

A7_Intervalos de confianza

Nallely Serna

2024-08-22

##Instrucciones

Resuelve los siguientes problemas:

##Problema 1

Muestra que el nivel de confianza indica el porcentaje de intervalos de confianza extraídos de una misma población que contienen a la verdadera media a través de la simulación de intervalos:

Haz la simulación de 150 muestras de tamaño 150 extraídas de una población normal con $\mu = 70$ y $\sigma = 9$

Calcula el intervalo con un nivel de confianza del 97% para cada una de esas medias. Obtendrás 150 intervalos de confianza. Grafica los 150 intervalos de confianza Grafica la media poblacional ($\mu = 70$) como una línea horizontal Cuenta cuántos intervalos de confianza contienen a la verdadera media, ¿qué porcentaje representan? Adapta el siguiente código:

```
library(plotrix) n = 100 miu = 100 sigma = 15 alfa = 0.05 xb = rnorm(n, miu,
sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n=100 E =
abs(qnorm(alfa/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error
```

```
m = 100 #número de muestras de tamaño n=100 plotCI(1:m, xb, E, main="Gráfico de
IC", xlab="m intervalos", ylab= "medias muestrales") abline(h=miu, col="red")
```

```
n = 150          # Tamaño de cada muestra
miu = 70         # Media poblacional
sigma = 9        # Desviación estándar poblacional
alfa = 0.03      # Nivel de significancia para un intervalo de confianza
del 97%
m = 150          # Número de muestras

set.seed(123)
intervalos = matrix(NA, nrow=m, ncol=2)
medias = numeric(m)

# Generar Las muestras, calcular Las medias e intervalos de confianza
for (i in 1:m) {
  muestra = rnorm(n, miu, sigma) # Generar una muestra aleatoria de
tamaño n
  medias[i] = mean(muestra) # Calcular La media muestral
  E = abs(qnorm(alfa/2)) * sigma / sqrt(n) # Calcular el margen de error
```

```

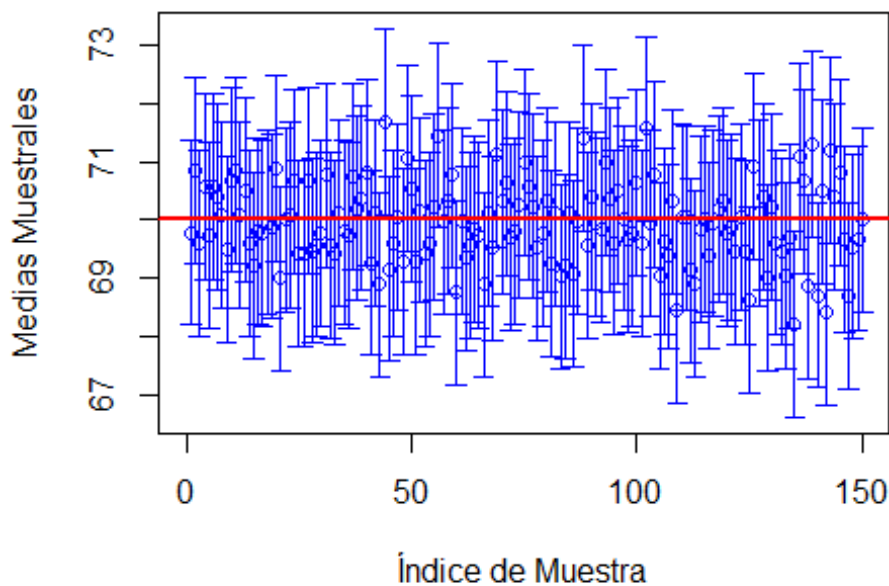
    intervalos[i, ] = c(medias[i] - E, medias[i] + E) # Calcular y
    almacenar los límites del intervalo
}

# Graficar los intervalos de confianza
plotCI(1:m, medias, abs(qnorm(alfa/2)) * sigma / sqrt(n),
       main="Gráfico de Intervalos de Confianza (IC)",
       xlab="Índice de Muestra",
       ylab="Medias Muestrales",
       xlim=c(0, m), ylim=c(min(intervalos), max(intervalos)),
       col="blue")

# Graficar la media poblacional como una línea horizontal
abline(h=miu, col="red", lwd=2)

