

# Intervalos de Confianza

2024-08-21

## Problema 1

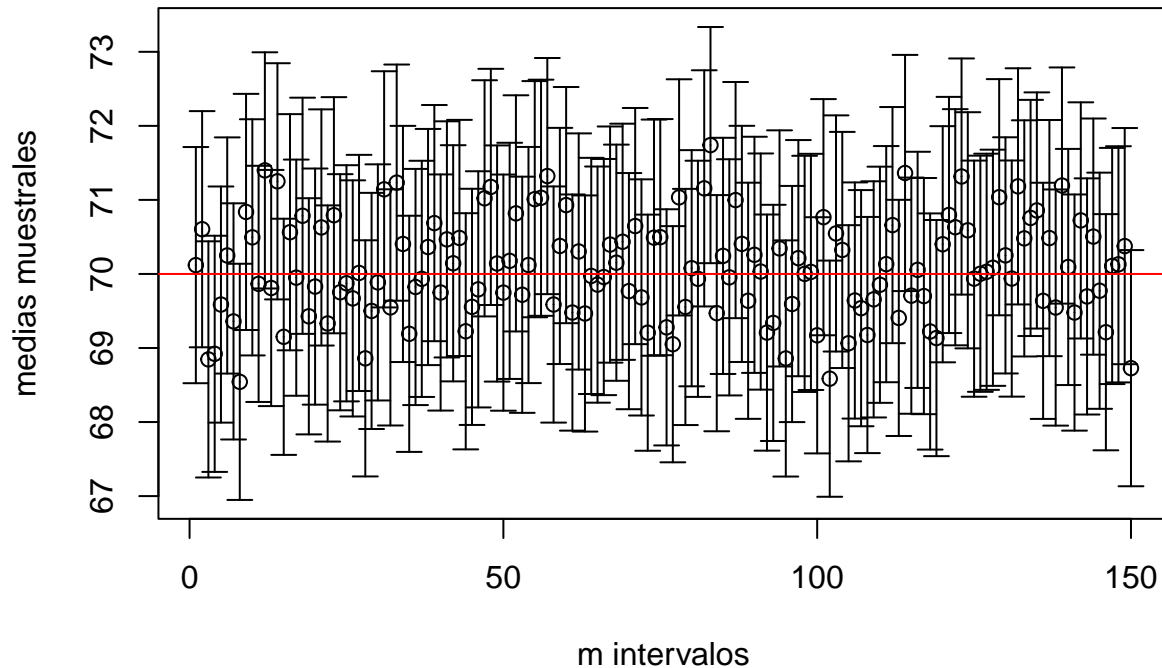
Muestra que el nivel de confianza indica el porcentaje de intervalos de confianza extraídos de una misma población que contienen a la verdadera media a través de la simulación de intervalos:

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
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 = 150 #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")
```

## Gráfico de IC



## 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.

```
xbar1 = 4.85
sigma = 0.75
alfa = 0.03
n1 = 20

E1 = abs(qnorm(alfa/2))*sigma/sqrt(n1)
A1 = xbar1 - E1
B1 = xbar1 + E1

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

```
## La verdadera media actual esta 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

```
xbar2 = 4.56
sigma = 0.75
alfa = 0.03
n2 = 16

E2 = abs(qnorm(alfa/2))*sigma/sqrt(n2)
A2 = xbar2 - E2
B2 = xbar2 + E2

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

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

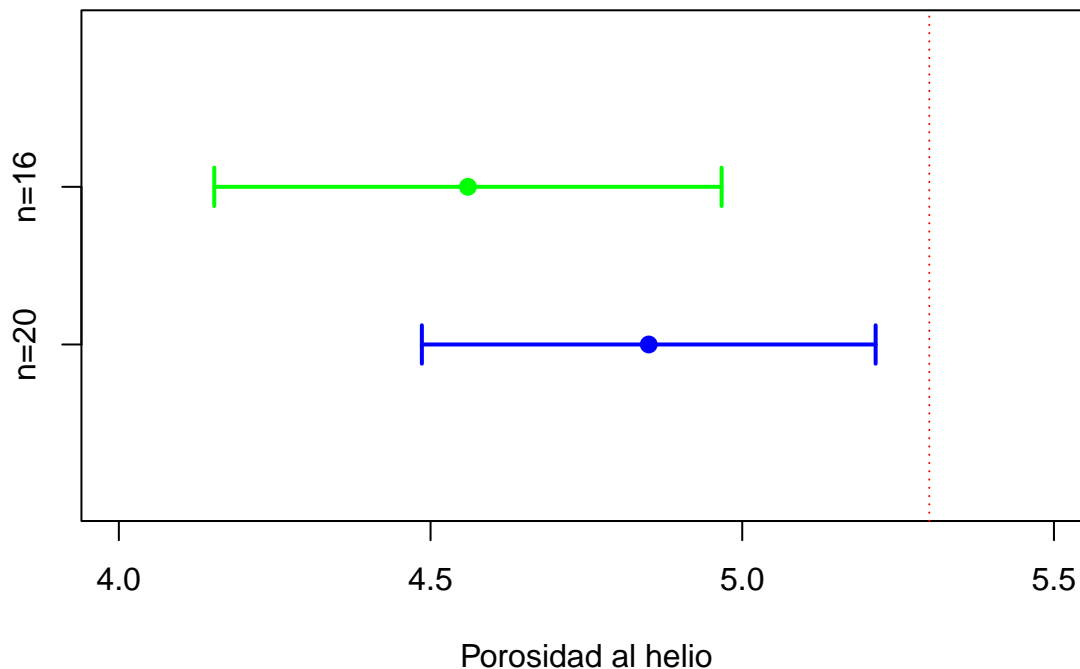
¿Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido?

