



# Tecnológico de Monterrey

Campus Estado de México

Inteligencia artificial avanzada para la ciencia de datos II (Gpo 101)

Actividad 1. La Normal Multivariada

Juan Pablo Castañeda Serrano

A01752030

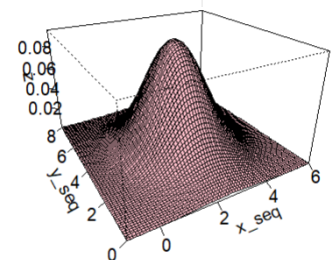
## 1. Cálculo de probabilidad

```
1 library(mnormt)
2
3 mu <- c(2.5, 4)
4 sigma <- matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow=2)
5 x <- c(2, 3)
6
7 prob <- pmnorm(x, mu, sigma)
8 print(prob)
9
```

> print(prob)  
[1] 0.08257333

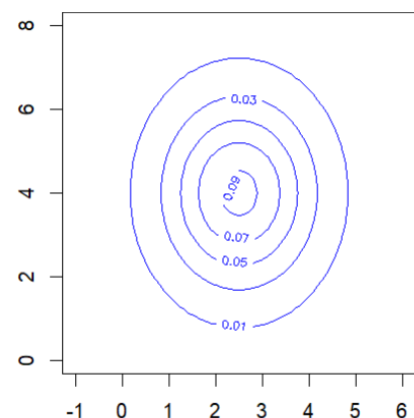
## 2. Gráfica de la distribución bivariada:

```
10 library(mnormt)
11
12 x_seq <- seq(-1, 6, 0.1)
13 y_seq <- seq(0, 8, 0.1)
14 mu <- c(2.5, 4)
15 sigma <- matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow=2)
16
17 f <- function(x, y) dnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
18 z <- outer(x_seq, y_seq, f)
19
20 persp(x_seq, y_seq, z, theta=-30, phi=25, expand=0.6, ticktype='detailed', col="pink")
21
```



## 3. Contornos de la distribución bivariada:

```
22 library(mnormt)
23
24 x_seq <- seq(-1, 6, 0.1)
25 y_seq <- seq(0, 8, 0.1)
26 mu <- c(2.5, 4)
27 sigma <- matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow=2)
28
29 f <- function(x, y) dnorm(cbind(x, y), mu, sigma)
30 z <- outer(x_seq, y_seq, f)
31
32 contour(x_seq, y_seq, z, col="blue", levels=c(0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09))
33
```



#### 4. Conclusión

**Relación entre incisos 1 y 2:** El resultado del primer inciso (0.08257) indica la probabilidad de que  $X_1$  sea menor o igual a 2 y  $X_2$  sea menor o igual a 3 en una distribución bivariada normal. El gráfico del segundo inciso muestra toda la distribución bivariada, y se puede ver visualmente cómo se distribuyen  $X_1$  y  $X_2$  basándose en sus medias y varianzas. La zona donde ambos cumplen las condiciones del primer inciso se encontrará en la parte inferior izquierda del gráfico.

**Relación entre gráficos 2 y 3:** El gráfico del segundo inciso es una representación tridimensional (gráfico de superficie) de la distribución bivariada normal. Por otro lado, el gráfico del tercer inciso es una representación bidimensional (gráfico de contorno) de la misma distribución. Las líneas de contorno en el gráfico 3 representan lugares donde la densidad de la distribución es constante. Las alturas especificadas (0.01, 0.03, etc.) corresponden a los niveles de densidad. Ambos gráficos representan la misma información, pero desde diferentes perspectivas.