```

Gráfico de Intervalos de Confianza (IC)



```

# Contar cuántos intervalos contienen la verdadera media
dentro = sum(intervalos[,1] <= miu & intervalos[,2] >= miu)
porcentaje = dentro / m * 100

cat("Número de intervalos que contienen la verdadera media:", dentro,
    "\n")

## Número de intervalos que contienen la verdadera media: 148

cat("Porcentaje de intervalos que contienen la verdadera media:",
    porcentaje, "%\n")

```

```
## Porcentaje de intervalos que contienen la verdadera media: 98.66667 %
```

Problema 2

Resuelve las dos partes del problema “El misterioso Helio”.

#Primera parte.

Suponga que la porosidad al helio (en porcentaje) de muestras de carbón, tomadas de cualquier veta en particular, está normalmente distribuida con una desviación estándar verdadera de 0.75. Se sabe que 10 años atrás la porosidad media de helio en la veta era de 5.3 y se tiene interés en saber si actualmente ha disminuido. Se toma una muestra al azar de 20 especímenes y su promedio resulta de 4.85.

```
sigma = 0.75
alfa = 0.03
xb1 = 4.85
n1 = 20

E1 = abs(qnorm(0.03/2))*sigma/sqrt(n1)
A1 = xb1 - E1
B1 = xb1 + E1

cat ("La verdadera media actual está entre ", A1, "y", B1)

## La verdadera media actual está entre 4.486065 y 5.213935
```

Haga una estimación por intervalo con una confianza del 97% para el promedio de porosidad para evaluar si ha disminuido.

Se toma otra muestra de tamaño 16. El promedio de la muestra fue de 4.56. Calcule el intervalo de confianza al 97% de confianza

```
sigma = 0.75
alfa = 0.03
xb2 = 4.56
n2 = 16

E2 = abs(qnorm(0.03/2))*sigma/sqrt(n2)
A2 = xb2 - E2
B2 = xb2 + E2

cat ("La verdadera media actual está entre ", A2, "y", B2)

## La verdadera media actual está entre 4.153108 y 4.966892
```

¿Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido?

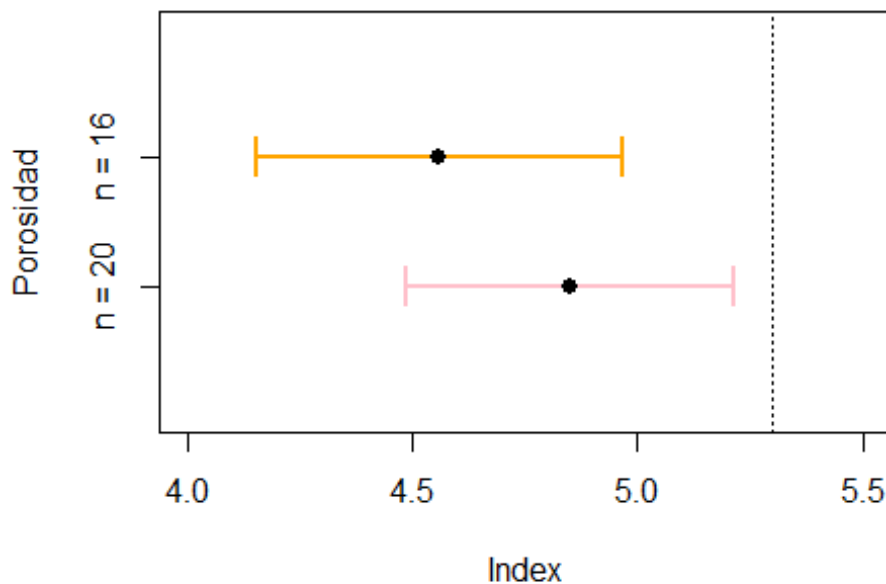
```
plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(4,5.5), yaxt="n", ylab="Porosidad")
axis(2, at=c(1,2), labels=c("n = 20", "n = 16"))
```

```

arrows(A1, 1, B1, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col =
"pink")
arrows(A2, 2, B2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col =
"orange")

points(xb1, 1, pch=19, cex=1.1)
points(xb2, 2, pch=19, cex=1.1)
abline(v=5.3, lty=3)

```



#Segunda parte.

