

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**



Licenciatura en Estadística

Control Estadístico del Paquete R

”UNIDAD CINCO”

Práctica 22 - Prueba de hipótesis estadísticas. Una población .

**Alumna:
Martha Yoana Medina Sánchez**

**Fecha de elaboración
Santa Ana - 27 de noviembre de 2015**

1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ACERCA DEL VALOR DE UNA PROPORCIÓN.

Una muestra de 100 empleados que habían estado en contacto con sangre o derivados de ésta, fue examinada por presentar evidencia serológica de hepatitis B. Se encontró que 23 de ellos presentaron reacción positiva. ¿Puede concluirse a partir de estos datos que la proporción de los positivos es mayor que 0.15? Tome un nivel de significancia del 5 %.

El contraste de hipótesis se realizará en los siguientes pasos:

1. Formular las hipótesis

Sea p la proporción de positivos en la población

$$H_0: p \leq 0.15$$

$$H_1: p > 0.15$$

2. Establecer n y α

$$n = 100 \text{ } \alpha = 0,05$$

3. Determinar el estadístico de prueba

$$z_0 = \hat{p} - p_0 / \sqrt{p_0(1-p_0)/n}$$

4. Definir el criterio o regla de decisión (región crítica o zona de rechazo)

$$\text{Región crítica (RC)} = z_0 > z_{0,05} = 1.645$$

5. Calcular el valor del estadístico de prueba

$$\hat{p} = 23/100 = 0.23,$$

$$p_0 = 0.15,$$

$$z_0 = 0.23 - 0.15 / \sqrt{0.15(1-0.15)/100} = 0.24$$

6. Aplicar el criterio de decisión

Como $z_0 > 1.645$, rechazamos $H_0: p \leq 0.15$

Es decir, se concluye que el porcentaje de los positivos es mayor al 15 %.

```
# Construyendo una función en R para realizar la prueba de hipótesis.
Prueba.prop <- function(x, n, po, H1="Distinto", alfa=0.05)
{
  op <- options();
  options(digits=2)
  pe=x/n #calcula la proporción muestral
  SE <- sqrt((po * (1-po))/n) # calcula la varianza de la proporción muestral
  Zo <- (pe-po)/SE #calcula el estadístico de prueba
  # Si lower.tail = TRUE (por defecto), P[X <= x], en otro caso P[X > x]
  if (H1 == "Menor" || H1 == "Mayor")
  {
    Z <- qnorm(alfa, mean=0, sd=1, lower.tail = FALSE, log.p = FALSE)
    # calcula los valores críticos de la distribución N(0;1) en el caso de una
    # prueba unilateral
    valores <- rbind(Prop_Estimada=pe, Prop_Hipotetica=po, Z_critico=Z, Estadistico= Zo)
```

```

}
else
{
Z <- qnorm(alfa/2, mean=0, sd=1, lower.tail = FALSE, log.p = FALSE)
# calcula los valores cr\iticos de la distribuci\on N(0;1) en el caso de una
# prueba bilateral
valores <- rbind(Prop_Estimada=pe, Prop_Hipotetica =po, Z_critico_menor=-Z,
Z_critico_mayor =Z, Zo)
} # esto es para encontrar los valores cr\iticos
if (H1 == "Menor")
{
if (Zo < -Z) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-Z,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico>=", round(-Z,3),
", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Mayor")
{
if (Zo > Z) decision <- paste("Como Estadistico >", round(Z,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico <=", round(Z,3),
", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Distinto")
{
if (Zo < -Z) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-Z,3),
", entonces rechazamos Ho")
if (Zo > Z) decision <- paste("Como Estadistico >", round(Z,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico pertenece a [", round(-Z,3), ",",
round(Z,3), "], entonces aceptamos Ho")
} # esto para llevar a cabo los contraste de hip\otesis
print(valores)
print(decision)
options(op) # restablece todas las opciones iniciales
}
# note que en la funci\on anterior, el argumento "H1" especifica el
# tipo de contraste que se est\ realizando, bilateral (H1= "Distinto") o
# unilateral (H1= "Menor" o H1= "Mayor") ejecute las siguientes instrucciones y
# comente sobre los resultados y diferencias obtenidas en cada caso.
Prueba.prop(23, 100, 0.15, H1="Menor", alfa=0.05)

##           [,1]
## Prop_Estimada 0.23
## Prop_Hipotetica 0.15
## Z_critico      1.64
## Estadistico    2.24

