

# Intervalos de Confianza

Erika Martínez Meneses

2024-08-21

## 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:

### Inciso A.

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

```
library(plotrix)
n = 150
miu = 70 # Media de población
DE = 9 # Desviación estándar
alfa = 0.05
ErrorEst = DE/sqrt(n)
X_ = rnorm(n, miu, ErrorEst) #simulación de una muestra de tamaño n = 150
E = abs(qnorm(alfa/2))*DE/sqrt(n) # E = Margen de error
```

### Inciso B.

Calcula el intervalo con un nivel de confianza del 97% para cada una de esas medias. Obtendrás 150 intervalos de confianza.

```
sigma = 9
miu = 70
alfa = 0.03
n = 150
ErrorEst = DE/sqrt(n)
X_ = rnorm(n, miu, ErrorEst)

E = abs(qnorm(.03/2))*sigma/sqrt(n) # valor absoluto pq va a dar negativo
pq .03 esta del lado izq
A = X_ - E # Límite inferior
B = X_ + E # Límite superior

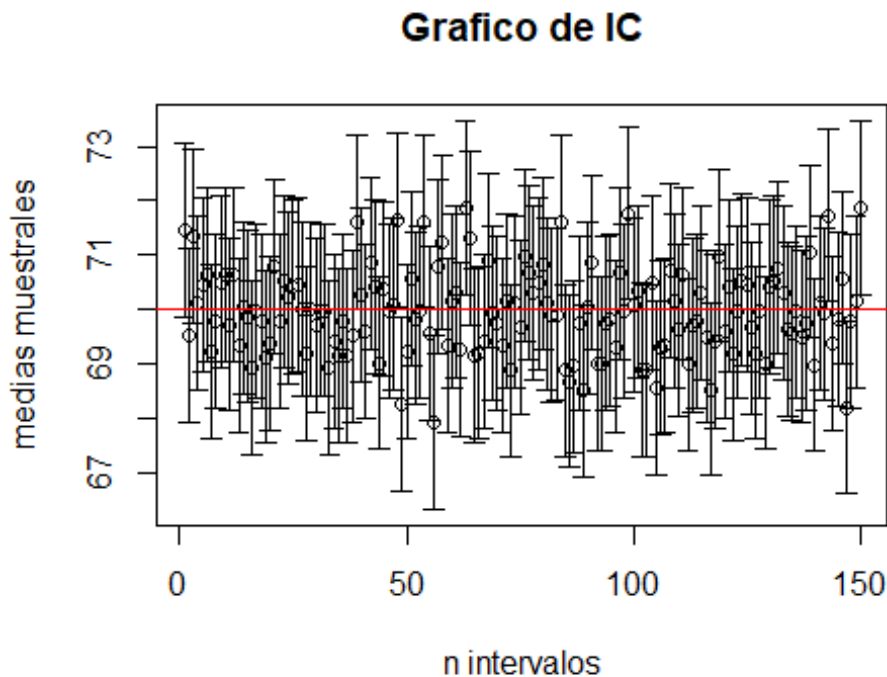
#cat("El intervalo de confianza para cada una de esas medias son", A,
"y", B)
```

### Inciso C.

Grafica los 150 intervalos de confianza

Grafica la media poblacional ( $\mu = 70$ ) como una línea horizontal

```
m = 150 #número de muestras de tamaño n = 150
plotCI(1:m, X_, E, main="Grafico de IC", xlab = "n intervalos", ylab =
"medias muestrales")
abline(h = miu, col = "red")
```



### Inciso D.

Cuenta cuántos intervalos de confianza contienen a la verdadera media, ¿qué porcentaje representan?

