

Tarea de Estadística Multivariante

Fernando Franco

6/8/2020

Generación de datos que provienen de una distribución normal bivariante

Se definen los siguientes parámetros para la generación de las muestras:

$N=200$

$\mu_1=1$

$\mu_2=1$

$s_1=2$

$s_2=8$

Se usarán 5 distintos valores para el parámetro ρ :

- -0.9
- -0.5
- 0
- 0.5
- 0.9

Los valores se generarán con 5 distintos métodos detallados a continuación:

```
library(mvtnorm)
library(mixtools)
N<-200
rho<- -0.9
mu1<-1
mu2<-1
s1<-2
s2<-8

#parámetros normal bivariante
mu<-c(mu1,mu2)
sigma<-matrix(c(s1^2,s1*s2*rho,s1*s2*rho,s2^2),2)

#función ellipse
ellipse_bvn <- function(bvn, alpha){
  xbar <- apply(bvn,2,mean)
  s <- cov(bvn)
  ellipse(xbar, s, alpha = alpha, col="red")
}

library(MASS)
bvn1 <- mvtnorm(N, mu = mu, Sigma = sigma ) # from MASS package
colnames(bvn1) <- c("bvn1_X1","bvn1_X2")
```

```

M<-t(chol(sigma))
Z <- matrix(rnorm(2*N),2,N) # 2 rows, N/2 columns
bvn2 <- t(M %*% Z) + matrix(rep(mu,N), byrow=TRUE,ncol=2)
colnames(bvn2) <- c("bvn2_X1","bvn2_X2")

rbvn<-function(n, mu1, s1, mu2, s2, rho){
  X1 <- rnorm(n, mu1, s1)
  X2 <- rnorm(n, mu2+(s2/s1)*rho*(X1-mu1), sqrt((1-rho^2)*s2^2))
  cbind(X1, X2)
}

bvn3 <- rbvn(N,mu1,s1,mu2,s2,rho)
colnames(bvn3) <- c("bvn3_X1","bvn3_X2")

gibbs<-function (n, mu1, s1, mu2, s2, rho){
  mat <- matrix(ncol = 2, nrow = n)
  x <- 0
  y <- 0
  mat[1, ] <- c(x, y)
  for (i in 2:n) {
