

Normal Multivariada

Iker Ledesma Durán.

2022-09-23

Punto 1

$P(X_1 \leq 2, X_2 \leq 3)$

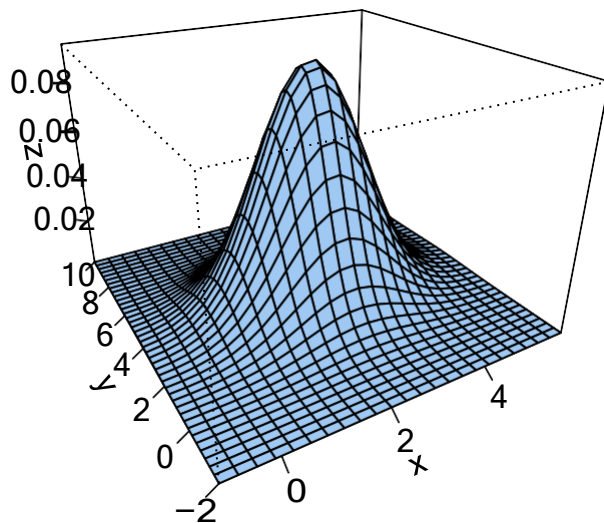
```
sigma=matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), 2, 2)
mu=c(2.5, 4)
x=c(2, 3)
pmnorm(x, mu, sigma)
```

```
## [1] 0.08257333
```

Se muestra que la probabilidad de que X_1 sea menor o igual a 2 y la probabilidad de que X_2 sea menor o igual a 3 es de 0.082573

Punto 2

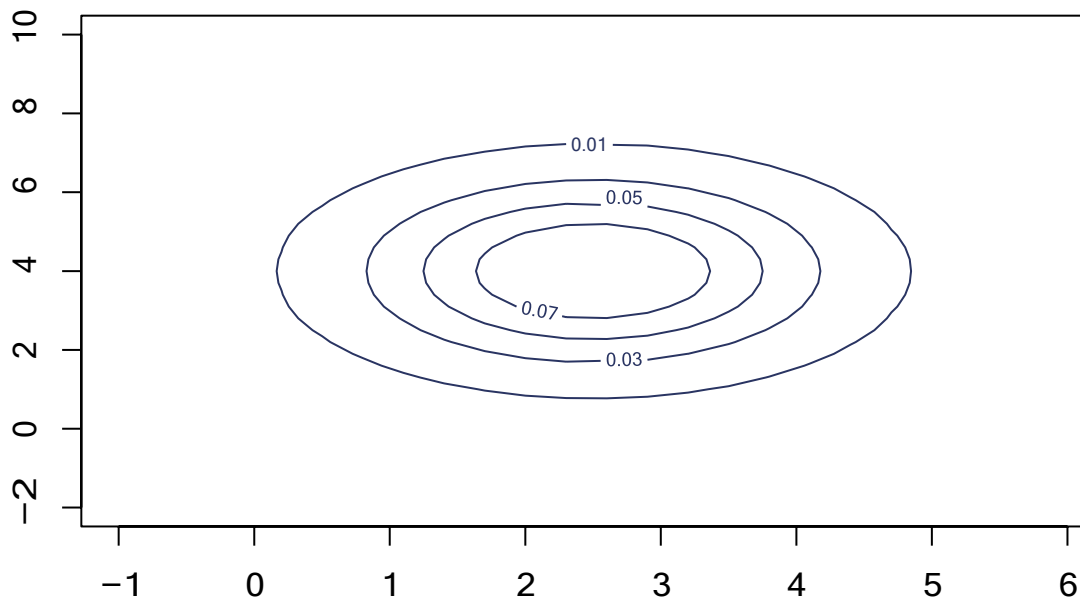
```
x=seq(-1, 6, 0.3)
y=seq(-2, 10, 0.3)
f=function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
z=outer(x, y, f)
persp(x, y, z, theta = -30, phi = 25, expand = 0.70, ticktype = "detailed", col = "#9FC9F3", border = NULL)
```



Se muestra la distribución bivariada del problema planteado en el punto 1.