Si se ve que ha disminuido gracias a los resultados que tenemos con las diferentes  $n$ , también graficamos para poder ver mejor los resultados, ahí podemos ver la media con los resultados de margen de error.

```
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 = "blue")
arrows(A2, 2, B2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = "green")

points(xbar1, 1, pch=19, cex=1.1, col = "blue")
points(xbar2, 2, pch=19, cex=1.1, col = "green")
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
E = 0.4 / 2
alpha = 0.05
z_alpha_2 = qnorm(1 - alpha / 2)
n = (z_alpha_2 * sigma / E) ^ 2
ceiling(n)
```

```
## [1] 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
E = 0.4 / 2
alpha = 0.01
z_alpha_2 = qnorm(1 - alpha / 2)
n = (z_alpha_2 * sigma / E) ^ 2
ceiling(n)
```

```
## [1] 94
```

## 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("downloads/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
```

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

```
mp = data[data$Marcapasos == 'Con MP', 'Intensidad.de.pulso']
smp = data[data$Marcapasos == 'Sin MP', 'Intensidad.de.pulso']

alfa = 0.05

mu_mp = mean(mp)
sigma_mp = sd(mp)

mu_smp = mean(smp)
sigma_smp = sd(smp)

n_mp = length(mp)
n_smp = length(smp)

E_mp = abs(qnorm(alfa / 2)) * sigma_mp / sqrt(n_mp)
```

```
E_smp = abs(qnorm(alfa / 2)) * sigma_smp / sqrt(n_smp)
```

```
IC_mp = c(mu_mp - E_mp, mu_mp + E_mp)
```

```
IC_smp = c(mu_smp - E_smp, mu_smp + E_smp)
```

```
IC_mp
```

```
## [1] 0.1645811 0.2273013
```

```
IC_smp
```

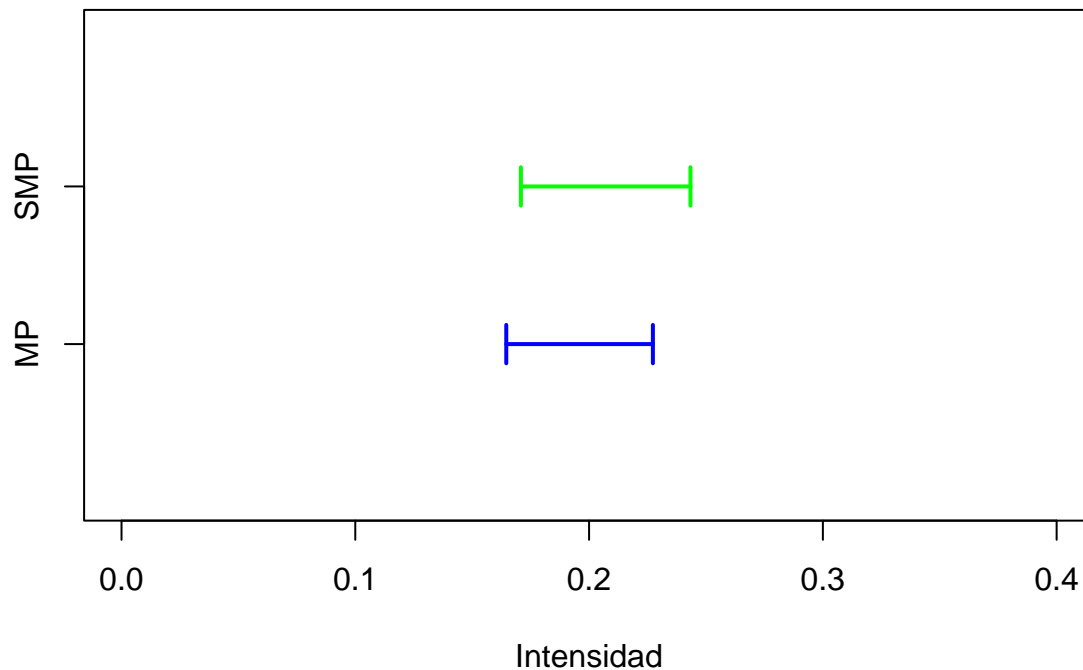
```
## [1] 0.1708292 0.2433669
```

