A1-La Normal Multivariada

Jorge Eduardo de León Reyna - A00829759

Librerias

```
install.packages("mnormt")

```

```
Installing package into ‘/usr/local/lib/R/site-library’
(as ‘lib’ is unspecified)
```

Inciso 1

1. Hallar el procedimiento para el cálculo de probabilidad de que P(X1 <= 2, X2 <= 3) con X_1, X_2 se distribuyen Normal con μ = (μ_1 = 2.5, μ_2 = 4) y Σ = $\boxed{\begin{bmatrix} 1.2 & 0 \\ 0 & 2.3 \end{bmatrix}}$

R. 0.08257

Sugerencia. Instale en R la librería mnormt y use pmnorm(x, miu, sigma) donde sigma es la matriz de varianzas-covarianza de X. miu es un vector, en este caso sería para R: miu = c(2.5,4).

```
x1 = 2
x2 = 3
miu = c(2.5, 4)
sigma = matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow = 2, ncol = 2)

p1 = pnorm(x1, miu, sigma)
p2 = pnorm(x2, miu, sigma)

p =  p1 * p2
```

Inciso 2

2. Grafique la anterior distribución bivariada del problema 1

Sugerencia. Adapte el código. Para x use 3 o 4 desviaciones estándar alrededor de la media:

```
library(mnormt)
x     <- seq(-3, 3, 0.1)
y     <- seq(-3, 3, 0.1)
mu    <- c(0, 0)
sigma <- matrix(c(1, 0, 0, 1), nrow=2)
f     <- function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
z     <- outer(x, y, f)
#create surface plot
persp(x, y, z, theta=-30, phi=25, expand=0.6, ticktype='detailed', col = "pink")
```

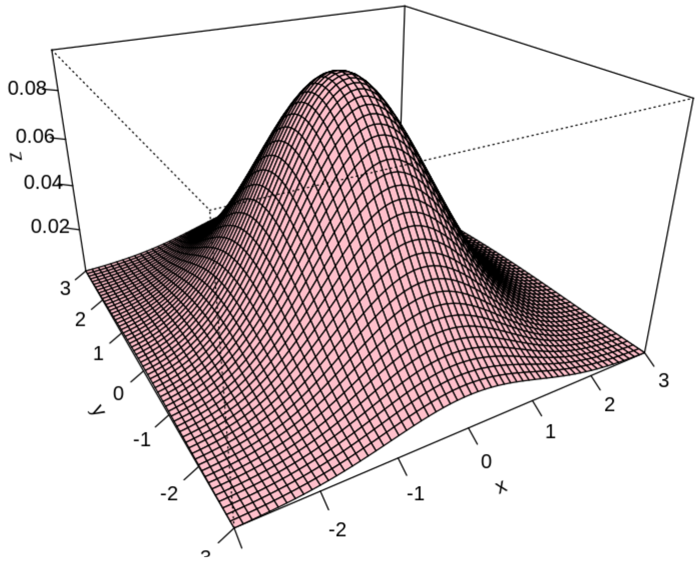

Inciso 3

3. Grafique los contornos de la anterior distribución normal bivariada correspondiente a las alturas de 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09

Sugerencia. Adapte el código

```
library(mnormt)
#create bivariate normal distribution
x     <- seq(-3, 3, 0.1)
y     <- seq(-3, 3, 0.1)
mu    <- c(0, 0)
sigma <- matrix(c(1, 0, 0, 1), nrow=2)
f     <- function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
z     <- outer(x, y, f)

#create contour plot
contour(x, y, z, col = "blue", levels = c(0.01,0.02))
```

```
library(mnormt)

media = 0
desviacion_estandar = 1

x = seq(-3 * desviacion_estandar, 3 * desviacion_estandar, 0.1)
y = seq(-3, 3, 0.1)
miu = c(2.5, 4)
sigma = matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow = 2, ncol = 2)
f = function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
z = outer(x, y, f)

persp(x, y, z, theta=-30, phi=25, expand=0.6, ticktype='detailed', col = "pink")
```




```
library(mnormt)

x = seq(-3 * desviacion_estandar, 3 * desviacion_estandar, 0.1)
y = seq(-3, 3, 0.1)
miu = c(2.5, 4)
sigma = matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow = 2, ncol = 2)
f = function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
z = outer(x, y, f)

alturas <- c(0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09)

contour(x, y, z, col = "blue", levels = alturas)

```

Inciso 4: Resultados y conclusión

En primer inciso se hizo una representación inicial de la distribución normal bivariada en una forma tridimensional, lo que ayudó a obtener una visión general de su estructuram sin embargo, los graficos de contorno en los incisos 2 y 3 facilitaron la comprensión de la distribución del punto 1 al mostrar líneas de igual probabilidad en planos bidimensionales y tridimensionales.

Los gráficos permitieron identificar claramente áreas de alta y baja probabilidad lo cual es muy importante en aplicaciones estadisticas. Al adaptar el código para representar diferentes alturas de probabilidad se pudo explorar cómo la distribución se comporta en diversas partes del espacio bivariado.