

Actividad 7. Intervalos de confianza

José Carlos Sánchez Gómez

2024-08-22

Problema 1

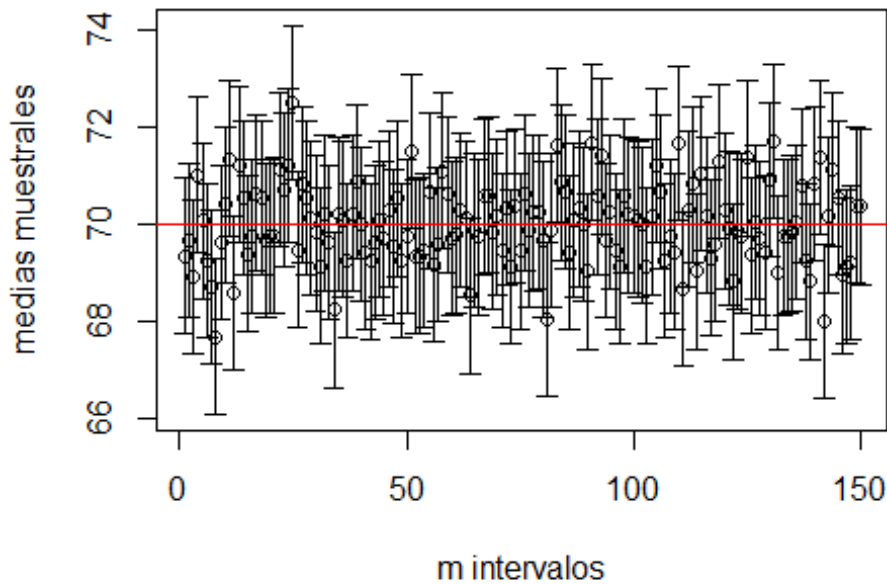
Muestra que el nivel de confianza indica el porcentaje de intervalos de confianza extraídos de una misma población que contienen a la verdadera media a través de la simulación de intervalos:

- 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?

```
library(plotrix)
n = 150
miu = 70
sigma = 9
alfa = 0.03
xb1 = 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 = 150 #número de muestras de tamaño n=100
plotCI(1:m, xb1, E, main="Gráfico de IC", xlab="m intervalos", ylab="medias muestrales")
abline(h=miu, col="red")
```

Gráfico de IC



```
intervalos = sum(xb1 - E <= miu & xb1 + E >= miu)
porcentaje_intervalos = (intervalos / n) * 100
cat("Cantidad de intervalos: ", intervalos, "\n")

## Cantidad de intervalos: 141

cat("Porcentaje que representan: ", porcentaje_intervalos)

## Porcentaje que representan: 94
```

Problema 2

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.

x: porosidad al helio

$$X \sim N(\mu = ?, \sigma = 0.75)$$

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

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

```

n1 = 20

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

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

## La media actual está entre 4.486065 y 5.213935

```

- 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(alfa/2))*sigma/sqrt(n2)
A2 = xb2-E2
B2 = xb2+E2

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

## La media actual está entre 4.153108 y 4.966892

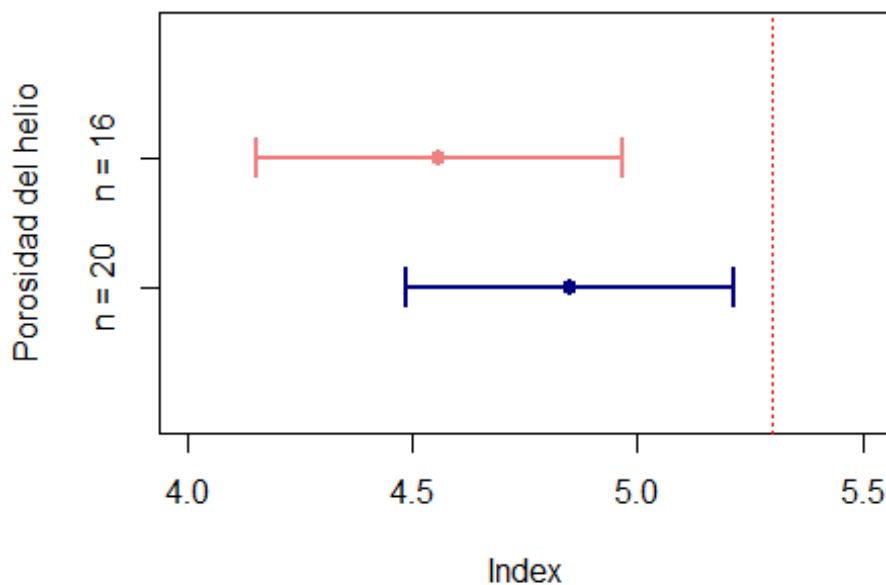
```

- ¿Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido?