145 sí pasan por la media, mientras 5 no lo hacen. El porcentaje de intervalos de confianza contienen a la verdadera media es del 96.67%

## 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.

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(.03/2))*sigma/sqrt(n1) # valor absoluto pq va a dar
negativo pq .03 esta del lado izq
A1 = xb1 - E1 # Límite inferior
B1 = xb1 + E1 # Límite superior

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

## La verdadera 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(.03/2))*sigma/sqrt(n2) # valor absoluto pq va a dar
negativo pq .03 esta del lado izq
A2 = xb2 - E2 # Límite
B2 = xb2 + E2 # Límite

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="", xlab =
"Porosidad al Helio")
axis(2, at=c(1,2), labels=c("n = 20", "n = 16"))
```

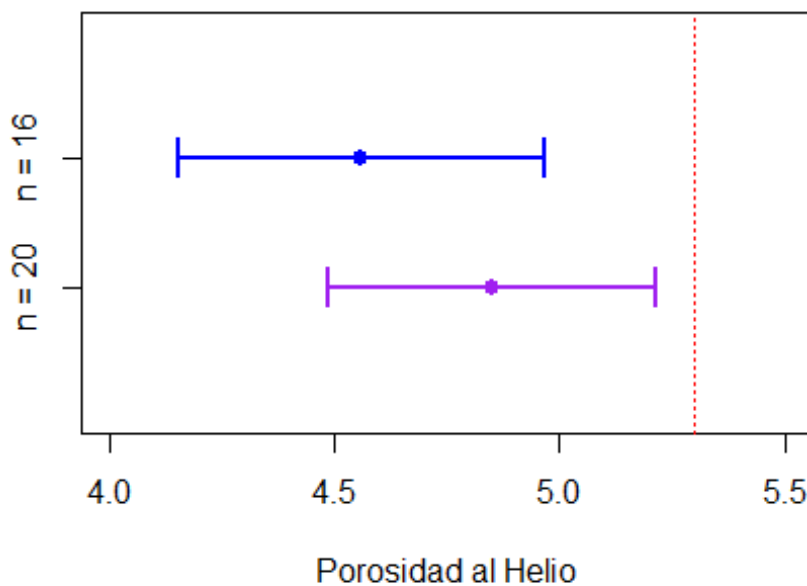
```

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

points(xb1, 1, pch=19, cex=1.1, col = "purple")
points(xb2, 2, pch=19, cex=1.1, col = "blue")

abline(v = 5.3, lty = 3, col = "red") # 10 años atrás

```



Para ambas muestras podemos apreciar gracias a la gráfica, que están por debajo del 5.3 por lo que podemos decir con un 97% de confianza que sí disminuyó.

### 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 = ((abs(qnorm(.05/2))*sigma)/0.2)^2
n

```

```
## [1] 54.02051
```

El tamaño de la muestra debe ser mínimo de 55.

¿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 = ((abs(qnorm(alfa/2))*sigma)/0.2)^2
n
## [1] 93.30323
```

El tamaño de la muestra debe ser mínimo de para estimar la porosidad promedio verdadera dentro de 0.2 unidades alrededor de la media muestral con una confianza de 99%.

### Problema 3.

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

```
file.choose()

## [1] "C:\\Users\\erika\\Documents\\Agos-Dic2024\\Estadística\\El
marcapasos.csv"

library(readr)
data <- read_csv("C:\\Users\\erika\\Documents\\Agos-
Dic2024\\Estadística\\El marcapasos.csv")

## Rows: 102 Columns: 3
## — Column specification
## Delimiter: ","
## chr (1): Marcapasos
## dbl (2): Periodo entre pulsos, Intensidad de pulso
##
## i Use `spec()` to retrieve the full column specification for this
data.
## i Specify the column types or set `show_col_types = FALSE` to quiet
this message.

head(data)

## # A tibble: 6 × 3
##   `Periodo entre pulsos` `Intensidad de pulso` Marcapasos
##               <dbl>               <dbl> <chr>
## 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
```

```
intensidad <- data$`Intensidad de pulso`
periodo <- data$`Periodo entre pulsos`
mean1 <- mean(intensidad)
cat("Media de intensidad de pulso", mean1, "\n")

## Media de intensidad de pulso 0.2015196

sd1 <- sd(intensidad)
cat("Desviación estándar de intensidad entre pulso",sd1, "\n")