Suponga que la porosidad al helio (en porcentaje) de muestras de carbón, tomadas de cualquier veta en particular, está normalmente distribuida con una desviación estándar verdadera de 0.75.

¿Qué tan grande tiene que ser el tamaño de la muestra si se desea que el ancho del intervalo con un 95% de confianza no sobrepase de 0.4? ¿Qué tamaño de muestra necesita para estimar la porosidad promedio verdadera dentro de 0.2 unidades alrededor de la media muestral con una confianza de 99%?

```

# data dados
sigma = 0.75

```

1. Tamaño de la muestra para un ancho de intervalo no mayor de 0.4 con 95% de confianza

```

alfa_95 = 0.05
Z_95 = abs(qnorm(alfa_95 / 2))
ancho_1 = 0.4

n_1 = (2 * Z_95 * sigma / ancho_1)^2
n_1

## [1] 54.02051

cat("El tamaño de la muestra para un intervalo con un ancho máximo de 0.4
y una confianza del 95% es", n_1, "\n")

## El tamaño de la muestra para un intervalo con un ancho máximo de 0.4 y
una confianza del 95% es 54.02051

# 2. Tamaño de la muestra para un margen de error de 0.2 con 99% de
confianza
alfa_99 = 0.01
Z_99 = abs(qnorm(alfa_99 / 2))
margen_error = 0.2

n_2 = (Z_99 * sigma / margen_error)^2
n_2

## [1] 93.30323

cat("El tamaño de la muestra para estimar la porosidad dentro de 0.2
unidades con una confianza del 99% es", n_2, "\n")

## El tamaño de la muestra para estimar la porosidad dentro de 0.2
unidades con una confianza del 99% es 93.30323

```

Problema 3.

Con el archivo de data de El Marcapasos Download El Marcapasos haz los intervalos de confianza para la media de las siguientes variables: Intensidad de pulsos con y sin Marcapasos (2 intervalos de confianza) Periodo entre pulso con y sin Marcapasos (2 intervalos de confianza) Grafica los intervalos de confianza obtenidos en “El marcapasos”: Grafica en un mismo eje coordenado la intensidad de pulso con y sin marcapasos Grafica en un mismo eje coordenado el periodo entre pulso con y sin marcapasos Compara los intervalos obtenidos e interpreta los gráficos. Concluye sobre ambas variables en la presencia y ausencia de marcapasos

```

# Cargar los data desde el archivo CSV
data <- read.csv("El Marcapasos.csv")
head(data)

## Periodo.entre.pulsos Intensidad.de.pulso Marcapasos
## 1 1.2 0.131 Sin MP
## 2 0.9 0.303 Sin MP
## 3 0.9 0.297 Sin MP

```

```
## 4          0.8          0.416      Sin MP
## 5          0.7          0.585      Sin MP
## 6          1.2          0.126      Sin MP
```

Función para calcular intervalos de confianza

```
calcular_ic <- function(x, alpha = 0.05) {
  n <- length(x)
  media <- mean(x)
  sd <- sd(x)
  error_estandar <- sd / sqrt(n)
  t_critico <- qt(1 - alpha / 2, df = n - 1)

  ic_inf <- media - t_critico * error_estandar
  ic_sup <- media + t_critico * error_estandar

  return(c(ic_inf, ic_sup))
}
```

Intervalos de confianza para Intensidad de pulso

```
intensidad_sin_mp <- data$Intensidad[data$Marcapasos == "Sin MP"]
intensidad_con_mp <- data$Intensidad[data$Marcapasos == "Con MP"]
```

```
ic_intensidad_sin_mp <- calcular_ic(intensidad_sin_mp)
ic_intensidad_con_mp <- calcular_ic(intensidad_con_mp)
```

Intervalos de confianza para Periodo entre pulso

```
periodo_sin_mp <- data$Periodo[data$Marcapasos == "Sin MP"]
periodo_con_mp <- data$Periodo[data$Marcapasos == "Con MP"]
```

```
ic_periodo_sin_mp <- calcular_ic(periodo_sin_mp)
ic_periodo_con_mp <- calcular_ic(periodo_con_mp)
```