    x <- rnorm(1, mu1+(s1/s2)*rho*(y-mu2), sqrt((1-rho^2)*s1^2))
    y <- rnorm(1, mu2+(s2/s1)*rho*(x-mu1), sqrt((1-rho^2)*s2^2))
    mat[i, ] <- c(x, y)
  }
  mat
}

bvn4 <- gibbs(N,mu1,s1,mu2,s2,rho)
colnames(bvn4) <- c("bvn4_X1","bvn4_X2")

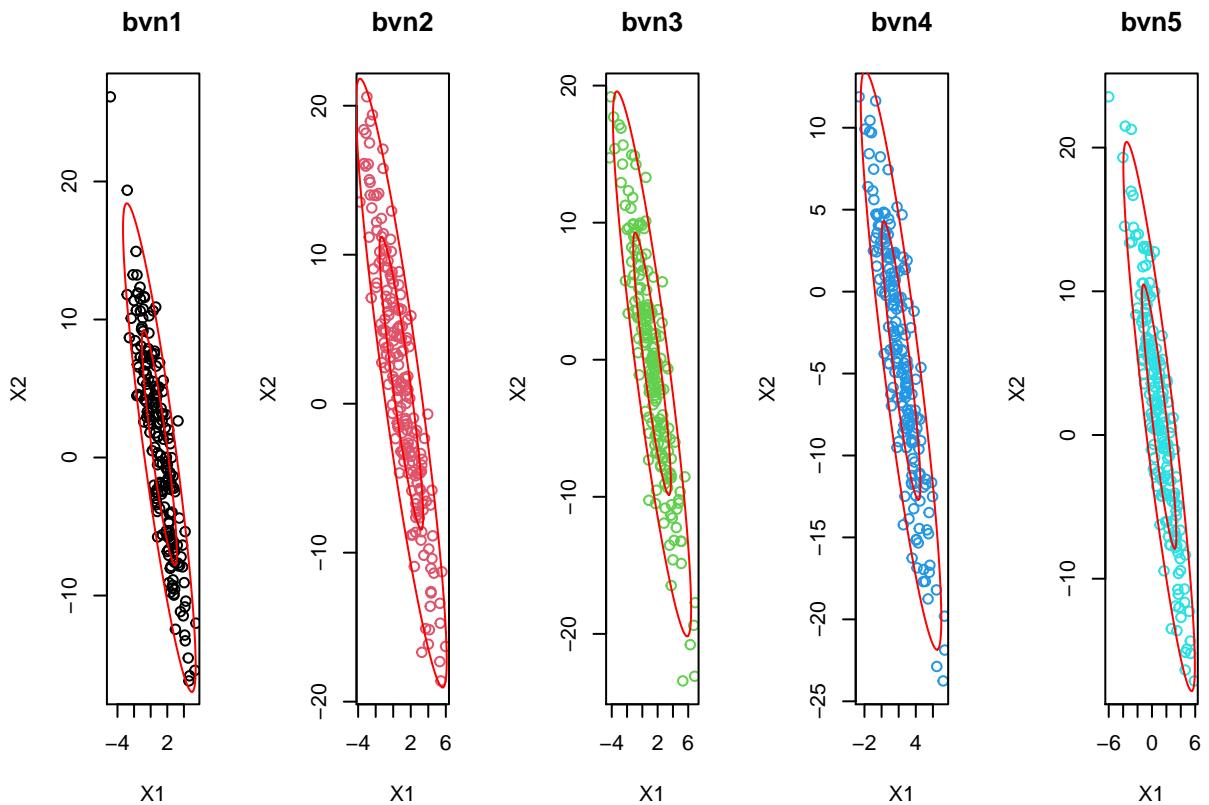
bvn5 <- mvtnorm::rmvnorm(N,mu,sigma, method="svd")
colnames(bvn5) <- c("bvn5_X1","bvn5_X2")

bvn <- list(bvn1,bvn2,bvn3,bvn4,bvn5)

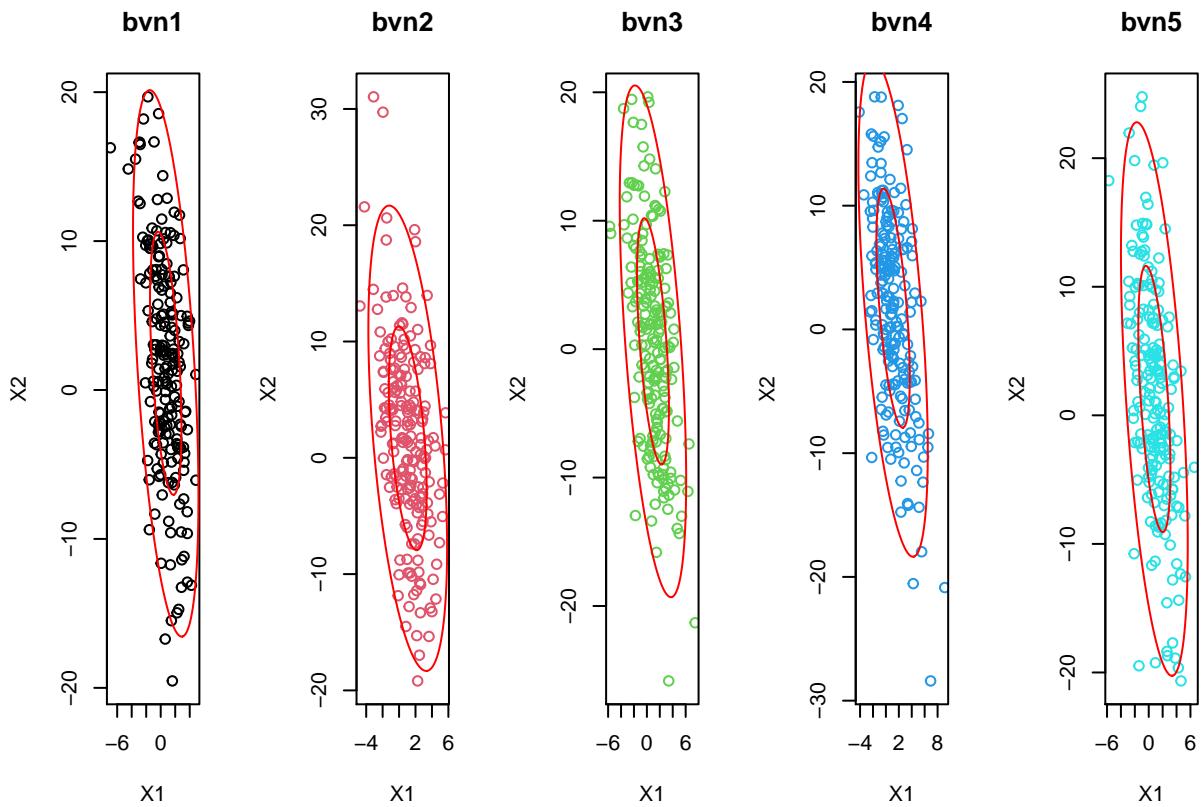
par(mfrow=c(1,5))
# plot(bvn1, xlab="X1",ylab="X2",main= "All Samples")
# for(i in 2:5){
#   points(bvn[[i]],col=i)
# }
for(i in 1:5){
  item <- paste("bvn",i,sep="")
  plot(bvn[[i]],xlab="X1",ylab="X2",main=item, col=i)
  ellipse_bvn(bvn[[i]],.5)
  ellipse_bvn(bvn[[i]],.05)
}