```

plot(0, ylim=c(0, 3), xlim=c(4, 5.5), yaxt="n", ylab="Porosidad del helio")
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 = "navy")
arrows(A2, 2, B2, 2, angle= 90, code=3, length= 0.1, lwd= 2, col= "lightcoral")
points(xb1, 1, pch = 19, cex = 1.1, col= "navy")
points(xb2, 2, pch = 19, cex = 1.1, col= "lightcoral")
abline(v= 5.3, lty= 3, col="red")

```



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?

```
sigma = 0.75
alfa = 0.05

n = (qnorm(alfa / 2) * sigma / 0.2) ^ 2

cat("El tamaño de la muestra debe de ser", n)

## El tamaño de la muestra debe de ser 54.02051
```

- ¿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%?

```
sigma = 0.75
alfa = 0.01

n = (qnorm(alfa / 2) * sigma / 0.2) ^ 2

cat("El tamaño de la muestra debe de ser", n)

## El tamaño de la muestra debe de ser 93.30323
```

Problema 3

Con el archivo de datos de El Marcapasos Download El Marcapasos haz los intervalos de confianza para la media de las siguientes variables:

```
data =  
read.csv("C:\\Users\\jcsg6\\Documentos\\Uni\\SeptimoSemestre\\Estadistica\\El marcapasos.csv")
```

```
data_con_marcapasos = subset(data, Marcapasos == "Con MP")  
data_sin_marcapasos = subset(data, Marcapasos == "Sin MP")  
alfa = 0.05
```

```
n_marcapasos = nrow(data_con_marcapasos)  
n_no_marcapasos = nrow(data_sin_marcapasos)
```

- Intensidad de pulsos con y sin Marcapasos (2 intervalos de confianza)

```
media_int_con = mean(data_con_marcapasos$Intensidad.de.pulso)  
sd_int_con = sd(data_con_marcapasos$Intensidad.de.pulso)  
error_int_con = abs(qnorm(alfa/2)) * sd_int_con / sqrt(n_marcapasos)  
  
media_int_sin = mean(data_sin_marcapasos$Intensidad.de.pulso)  
sd_int_sin = sd(data_sin_marcapasos$Intensidad.de.pulso)  
error_int_sin = abs(qnorm(alfa/2)) * sd_int_sin / sqrt(n_no_marcapasos)
```

```
E11_int = media_int_con - error_int_con  
E12_int = media_int_con + error_int_con  
E21_int = media_int_sin - error_int_sin  
E22_int = media_int_sin + error_int_sin
```

```
cat("Intervalo de confianza con marcapasos:", E11_int , "a", E12_int,  
"\n")
```

```
## Intervalo de confianza con marcapasos: 0.1645811 a 0.2273013
```

```
cat("Intervalo de confianza sin marcapasos:", E21_int , "a", E22_int,  
"\n")
```

```
## Intervalo de confianza sin marcapasos: 0.1708292 a 0.2433669
```

- Periodo entre pulso con y sin Marcapasos (2 intervalos de confianza)

```
media_per_con = mean(data_con_marcapasos$Periodo.entre.pulsos)  
sd_per_con = sd(data_con_marcapasos$Periodo.entre.pulsos)  
error_per_con = abs(qnorm(alfa/2)) * sd_per_con / sqrt(n_marcapasos)  
  
media_per_sin = mean(data_sin_marcapasos$Periodo.entre.pulsos)  
sd_per_sin = sd(data_sin_marcapasos$Periodo.entre.pulsos)  
error_per_sin = abs(qnorm(alfa/2)) * sd_per_sin / sqrt(n_no_marcapasos)
```

```
E11_per = media_per_con - error_per_con  
E12_per = media_per_con + error_per_con
```

```

E21_per = media_per_sin - error_per_sin
E22_per = media_per_sin + error_per_sin

cat("Intervalo de periodo con marcapasos:", E11_per, "a", E12_per, "\n")
## Intervalo de periodo con marcapasos: 0.8644566 a 0.9178964

cat("Intervalo de periodo sin marcapasos:", E21_per, "a", E22_per, "\n")
## Intervalo de periodo sin marcapasos: 1.005521 a 1.218009

```

Grafica los intervalos de confianza obtenidos en “El marcapasos”:

- Grafica en un mismo eje coordenado la intensidad de pulso con y sin marcapasos

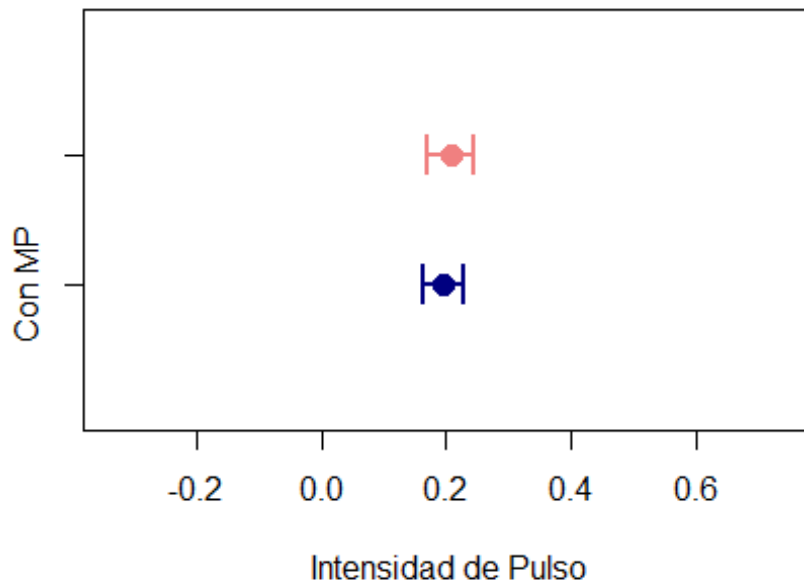
```

