

# Calculadora de pruebas de hipótesis

Diego López Tamayo \*

Rafael Canales Medina<sup>†</sup>

## Contents

Definir variables	1
Estimadores MCO	2
Estimador de varianza de errores	2
Matriz $X'X$ y su inversa	2
Prueba t dos colas para un estimador individual $b_{iMCO}$	2
Prueba t dos colas para una restricción $c'b_{mco}$	3
Prueba F a una cola para múltiples restricciones $Rb=r$	3

---

## Definir variables

```
#Si se requieren Vectores aleatorios los definimos aquí
#Si se requiere replicar definimos seed
set.seed(1)
va_n = 100
va_n_mu <- c(1,0,2)
va_n_sigma <- matrix(c(0.8,0.4,-0.2,0.4,1.0,-0.8,-0.2,-0.8,2.0),nrow=3,ncol=3)
va <- mvrnorm(va_n,va_n_mu,va_n_sigma)

#Definimos las variables con las que trabajaremos.
Y= va[,1]
x1= va[,2]
x2= va[,3]
x3=0
x4=0

n=length(Y)
#Definimos k (número de variables explicativas, recordar que es el número de Xs + constante)
k=3

#Agregamos las X que se requieran, las demás podemos dejarlas en 0
x=matrix(c(rep(1,n),x1,x2),nrow = n)
```

---

\*El Colegio de México, diego.lopez@colmex.mx

<sup>†</sup>El Colegio de México, rcanales@colmex.mx

## Estimadores MCO

```
#obtenemos el vector de estimadores b_mco
bmco=solve(t(x)%*%x)%*%t(x)%*%Y
bmco
```

```
##           [,1]
## [1,] 0.84342642
## [2,] 0.39672998
## [3,] 0.05411734
```

## Estimador de varianza de errores

```
#Obtenemos Y estimada para obtener los errores
Yhat=c(rep(0,n))
for (j in 1:n) {
  for (i in 1:k) {
    Yhat[j]=Yhat[j]+bmco[i]*x[j,i]
  }
}
```

```
#Obtenemos los errores
U=Y-Yhat
```

```
#Obtenemos la varianza de errores sigma^2_u
sig2u=((1/(n-k))*t(U)%*%U)[1,1]
sig2u
```

```
## [1] 0.6717681
```

## Matriz X'X y su inversa

```
#Obtenemos la matrix X'X
xtx=t(x)%*%x
#Y su inversa
xtxinv=solve(xtx)
xtxinv
```

```
##           [,1]           [,2]           [,3]
## [1,] 0.04605567 -0.011384947 -0.017353381
## [2,] -0.01138495 0.016155150 0.005992634
## [3,] -0.01735338 0.005992634 0.008373043
```

## Prueba t dos colas para un estimador individual b\_iMCO

$$Prob \left[ \left| \frac{\hat{b}_{iMCO} - b_i}{\hat{\sigma}_{uMCO} \sqrt{(X'X)^{-1}_{i,i}}} \right| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-k)} \right] = \alpha$$

```
#Prueba t dos colas (igual o distinto a un valor) para un estimador b_iMCO
#denominador t
bi=3 #definir cuál bi quieres i=1,2,...,k
```

```

Denomt=sqrt(sig2u)*sqrt(xtxinv[bi,bi])

#numerador t
b0=1.2 #definir valor de la hipótesis a probar b*
Numt=bmco[bi]-b0

#Estadístico t
Est_t=Numt/Denomt
Est_t

## [1] -15.27878

#Prueba Ho de t:
alphan=.05 #definir nivel de significancia alpha
c_t=abs(qt(alphan/2,n-k))
#Comprobamos si el estadístico cae dentro del intervalo (T Aceptamos H0) (F Rechazamos H0)
Ho_t=abs(Est_t)<c_t
Ho_t

## [1] FALSE

```

## Prueba t dos colas para una restricción c'b\_mco

$$Prob \left[ \left| \frac{c^t \hat{b}_{MCO} - c^t b}{\hat{\sigma}_{uMCO} \sqrt{c^t (X'X)^{-1} c}} \right| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-k)} \right] = \alpha$$

```

#Prueba t dos colas (igual o distinto a un valor) para una sola restricción lineal c'b
#denominador C
C=c(1,0,1) #definir vector de restricción (debe ser compatible con b para el producto)
DenomC=(sqrt(sig2u)*sqrt(C%*%xtxinv%*%C))[1,1]

#Numerador C
boC=1 #definir valor de la hipótesis a probar
NumC= (C%*%bmco-boC)[1,1]

#estadístico C
Est_C=NumC/DenomC
Est_C

## [1] -0.8901308

#prueba Ho de C:
alphaC=.05 #definir nivel de significancia alpha
c_C=abs(qt(alphaC/2,n-k))
#Comprobamos si el estadístico cae dentro del intervalo (T Aceptamos H0) (F Rechazamos H0)
Ho_C=abs(Est_C)<c_C
Ho_C

## [1] TRUE

```

## Prueba F a una cola para múltiples restricciones Rb=r

$$Prob \left[ \frac{(R\hat{b}_{MCO} - Rb)^t [R(X^t X)^{-1} R^t]^{-1} (R\hat{b}_{MCO} - Rb)}{q \cdot \hat{\sigma}_{uMCO}^2} > F_{\frac{\alpha}{2}, [q, (n-k)]} \right] = \alpha$$

```

#Prueba R una cola para múltiples restricciones Rb=r
#denominador R
q=3 #definir q (número de restricciones o número de filas de R)
DenomR=q*sig2u

#numerador R
#definir R por filas (Número de columnas deben coincidir con dim b )
R=matrix(c(1,0,0,0,1,0,0,0,1),nrow=q,byrow = TRUE)
#definir r (valor de la hipótesis a probar)
r=c(0,0.5,1)
NumR=(t(R*%bmco-r)*%solve(R*%xtxinv*%t(R))*%(R*%bmco-r))[1,1]

#Estadístico R
Est_R=NumR/DenomR
Est_R

## [1] 134.3599

#prueba Ho de R:
alphaR=0.05 #definir nivel de significancia alpha
#Comprobamos si el estadístico cae dentro del intervalo (T Aceptamos H0) (F Rechazamos H0)
c_R=qf(1-alphaR,q,n-k)
Ho_R=Est_R<c_R
Ho_R

## [1] FALSE

```