Mostrar resultados

```
print(ic_intensidad_sin_mp)
```

```
## [1] 0.1699300 0.2442661
```

```
print(ic_intensidad_con_mp)
```

```
## [1] 0.1638035 0.2280788
```

```
print(ic_periodo_sin_mp)
```

```
## [1] 1.002887 1.220643
```

```
print(ic_periodo_con_mp)
```

```
## [1] 0.8637941 0.9185589
```

Gráfico de Intensidad de pulso

```
media_intensidad <- c(mean(intensidad_sin_mp), mean(intensidad_con_mp))
```

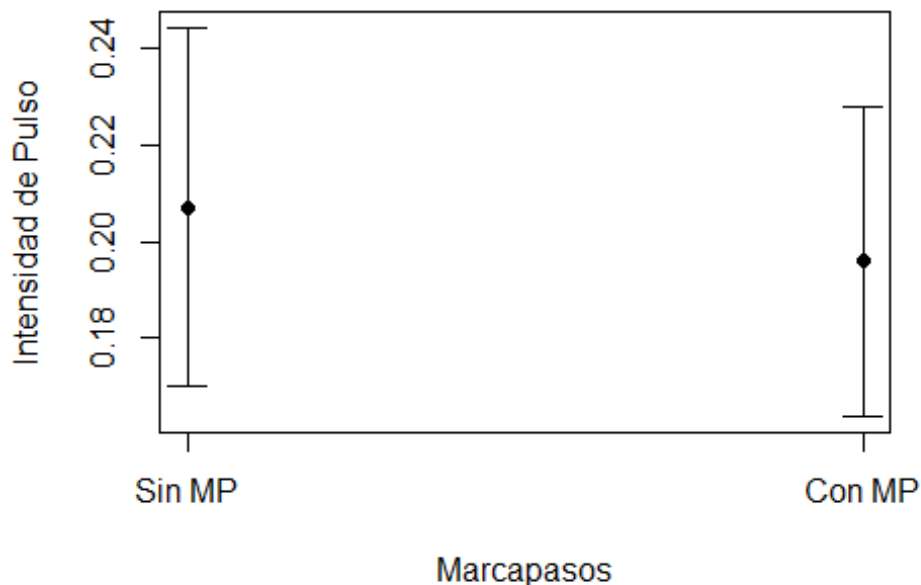
```

ic_inf_intensidad <- c(ic_intensidad_sin_mp[1], ic_intensidad_con_mp[1])
ic_sup_intensidad <- c(ic_intensidad_sin_mp[2], ic_intensidad_con_mp[2])

plot(1:2, media_intensidad, ylim = range(c(ic_inf_intensidad,
ic_sup_intensidad)),
     pch = 19, xaxt = "n", xlab = "Marcapasos", ylab = "Intensidad de
Pulso",
     main = "Intervalos de Confianza para Intensidad de Pulso")
arrows(1:2, ic_inf_intensidad, 1:2, ic_sup_intensidad, angle = 90, code =
3, length = 0.1)
axis(1, at = 1:2, labels = c("Sin MP", "Con MP"))

```

Intervalos de Confianza para Intensidad de Pulso



```

# Gráfico de Periodo entre pulso
media_periodo <- c(mean(periodo_sin_mp), mean(periodo_con_mp))
ic_inf_periodo <- c(ic_periodo_sin_mp[1], ic_periodo_con_mp[1])
ic_sup_periodo <- c(ic_periodo_sin_mp[2], ic_periodo_con_mp[2])

plot(1:2, media_periodo, ylim = range(c(ic_inf_periodo, ic_sup_periodo)),
     pch = 19, xaxt = "n", xlab = "Marcapasos", ylab = "Periodo entre
Pulso",
     main = "Intervalos de Confianza para Periodo entre Pulso")
arrows(1:2, ic_inf_periodo, 1:2, ic_sup_periodo, angle = 90, code = 3,
length = 0.1)
axis(1, at = 1:2, labels = c("Sin MP", "Con MP"))

```

Intervalos de Confianza para Periodo entre Pulsos