## Desviación estándar de intensidad entre pulso 0.123047

mean2 <- mean(periodo)
cat("Media de Periodo ente pulso", mean2, "\n")

## Media de Periodo ente pulso 1.001471

sd2 <- sd(periodo)
cat("Desviación estándar de Periodo entre pulso",sd2)

## Desviación estándar de Periodo entre pulso 0.3019357
```

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

```
inten_con_marc <- data$`Intensidad de pulso`[data$Marcapasos == "Con MP"]
inten_sin_marc <- data$`Intensidad de pulso`[data$Marcapasos == "Sin MP"]
```

```
# Intervalo de confianza para La intensidad de pulsos con marcapasos
intervaloconf_intensidad_con <- t.test(inten_con_marc, conf.level =
0.95)$conf.int
intervaloconf_intensidad_con
```

```
## [1] 0.1638035 0.2280788
## attr(,"conf.level")
## [1] 0.95
```

```
# Intervalo de confianza para La intensidad de pulsos sin marcapasos
intervaloconf_intensidad_sin <- t.test(inten_sin_marc, conf.level =
0.95)$conf.int
intervaloconf_intensidad_sin
```

```
## [1] 0.1699300 0.2442661
## attr(,"conf.level")
## [1] 0.95
```

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

```
periodo_con_marc <- data$`Periodo entre pulsos`[data$Marcapasos == "Con
MP"]
```

```

periodo_sin_marc <- data$`Periodo entre pulsos`[data$Marcapasos == "Sin
MP"]

# Intervalo de confianza para el periodo entre pulso con marcapasos
intervaloconf_periodo_con <- t.test(periodo_con_marc, conf.level =
0.95)$conf.int
intervaloconf_periodo_con

## [1] 0.8637941 0.9185589
## attr(,"conf.level")
## [1] 0.95

# Intervalo de confianza para el periodo entre pulso sin marcapasos
intervaloconf_periodo_sin <- t.test(periodo_sin_marc, conf.level =
0.95)$conf.int
intervaloconf_periodo_sin

## [1] 1.002887 1.220643
## attr(,"conf.level")
## [1] 0.95

```

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

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

```

mean_intensidad_con <- mean(inten_con_marc)
mean_intensidad_sin <- mean(inten_sin_marc)
mean_periodo_con <- mean(periodo_con_marc)
mean_periodo_sin <- mean(periodo_sin_marc)

plot(0, ylim = c(0, 2+1), xlim = range(c(intervaloconf_intensidad_con,
intervaloconf_intensidad_sin)),
     yaxt = "n", ylab = "", xlab = "Intensidad de Pulso", main =
"Intensidad de Pulso con y sin Marcapasos")
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("Con", "Sin"))

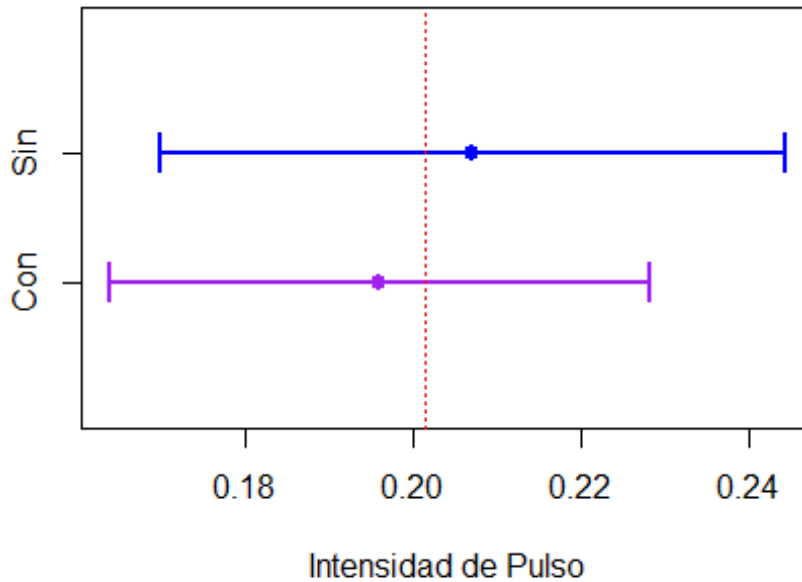
arrows(intervaloconf_intensidad_con[1], 1,
intervaloconf_intensidad_con[2], 1, angle = 90, code = 3, length = 0.1,
lwd = 2, col = "purple")
arrows(intervaloconf_intensidad_sin[1], 2,
intervaloconf_intensidad_sin[2], 2, angle = 90, code = 3, length = 0.1,
lwd = 2, col = "blue")