```

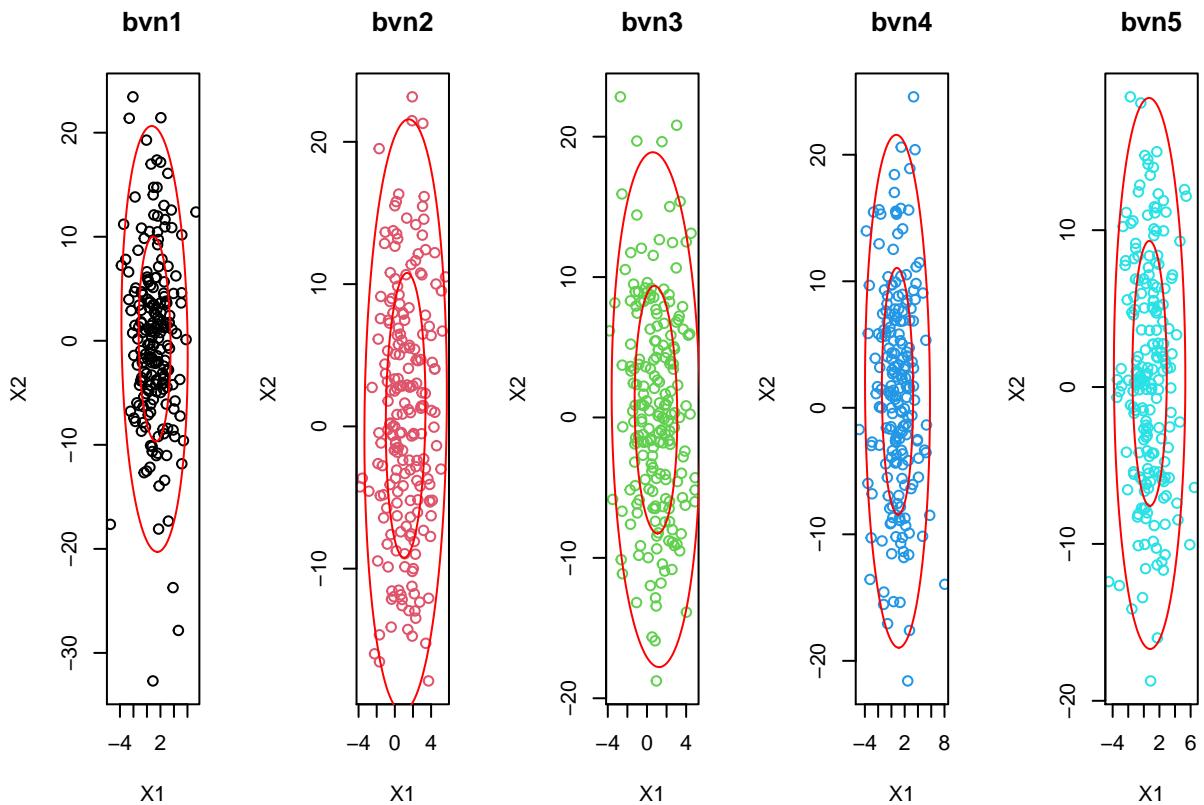
Usando $\rho = -0.9$



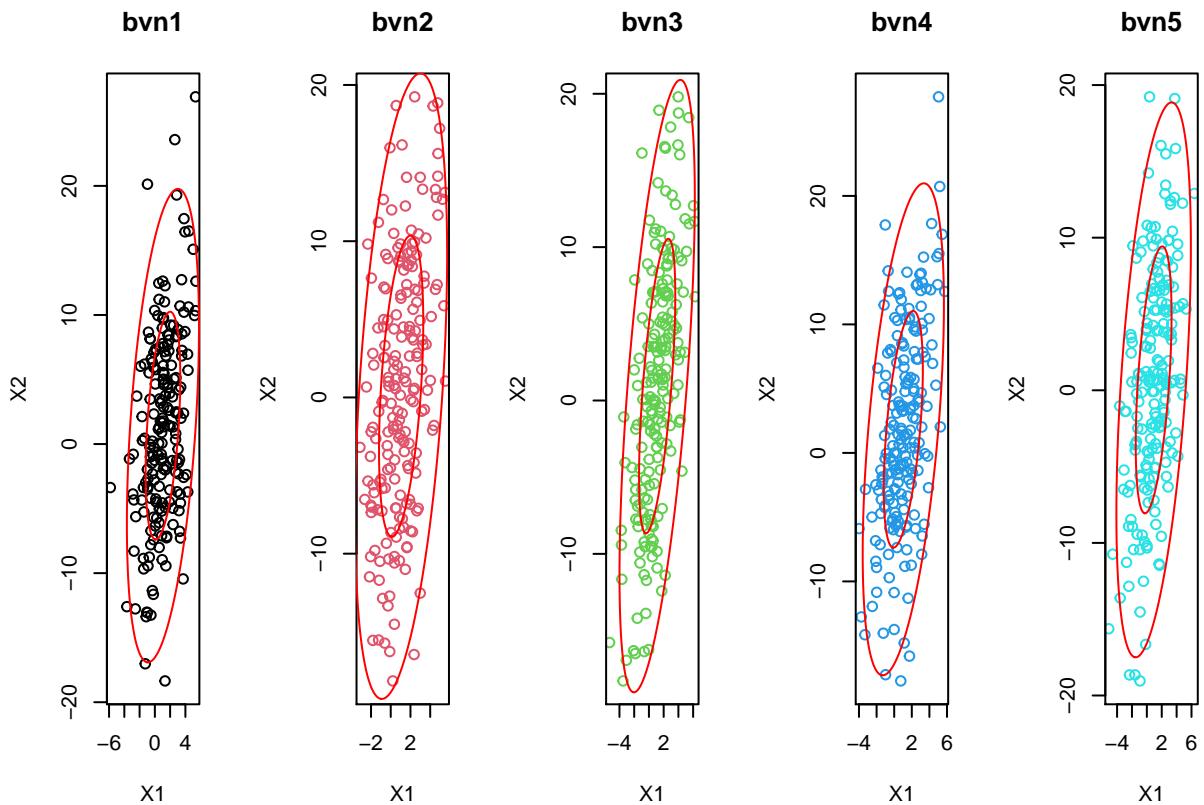
Usando $\rho = -0.5$



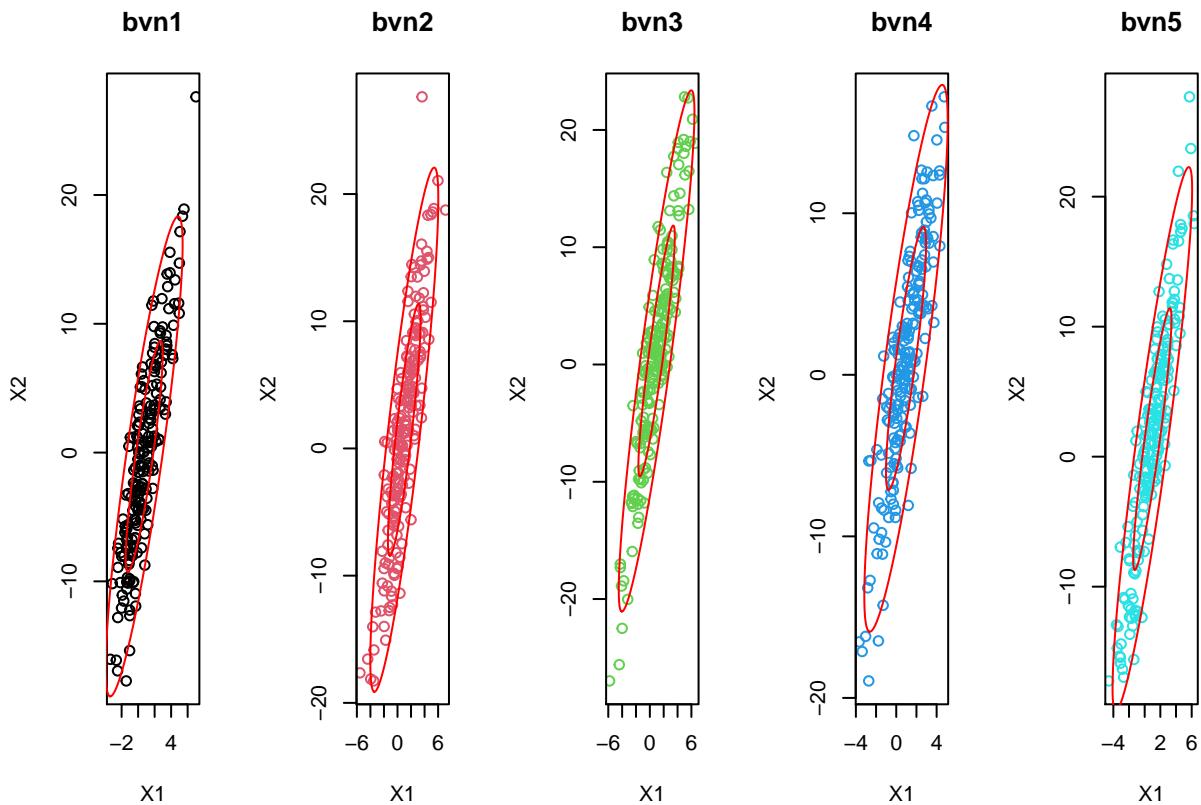
Usando $\rho = 0$



Usando $\rho = 0.5$



Usando $\rho = 0.9$



Interpretación

A medida que los valores de ρ varían entre -1 y 1 , se puede observar como va cambiando la tendencia lineal de los datos además de formarse elipses.