```
plot(0, ylim = c(0, 2 + 1), xlim = c(0, 0.4), yaxt = "n", ylab = "", xlab = "Intensidad")
```

```
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("MP", "SMP"))
```

```
arrows(IC_mp[1], 1, IC_mp[2], 1, angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "blue")
```

```
arrows(IC_smp[1], 2, IC_smp[2], 2, angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "green")
```



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

```
mp = data[data$Marcapasos == 'Con MP', 'Periodo.entre.pulsos']
```

```
smp = data[data$Marcapasos == 'Sin MP', 'Periodo.entre.pulsos']
```

```
alfa = 0.05
```

```
mu_mp = mean(mp)
```

```
sigma_mp = sd(mp)
```

```
mu_smp = mean(smp)
```

```
sigma_smp = sd(smp)
```

```
n_mp = length(mp)
```

```
n_smp = length(smp)
```

```

E_mp = abs(qnorm(alfa / 2)) * sigma_mp / sqrt(n_mp)
E_smp = abs(qnorm(alfa / 2)) * sigma_smp / sqrt(n_smp)

IC_mp = c(mu_mp - E_mp, mu_mp + E_mp)
IC_smp = c(mu_smp - E_smp, mu_smp + E_smp)

IC_mp

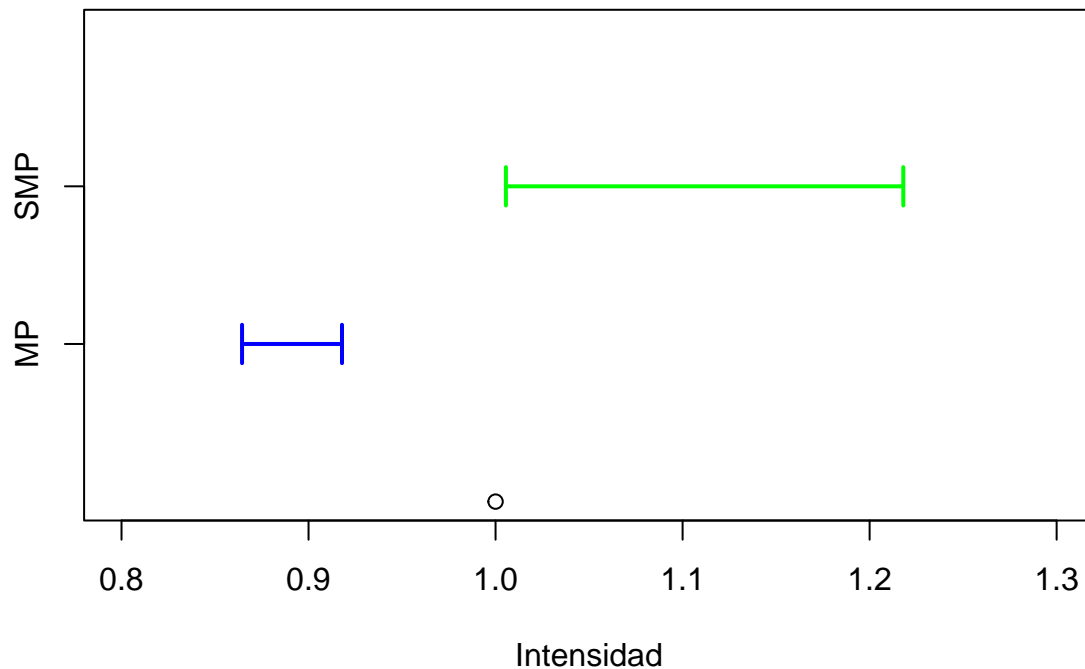
## [1] 0.8644566 0.9178964

IC_smp

## [1] 1.005521 1.218009

plot(0, ylim = c(0, 2 + 1), xlim = c(0.8, 1.3), yaxt = "n", ylab = "", xlab = "Intensidad")
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("MP", "SMP"))
arrows(IC_mp[1], 1, IC_mp[2], 1, angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "blue")
arrows(IC_smp[1], 2, IC_smp[2], 2, angle = 90, code = 3, length = 0.1, lwd = 2, col = "green")

```



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

Podemos ver que la diferencia en intensidad de pulsos con y sin marcapasos no es mucha, lo que podemos ver es que sin marcapasos vemos mas variabilidad en los resultados. En la segunda grafica podemos ver como si hay diferencia con marcapasos viendo como el valor es mas bajo que sin marcapasos, entonces podemos ver que el marcapasos ayuda a reducir y regular el periodo entre pulsos.