

# Act1 La normal multivariada C\_IACD\_Estadística

A01750164 | Paul Martín García Morfín

2022-09-24

## La normal multivariada

1. Hallar el procedimiento para el cálculo de probabilidad de que  $P(X1 \leq 2, X2 \leq 3)$  con  $X1, X2$  se distribuyen Normal con  $\mu = (\mu_1 = 2.5, \mu_2 = 4)$  y  $\Sigma =$

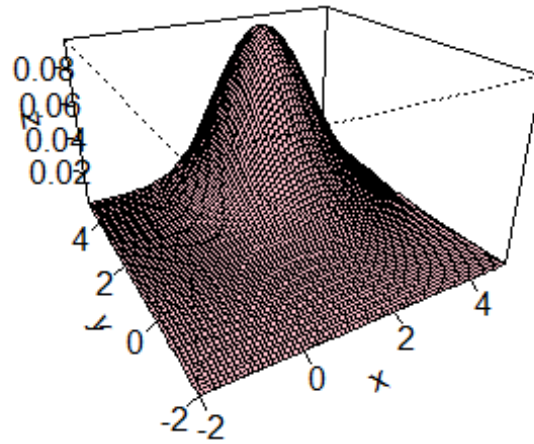
$$\begin{bmatrix} 1.2 & 0 \\ 0 & 2.3 \end{bmatrix}$$

```
x = c(2, 3)
miu = c(2.5, 4)
sigma = matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow = 2)
library(mnormt)
pmnorm(x, miu, sigma)

## [1] 0.08257333
```

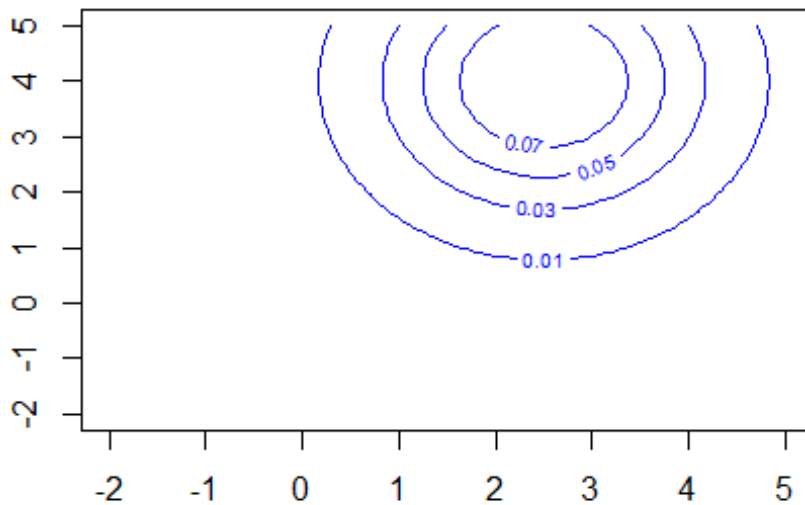
2. Grafique la anterior distribución bivariada del problema 1.

```
x = seq(-2, 5, 0.1)
y = seq(-2, 5, 0.1)
f = function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), miu, sigma)
z = outer(x, y, f)
#create surface plot
persp(x, y, z, theta=-30, phi=25, expand=0.6, ticktype='detailed', col =
"pink")
```



3. Grafique los contornos de la anterior distribución normal bivariada correspondiente a las alturas de 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.1

```
#create contour plot  
contour(x, y, z, col = "blue", levels = c(0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.1),  
xlim=range(x), ylim=range(y), zlim=range(z))
```



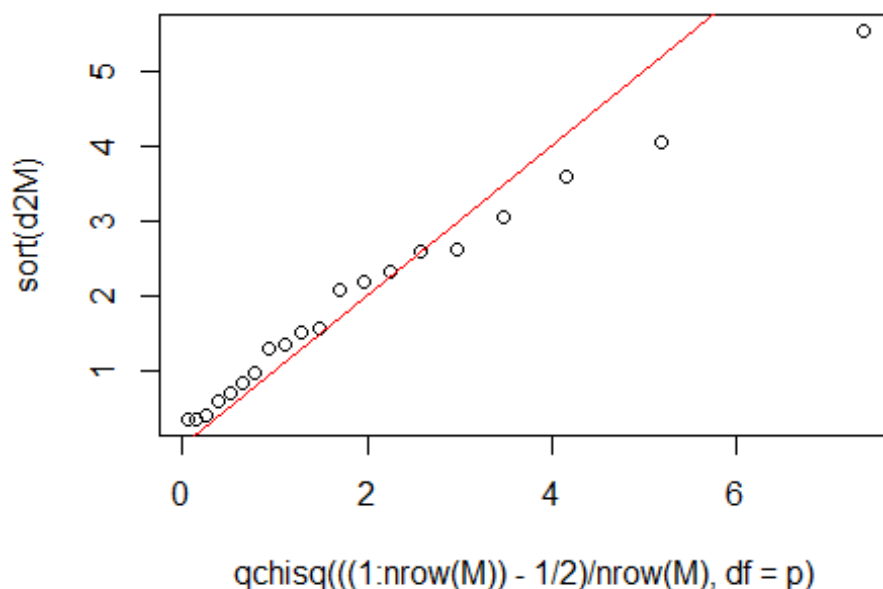
4. Aplique una prueba de normaldad bivariada a los siguientes datos (datos.csv) para un nivel de significación de 0.05

```
M = read.csv("Data/datos.csv")
p = 2 # Indica que se trata de dos variables

# Vector de medias
X = colMeans(M)
# Matriz de covarianza
S = cov(M)
# Distancia de Mahalanobis
d2M = mahalanobis(M, X, S)

# Multinormalidad Test gráfico Q-Q Plot
plot(qchisq(((1:nrow(M)) - 1/2)/nrow(M), df=p), sort(d2M))
abline(a=0, b=1, col="red")

# Test de Multinormalidad: Método Sesgo y kurtosis de Mardia
library(MVN)
```



```
mvn(M, subset=NULL, mvn="mardia", covariance=FALSE, showOutliers=FALSE)
```

```
## $multivariateNormality
##           Test           Statistic           p value Result
## 1 Mardia Skewness  3.59823747819632  0.46309914697164   YES
## 2 Mardia Kurtosis -1.43530997731026  0.151198785877334   YES
## 3           MVN              <NA>              <NA>   YES
##
## $univariateNormality
##           Test Variable Statistic    p value Normality
## 1 Anderson-Darling    x      1.2355    0.0024      NO
## 2 Anderson-Darling    y      0.2451    0.7257      YES
##
## $Descriptives
##    n Mean  Std.Dev Median Min Max 25th 75th      Skew  Kurtosis
## x 20 0.18 0.1361114    0.1 0.0 0.5 0.10 0.225 0.8185140 -0.3698838
## y 20 5.04 1.0054588    5.0 3.3 6.7 4.35 5.850 0.1357527 -1.2067384
```

Las pruebas de normalidad de Anderson-Darling dan como resultado que la variable X no se distribuye como una normal, pero la variable Y sí pertenece a una normal. Sin embargo, la prueba de Mardia, junto con los métodos de sesgo y curtosis, dan como resultado que existe multinormalidad entre las variables.