points(mean_intensidad_con, 1, pch = 19, cex = 1.1, col = "purple")
points(mean_intensidad_sin, 2, pch = 19, cex = 1.1, col = "blue")

abline(v = mean1, lty = 3, col = "red") # 10 años atrás

```

## Intensidad de Pulso con y sin Marcapasos



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

```
plot(0, ylim = c(0, 2+1), xlim = range(c(intervaloconf_periodo_con,
intervaloconf_periodo_sin)),
     yaxt = "n", ylab = "", xlab = "Periodo entre Pulso", main = "Periodo
entre Pulso con y sin Marcapasos")
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("Con", "Sin"))

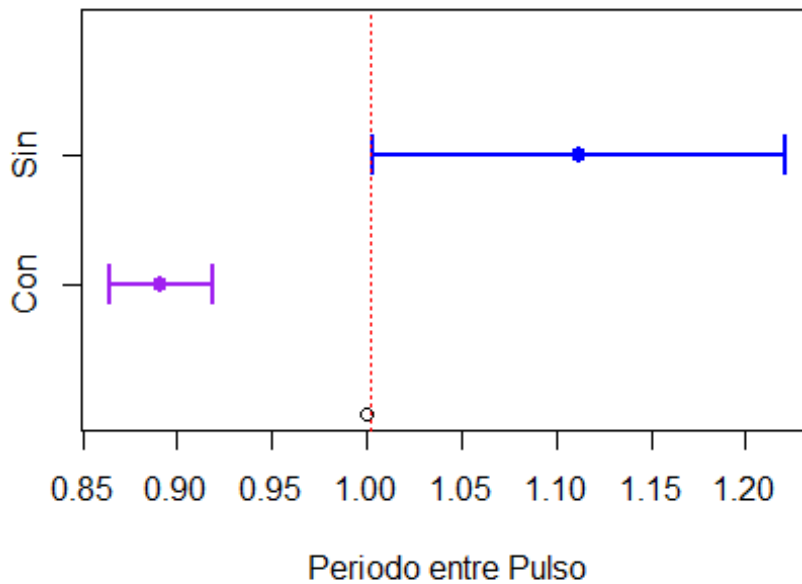
arrows(intervaloconf_periodo_con[1], 1, intervaloconf_periodo_con[2], 1,
angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "purple")
arrows(intervaloconf_periodo_sin[1], 2, intervaloconf_periodo_sin[2], 2,
angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "blue")

points(mean_periodo_con, 1, pch = 19, cex = 1.1, col = "purple")
points(mean_periodo_sin, 2, pch = 19, cex = 1.1, col = "blue")

abline(v = mean2, lty = 3, col = "red") # 10 años atrás
```



## 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

Para el caso de la gráfica de **Intensidad de Pulso con y sin Marcapasos** podemos apreciar que la media de la intensidad de pulso sin marcapasos es ligeramente mayor que con marcapasos, también se observa que los intervalos de confianza de ambas condiciones se superponen, esto sugiere que la presencia del marcapasos no parece representar una diferencia significativa en la intensidad de pulso.

Para el caso de **Periodo entre pulso con y sin Marcapasos** la media del periodo entre pulso con marcapasos es notablemente menor que sin marcapasos, podemos apreciar que no existe superposición en los intervalos de confianza, lo que sugiere que existe una diferencia significativa entre las dos condiciones demostrándonos que el tener un marcapasos tiene un impacto en el periodo entre pulsos.