xb1 = media_int_con
xb2 = media_int_sin
A1 = E11_int
B1 = E12_int
A2 = E21_int
B2 = E22_int

plot(0, ylim=c(0, 3), xlim=c(min(A1, A2) - 0.5, max(B1, B2) + 0.5),
     yaxt="n", xlab="Intensidad de Pulso", ylab="")
axis(2, at=c(1, 2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))
arrows(A1, 1, B1, 1, angle= 90, code=3, length= 0.1, lwd= 2, col =
"navy")
arrows(A2, 2, B2, 2, angle= 90, code=3, length= 0.1, lwd= 2, col=
"lightcoral")
points(xb1, 1, pch = 19, cex = 1.5, col= "navy")
points(xb2, 2, pch = 19, cex = 1.5, col= "lightcoral")
title("Intervalo de Confianza para la Intensidad de Pulso")

```

Intervalo de Confianza para la Intensidad de Pulso

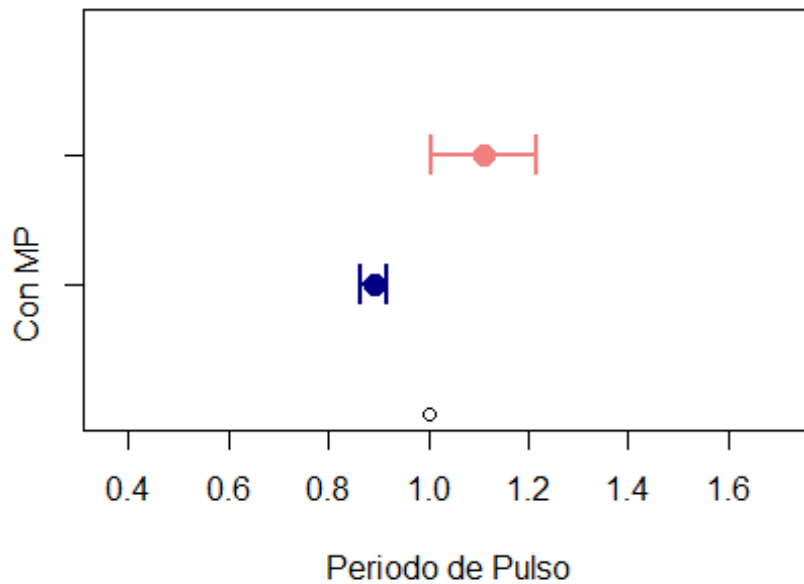


- Grafica en un mismo eje coordenado el periodo entre pulso con y sin marcapasos

```
xb1 = media_per_con
xb2 = media_per_sin
A1 = E11_per
B1 = E12_per
A2 = E21_per
B2 = E22_per

plot(0, ylim=c(0, 3), xlim=c(min(A1, A2) - 0.5, max(B1, B2) + 0.5),
yaxt="n", xlab="Periodo de Pulso", ylab="")
axis(2, at=c(1, 2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))
arrows(A1, 1, B1, 1, angle= 90, code=3, length= 0.1, lwd= 2, col =
"navy")
arrows(A2, 2, B2, 2, angle= 90, code=3, length= 0.1, lwd= 2, col=
"lightcoral")
points(xb1, 1, pch = 19, cex = 1.5, col= "navy")
points(xb2, 2, pch = 19, cex = 1.5, col= "lightcoral")
title("Intervalo de Confianza para el Periodo entre pulso")
```

Intervalo de Confianza para el Periodo entre pulso



Compara los intervalos obtenidos e interpreta los gráficos. Concluye sobre ambas variables en la presencia y ausencia de marcapasos

Las diferencias entre los valores de intensidad con marcapasos o sin marcapasos son prácticamente los mismos, el intervalo sin marcapasos para la intensidad es ligeramente mayor, sin embargo no es tanta la diferencia. En cambio, dónde se nota una diferencia más prominente es en la de periodo entre pulsos, dónde notamos que sin un marcapasos el intervalo de pulsos es significativamente mayor a si se tiene un marcapasos.