Punto 3

```
contour(x, y, z, col="#293462", levels=c(0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.1))
```



Los contornos de la distribución planteada en los pasos anteriores se grafican y con ello se visualizan las anteriores elipses.

Punto 4

```
M=read.csv("datos.csv")
p=2
X=colMeans(M)
S=cov(M)
```

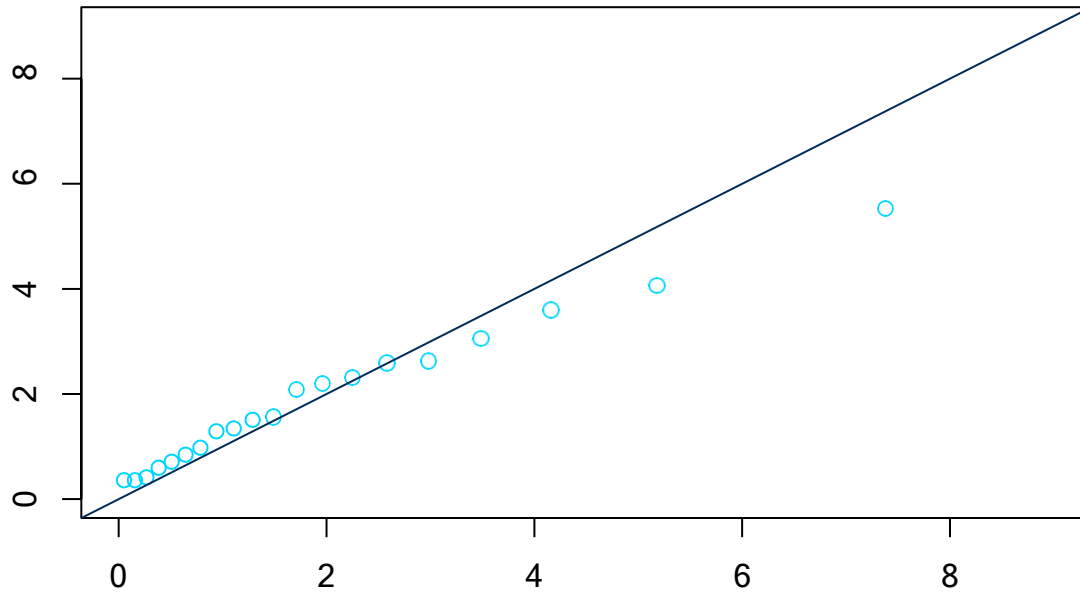
Distancia de Mahalanobis

```
d2M=mahalanobis(M, X, S)
d2M
```

```
## [1] 5.5355395 2.1994981 0.8415068 0.9735889 1.5057824 3.0598510 0.4116145
## [8] 0.3559172 1.2862895 0.5932559 2.3123704 2.5892656 0.7082879 4.0595608
## [15] 2.0854891 1.5607977 2.6297314 0.3559172 3.5945451 1.3411912
```

Multinormalidad Test Grafico Q-Q Plot

```
plot(qchisq(((1:nrow(M))-1/2)/nrow(M), df=p), sort(d2M), xlab = "", ylab = "", col="#00D7FF", xlim=c(0, 9), ylim=c(0, 9))
abline(a=0, b=1, col="#002B5B")
```



Como se observa en la gráfica anterior, lo obtenido mediante la Distancia de Mahalanobis se ajusta en mayor medida a la distribución chi cuadrada, por lo que la muestra proviene muy probablemente de una distribución normal bivariada.

Test de Multinormalidad: Método Sesgo y kurtosis de Mardia

H0: Los datos se distribuyen normalmente

H1: Los datos no se distribuyen normalmente

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

Interpretando la tabla anterior, para un nivel de significancia de 0.05, tanto la prueba Skewness y Kurtosis tienen un valor p que es mayor a 0.05, es decir:

$0.46 > 0.05$

$0.15 > 0.05$

No se rechaza la hipótesis nula, por tanto los datos se distribuyen normalmente, esto se refleja en la columna Result de la tabla anterior.