```

```
## [1] "Como Estadístico >= -1.645 , entonces aceptamos Ho"

Prueba.prop(23, 100, 0.15, H1="Mayor", alfa=0.05)

##           [,1]
## Prop_Estimada 0.23
## Prop_Hipotetica 0.15
## Z_critico      1.64
## Estadístico    2.24
## [1] "Como Estadístico > 1.645 , entonces rechazamos Ho"

Prueba.prop(23, 100, 0.15, H1="Distinto", alfa=0.05)

##           [,1]
## Prop_Estimada 0.23
## Prop_Hipotetica 0.15
## Z_critico_menor -1.96
## Z_critico_mayor 1.96
## Zo              2.24
## [1] "Como Estadístico > 1.96 , entonces rechazamos Ho"
```

R ya tiene incorporada una función para realizar contraste sobre proporciones, únicamente debemos familiarizarnos con los parámetros correspondientes. La función a utilizar es `prop.test()`, y los parámetros son los siguientes:

- En `x` se especifica el número de elementos en la muestra que tienen la característica de interés.
- En `n` se especifica el tamaño de la muestra.
- En `p` se indica el valor de la proporción poblacional indicado en la hipótesis poblacional (proporción hipotética).
- En `alternative` se especifica si corresponde a un contraste bilateral (`alternative="two.sided"`) o unilateral (`alternative="less."` o `alternative="greater"`).
- `Conf.level` se especifica el nivel de significancia utilizado para realizar el contraste.

```
# ejecutar las siguientes instrucciones y comparar con los obtenidos por la
# función que se ha creado previamente.
prop.test(x=23, n=100, p=0.15, alternative="less", conf.level=0.95)

##
## 1-sample proportions test with continuity correction
##
## data: 23 out of 100, null probability 0.15
## X-squared = 4.4118, df = 1, p-value = 0.9822
## alternative hypothesis: true p is less than 0.15
```

```
## 95 percent confidence interval:
## 0.0000000 0.3111509
## sample estimates:
##      p
## 0.23

prop.test(x=23, n=100, p=0.15, alternative="greater", conf.level=0.95)

##
## 1-sample proportions test with continuity correction
##
## data: 23 out of 100, null probability 0.15
## X-squared = 4.4118, df = 1, p-value = 0.01785
## alternative hypothesis: true p is greater than 0.15
## 95 percent confidence interval:
## 0.1640827 1.0000000
## sample estimates:
##      p
## 0.23

prop.test(x=23, n=100, p=0.15, alternative="two.sided", conf.level=0.95)

##
## 1-sample proportions test with continuity correction
##
## data: 23 out of 100, null probability 0.15
## X-squared = 4.4118, df = 1, p-value = 0.03569
## alternative hypothesis: true p is not equal to 0.15
## 95 percent confidence interval:
## 0.154215 0.326941
## sample estimates:
##      p
## 0.23

# note que si cambiamos la instrucció\ 'on p=0.15 a por ejemplo p=0.18, obtenemos
# diferentes resultados, sin embargo, los intervalos de confianza (regi\ 'on de
# aceptaci\ 'on) permanecen sin cambio.
```

2. PRUEBA DE HIPÓTESIS SOBRE UNA MEDIA, VARIANZA CONOCIDA.

Los siguientes datos corresponden a la longitud medida en centímetros de 18 pedazos de cable sobrantes en cada rollo utilizado:

```
Medidacable <- c(9.0, 3.41, 6.13, 1.99, 6.92, 3.12, 7.86, 2.01, 5.98, 4.15, 6.87,
                 1.97, 4.01, 3.56, 8.04, 3.24, 5.05, 7.37);
Medidacable
```

```
## [1] 9.00 3.41 6.13 1.99 6.92 3.12 7.86 2.01 5.98 4.15 6.87 1.97 4.01 3.56
## [15] 8.04 3.24 5.05 7.37
```

Basados en estos datos ¿podemos decir que la longitud media de los pedazos de cable sobrante es mayor de 4 cm? Suponga población normal con desviación típica poblacional igual a 2.45 y un nivel de significancia de 5%.

Escribir una función en R para realizar dicho contraste, la función debe permitir realizar contraste bilaterales y los dos tipos de contrastes unilateral. Sugerencia, modificar la función utilizada para el contraste de una proporción y la siguiente estructura.

