187 3.606993 3.486544 4.907683 5.021615
## [97] 4.703564 4.525027 4.947840 3.640798
```

- **Ejercicio 4:** Generar números aleatorios de una distribución exponencial, si la media es 2500

```
rexp(50, 1/2500)
```

```
## [1] 34.905227 1367.494233 1014.126550 378.876416 2185.770210
```

##	[6]	2602.371110	213.559859	2816.611124	424.009940	791.606678
##	[11]	196.344196	2264.947570	1473.429104	1713.992007	5975.122348
##	[16]	963.036511	1374.464938	798.767756	2207.693786	7699.825444
##	[21]	1276.526714	462.011770	1143.258309	471.672541	540.041879
##	[26]	5140.322754	2714.732885	1762.566373	9612.917852	201.816305
##	[31]	3439.236239	234.037264	3989.430141	2653.101962	13088.610320
##	[36]	539.266322	848.888732	6798.286088	1155.398240	949.949028
##	[41]	123.353848	15958.931892	432.696181	2973.045402	407.968459
##	[46]	2184.221649	871.858867	1537.954706	6.610164	3282.134025