El contraste de hipótesis se realizará en los siguientes pasos:

1. Formular las hipótesis
Sea μ la media poblacional
 $H_0: \mu \leq 4$
 $H_1: \mu > 4$
2. Establecer *alfa*
 $\alpha = 0.05$
3. Determinar el estadístico de prueba
 $z_0 = (\bar{x} - \mu_0) / \sqrt{\sigma^2 / n}$
4. Definir el criterio o regla de decisión (región crítica o zona de rechazo)
Región crítica (RC) = $z > z_{0.05} = 1.645$
5. Calcular el valor del estadístico de prueba
 $z_0 = 5.038 - 4 / \sqrt{2.45^2 / 18} = 1.798$
6. Aplicar el criterio de decisión
Como $z_0 > 1.645$, rechazamos $H_0: \mu \leq 4$

Es decir, se concluye que la longitud media de los pedazos de cable sobrantes es mayor a 4 cm.

```
Medidacable <- c(9.0, 3.41, 6.13, 1.99, 6.92, 3.12, 7.86, 2.01, 5.98, 4.15, 6.87,
                1.97, 4.01, 3.56, 8.04, 3.24, 5.05, 7.37);
Medidacable

## [1] 9.00 3.41 6.13 1.99 6.92 3.12 7.86 2.01 5.98 4.15 6.87 1.97 4.01 3.56
## [15] 8.04 3.24 5.05 7.37

# Construyendo una función en R para realizar la prueba de hipótesis.
Prueba.mediavaricono <- function(mu, sigma, n, H1="Distinto", alfa=0.05)
{
  op <- options();
  options(digits=8)
  media=mean(Meidacable) #calcula la media
  ES <- sqrt((sigma^2)/n)
```

```

Zo <- (media-mu)/ES #calcula el estadístico de prueba
# Si lower.tail = TRUE (por defecto),  $P[X \leq x]$ , en otro caso  $P[X > x]$ 
if (H1 == "Menor" || H1 == "Mayor")
{
  Z <- qnorm(alfa, mean=0, sd=1, lower.tail = FALSE, log.p = FALSE)
  # calcula los valores críticos de la distribución  $N(0;1)$  en el caso de una
  # prueba unilateral
  valores <- rbind(Media_Estimada=media, Media_Hipotetica=mu, Z_critico=Z, Estadistico= Zo)
}
else
{
  Z <- qnorm(alfa/2, mean=0, sd=1, lower.tail = FALSE, log.p = FALSE)
  # calcula los valores críticos de la distribución  $N(0;1)$  en el caso de una
  # prueba bilateral
  valores <- rbind(Media_Estimada=media, Media_Hipotetica=mu, Z_critico_menor=-Z,
  Z_critico_mayor =Z, Zo)
} # esto es para encontrar los valores críticos
if (H1 == "Menor")
{
  if (Zo < -Z) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-Z,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  else decision <- paste("Como Estadistico>=", round(-Z,3),
                        ", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Mayor")
{
  if (Zo > Z) decision <- paste("Como Estadistico >", round(Z,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  else decision <- paste("Como Estadistico <=", round(Z,3),
                        ", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Distinto")
{
  if (Zo < -Z) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-Z,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  if (Zo > Z) decision <- paste("Como Estadistico >", round(Z,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  else decision <- paste("Como Estadistico pertenece a [", round(-Z,3), ",",
round(Z,3), "], entonces aceptamos Ho")
} # esto para llevar a cabo los contraste de hipótesis
print(valores)
print(decision)
options(op) # restablece todas las opciones iniciales
}
# note que en la función anterior, el argumento "H1" especifica el
# tipo de contraste que se está realizando, bilateral (H1= "Distinto") o

```

```
# unilateral (H1= "Menor" o H1= "Mayor") ejecute las siguientes instrucciones y
# comente sobre los resultados y diferencias obtenidas en cada caso.
Prueba.mediavaricono (4, 2.45, 18, H1="Menor", alfa=0.05)

##                [,1]
## Media_Estimada  5.0377778
## Media_Hipotetica 4.0000000
## Z_critico       1.6448536
## Estadistico     1.7971095
## [1] "Como Estadistico >= -1.645 , entonces aceptamos Ho"

Prueba.mediavaricono (4, 2.45, 18, H1="Mayor", alfa=0.05)

##                [,1]
## Media_Estimada  5.0377778
## Media_Hipotetica 4.0000000
## Z_critico       1.6448536
## Estadistico     1.7971095
## [1] "Como Estadistico > 1.645 , entonces rechazamos Ho"

Prueba.mediavaricono (4, 2.45, 18, H1="Distinto", alfa=0.05)

##                [,1]
## Media_Estimada  5.0377778
## Media_Hipotetica 4.0000000
## Z_critico_menor -1.9599640
## Z_critico_mayor  1.9599640
## Zo              1.7971095
## [1] "Como Estadistico pertenece a [ -1.96 , 1.96 ], entonces aceptamos Ho"
```

3. PRUEBA DE HIPÓTESIS SOBRE UNA MEDIA, VARIANZA DESCONOCIDA.

Los siguientes datos corresponden a la longitud medida en centímetros de 18 pedazos de cable sobrantes en cada rollo utilizado:

```
Medidacable <- c(9.0, 3.41, 6.13, 1.99, 6.92, 3.12, 7.86, 2.01, 5.98, 4.15, 6.87,
                 1.97, 4.01, 3.56, 8.04, 3.24, 5.05, 7.37);
Medidacable

## [1] 9.00 3.41 6.13 1.99 6.92 3.12 7.86 2.01 5.98 4.15 6.87 1.97 4.01 3.56
## [15] 8.04 3.24 5.05 7.37
```

Basados en estos datos ¿podemos decir que la longitud media de los pedazos de cable sobrante es mayor de 4 cm? Suponga población normal y un nivel de significancia de 5 %.

Escribir una función en R para realizar dicho contraste, la función debe permitir realizar contraste bilaterales y los dos tipos de contrastes unilaterales. Sugerencia, modificar la función obtenida para el contraste de la media cuando la varianza poblacional es conocida, reemplazando la

desviación poblacional por la cuasidesviación muestral y la distribución $N(0;1)$ por la t de Student.

El contraste de hipótesis se realizará en los siguientes pasos:

1. Formular las hipótesis
Sea μ la media poblacional
 $H_0: \mu \leq 4$
 $H_1: \mu > 4$
2. Establecer *alfa*
 $\alpha = 0.05$
3. Determinar el estadístico de prueba
 $t_0 = (\bar{x} - \mu_0) / \sqrt{Var^2/n}$
4. Definir el criterio o regla de decisión (región crítica o zona de rechazo)
Región crítica (RC) = $t > t_{0,05,18-1} = 1.740$
5. Calcular el valor del estadístico de prueba
 $t_0 = 5,038 - 4 / \sqrt{5,2089^2/18} = 1.93$
6. Aplicar el criterio de decisión
Como $t_0 > 1.74$, rechazamos $H_0: \mu \leq 4$

Es decir, se concluye que la longitud media de los pedazos de cable sobrantes es mayor a 4 cm.

```
Medidacable <- c(9.0, 3.41, 6.13, 1.99, 6.92, 3.12, 7.86, 2.01, 5.98, 4.15, 6.87,
                1.97, 4.01, 3.56, 8.04, 3.24, 5.05, 7.37);
Medidacable

## [1] 9.00 3.41 6.13 1.99 6.92 3.12 7.86 2.01 5.98 4.15 6.87 1.97 4.01 3.56
## [15] 8.04 3.24 5.05 7.37

# Construyendo una función en R para realizar la prueba de hipótesis.
Prueba.mediavaridesco <- function(mu, n, df, H1="Distinto", alfa=0.05)
{
  op <- options();
  options(digits=8)
  media=mean(Meidacable) #calcula la media
  varianza=var(Meidacable) #calcula la varianza
  df=n-1
  ES <- sqrt((varianza)/n)
  to <- (media-mu)/ES #calcula el estadístico de prueba
  # Si lower.tail = TRUE (por defecto), P[X <= x], en otro caso P[X > x]
  if (H1 == "Menor" || H1 == "Mayor")
  {
```

```

t <- qt(alfa, df=n-1, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)
# calcula los valores cr\ 'iticos de la distribuci\ 'on N(0;1) en el caso de una
# prueba unilateral
valores <- rbind(Media_Estimada=media, Media_Hipotetica=mu, t_critico=t, Estadistico= to)
}
else
{
t <- pt(alfa, df=n-1, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)
# calcula los valores cr\ 'iticos de la distribuci\ 'on N(0;1) en el caso de una
# prueba bilateral
valores <- rbind(Media_Estimada=media, Media_Hipotetica=mu, t_critico_menor=-t,
t_critico_mayor =t, to)
} # esto es para encontrar los valores cr\ 'iticos
if (H1 == "Menor")
{
if (to < -t) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-t,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico>=", round(-t,3),
", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Mayor")
{
if (to > t) decision <- paste("Como Estadistico >", round(t,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico <=", round(t,3),
", entonces aceptamos Ho")
}
if (H1 == "Distinto")
{
if (to < -t) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-t,3),
", entonces rechazamos Ho")
if (to > t) decision <- paste("Como Estadistico >", round(t,3),
", entonces rechazamos Ho")
else decision <- paste("Como Estadistico pertenece a [", round(-t,3), ",",
round(t,3), "], entonces aceptamos Ho")
} # esto para llevar a cabo los contraste de hip\ 'otesis
print(valores)
print(decision)
options(op) # restablece todas las opciones iniciales
}
# note que en la funci\ 'on anterior, el argumento "H1" especifica el
# tipo de contraste que se est\ 'a realizando, bilateral (H1= "Distinto") o
# unilateral (H1= "Menor" o H1= "Mayor") ejecute las siguientes instrucciones y
# comente sobre los resultados y diferencias obtenidas en cada caso.
Prueba.mediavaridesco (4, 18, 17, H1="Menor", alfa=0.05)

## [ ,1]

```

```
## Media_Estimada      5.0377778
## Media_Hipotetica    4.0000000
## t_critico           -1.7396067
## Estadistico         1.9291396
## [1] "Como Estadistico >= 1.74 , entonces aceptamos Ho"

Prueba.mediavaridesco (4, 18, 17, H1="Mayor", alfa=0.05)

##                      [,1]
## Media_Estimada      5.0377778
## Media_Hipotetica    4.0000000
## t_critico           -1.7396067
## Estadistico         1.9291396
## [1] "Como Estadistico > -1.74 , entonces rechazamos Ho"

Prueba.mediavaridesco (4, 18, 17, H1="Distinto", alfa=0.05)

##                      [,1]
## Media_Estimada      5.0377778
## Media_Hipotetica    4.0000000
## t_critico_menor     -0.51964742
## t_critico_mayor      0.51964742
## to                  1.92913961
## [1] "Como Estadistico > 0.52 , entonces rechazamos Ho"
```

En el caso de que la varianza poblacional sea desconocida R permite realizar contraste sobre la media poblacional. La función que se debe utilizar es `t.test()`, los parámetros a considerar para su utilización son los siguientes.

- X corresponde al vector de observaciones.
- En alternative se especifica el tipo de contraste (similar a `prop.test()`).
- Conf.level se especifica el nivel de significancia utilizado para realizar el contraste.

Una solución con esta alternativa podría ser la siguiente:

```
Medidacable= c(9.0,3.41,6.13,1.99,6.92,3.12,7.86,2.01,5.98,4.15,6.87,1.97,4.01,
               3.56,8.04,3.24,5.05,7.37)
# digitamos las observaciones
t.test(Meidacable,mu=4,alternative="greater")

##
## One Sample t-test
##
## data:  Meidacable
## t = 1.9291, df = 17, p-value = 0.03529
## alternative hypothesis: true mean is greater than 4
```

```
## 95 percent confidence interval:
##  4.101959      Inf
## sample estimates:
## mean of x
##  5.037778
```

*# note que al no especificar el nivel de confianza se trabaja con el 95%, el
valor por defecto.*

4. PRUEBA DE HIPÓTESIS SOBRE LA VARIANZA.

Un fabricante de baterías para automóvil asegura que las baterías duran en promedio 2 años con una desviación estándar de 0.5 años. Se toma una muestra aleatoria de 5 baterías siendo su duración:

```
Bateriasdura <- c(1.5, 2.5, 2.9, 3.2, 4)
Bateriasdura

## [1] 1.5 2.5 2.9 3.2 4.0
```

Con un nivel de significación de 5 %, qué podemos decir de la variabilidad afirmada por el fabricante.

El contraste de hipótesis se realizará en los siguientes pasos:

1. Formular las hipótesis

Sea σ^2 la varianza poblacional

$$H_0: \sigma^2 = (0.5)^2$$

$$H_1: \sigma^2 \text{ "distinto" } (0.5)^2$$

2. Establecer α

$$\alpha = 0.05$$

3. Determinar el estadístico de prueba

$$X_0^2 = (n - 1)S^2 / \sigma_0^2$$

4. Definir el criterio o regla de decisión (región crítica o zona de rechazo)

$$\text{Región crítica (RC)} = \{X^2 < X_{0,025,5-1}^2 = 0.4844\} \cup \{X^2 < X_{0,975,5-1}^2 = 11.14329\}$$

(La distribución Chi-Cuadrado no es simétrica)

5. Calcular el valor del estadístico de prueba

$$X_0^2 = (5 - 1)0,847/0,5^2 = 13,55$$

6. Aplicar el criterio de decisión

$$\text{Como } X_0^2 > 11.43; \text{ rechazamos } H_0: \sigma^2 = (0.5)^2$$

```

Bateriasdura <- c(1.5, 2.5, 2.9, 3.2, 4)
Bateriasdura

## [1] 1.5 2.5 2.9 3.2 4.0

# Construyendo una función en R para realizar la prueba de hipótesis.
Prueba.varianza <- function(sigma, n, df, H1="Distinto", alfa=0.05)

{
  op <- options();
  options(digits=8)
  varianza=var(Bateriasdura) #calcula la varianza
  df=n-1
  ME <- (sigma^2)
  Xo <- ((n-1)*varianza)/ME #calcula el estadístico de prueba
  # Si lower.tail = TRUE (por defecto), P[X <= x], en otro caso P[X > x]
  if (H1 == "Menor" || H1 == "Mayor")

  {
    X <- qchisq(1-(alfa/2), df=n-1, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)
    # calcula los valores críticos de la distribución N(0;1) en el caso de una
    # prueba unilateral
    valores <- rbind(Varianza_Estimada= varianza, Varianza_Hipotetica=sigma,
                     X_critico=X, Estadistico= Xo)
  }
  else
  {
    X <- qchisq(1-(alfa/2), df=n-1, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)
    # calcula los valores críticos de la distribución N(0;1) en el caso de una
    # prueba bilateral
    valores <- rbind(Varianza_Estimada=varianza, Varianza_Hipotetica=sigma,
                     X_critico_menor=-X,
                     X_critico_mayor =X, Xo)
  } # esto es para encontrar los valores críticos
  if (H1 == "Menor")
  {
    if (Xo < -X) decision <- paste("Como Estadístico <", round(-X,3),
                                   ", entonces rechazamos Ho")
    else decision <- paste("Como Estadístico>=", round(-X,3),
                           ", entonces aceptamos Ho")
  }
  if (H1 == "Mayor")
  {
    if (Xo > X) decision <- paste("Como Estadístico >", round(X,3),
                                   ", entonces rechazamos Ho")
    else decision <- paste("Como Estadístico <=", round(X,3),
                           ", entonces aceptamos Ho")
  }
}

```

```

}
if (H1 == "Distinto")
{
  if (Xo < -X) decision <- paste("Como Estadistico <", round(-X,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  if (Xo > X) decision <- paste("Como Estadistico >", round(X,3),
                                ", entonces rechazamos Ho")
  else decision <- paste("Como Estadistico pertenece a [", round(-X,3), ",",
round(X,3), "], entonces aceptamos Ho")
} # esto para llevar a cabo los contraste de hipotesis
print(valores)
print(decision)
options(op) # restablece todas las opciones iniciales
}
# note que en la funci'on anterior, el argumento "H1" especifica el
# tipo de contraste que se est'a realizando, bilateral (H1= "Distinto") o
# unilateral (H1= "Menor" o H1= "Mayor") ejecute las siguientes instrucciones y
# comente sobre los resultados y diferencias obtenidas en cada caso.
Prueba.varianza (0.5, 5, 4, H1="Menor", alfa=0.05)

##                [,1]
## Varianza_Estimada  0.847000
## Varianza_Hipotetica 0.500000
## X_critico          11.143287
## Estadistico        13.552000
## [1] "Como Estadistico>= -11.143 , entonces aceptamos Ho"

Prueba.varianza (0.5, 5, 4, H1="Mayor", alfa=0.05)

##                [,1]
## Varianza_Estimada  0.847000
## Varianza_Hipotetica 0.500000
## X_critico          11.143287
## Estadistico        13.552000
## [1] "Como Estadistico > 11.143 , entonces rechazamos Ho"

Prueba.varianza (0.5, 5, 4, H1="Distinto", alfa=0.05)

##                [,1]
## Varianza_Estimada  0.847000
## Varianza_Hipotetica 0.500000
## X_critico_menor    -11.143287
## X_critico_mayor     11.143287
## Xo                 13.552000
## [1] "Como Estadistico > 11.143 , entonces rechazamos Ho"

```