

## 4. Intervalos de confianza

Francisco Castorena, A00827756

2023-08-24

### 1) El misterioso Helio

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

```
sd = 0.75
media = 5.3
n = 20
x_barra = 4.85
alfa = 0.03
```

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

```
E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(', x_barra-E, ' , ', x_barra+E, ')')
```

```
## ( 4.486065 , 5.213935 )
```

- b) 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

```
alfa = 0.03
x_barra = 4.56
n = 16
E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(', x_barra-E, ' , ', x_barra+E, ')')
```

```
## ( 4.153108 , 4.966892 )
```

- c) ¿Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido? Aún y que en ambos de los intervalos calculados anteriormente con nivel de confianza de 97% la media original no estuvo presente, esto no concluye que la media haya disminuido debido a que puede presentarse el caso donde el intervalo obtenido no contenga a la media original, se deberían de tomar más muestras para saber con mayor precisión si la media disminuyó o no.
- d) ¿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?

Se despeja n y queda la fórmula de la siguiente forma:

```
n = (abs(qnorm(0.05/2))/0.2*sd)^2
E = abs(qnorm(0.05/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',x_barra-E,' ', ' ',x_barra+E,')')
```

```
## ( 4.36 , 4.76 )
```

```
cat('\nValor de n para que el ancho de intervalo no sea mayor a 0.4: ', n)
```

```
##
```

```
## Valor de n para que el ancho de intervalo no sea mayor a 0.4: 54.02051
```

e) ¿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%?

```
n = (abs(qnorm(0.01/2))/0.1*sd)^2
E = abs(qnorm(0.01/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',x_barra-E,' ', ' ',x_barra+E,')')
```

```
## ( 4.46 , 4.66 )
```

```
cat('\nValor de n para que el la porosidad promedio este 0.2 unidades alrededor de la media: ', n)
```

```
##
```

```
## Valor de n para que el la porosidad promedio este 0.2 unidades alrededor de la media: 373.2129
```

## 2) El Marcapasos

```
df = read.csv('El marcapasos.csv')
df_con_MP <- df[df$Marcapasos=="Con MP",]
df_sin_MP <- df[df$Marcapasos=="Sin MP",]
```

Intervalo de confianza al 97% para la media de periodo entre pulsos con marcapasos

```
X = df_con_MP$Periodo.entre.pulsos
X_ = mean(X)
sd = sd(X)
n = length(X)
alfa = 0.03

E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',X_-E,' ', ' ',X_+E,')\n')
```

```
## ( 0.8615919 , 0.920761 )
```

```
cat(X_)
```

```
## 0.8911765
```

Intervalo de confianza al 97% para la media de periodo entre pulsos sin marcapasos

```
X = df_sin_MP$Periodo.entre.pulsos
X_ = mean(X)
sd = sd(X)
n = length(X)
alfa = 0.03
```

```
E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',X_-E,' ', ' ',X_+E,')\n')
```

```
## ( 0.9941304 , 1.229399 )
```

```
cat(X_)
```

```
## 1.111765
```

Intervalo de confianza al 97% para la media de intensidad de pulso con marcapasos

```
X = df_con_MP$Intensidad.de.pulso
X_ = mean(X)
sd = sd(X)
n = length(X)
alfa = 0.03
```

```
E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',X_-E,' ', ' ',X_+E,')\n')
```

```
## ( 0.161219 , 0.2306634 )
```

```
cat(X_)
```

```
## 0.1959412
```

Intervalo de confianza al 97% para la media de intensidad de pulso sin marcapasos

```
X = df_sin_MP$Intensidad.de.pulso
X_ = mean(X)
sd = sd(X)
n = length(X)
alfa = 0.03
```

```
E = abs(qnorm(alfa/2))*(sd/sqrt(n))
cat('(',X_-E,' ', ' ',X_+E,')\n')
```

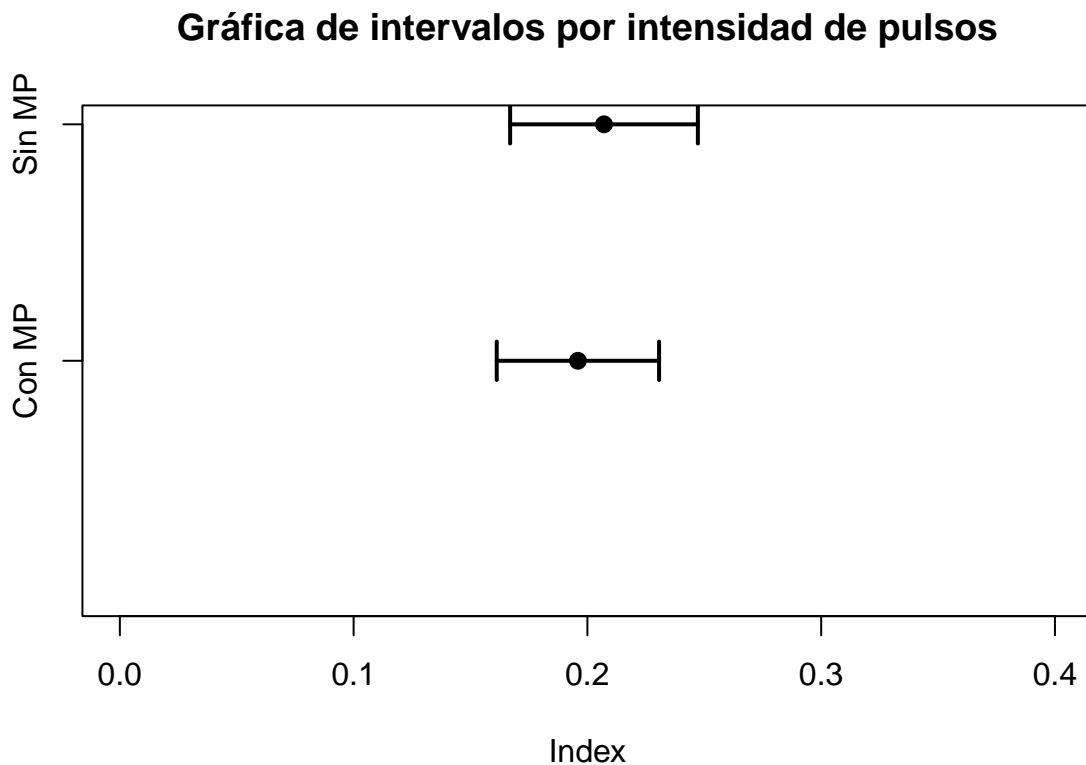
```
## ( 0.1669409 , 0.2472552 )
```

```
cat(X_)
```

```
## 0.207098
```

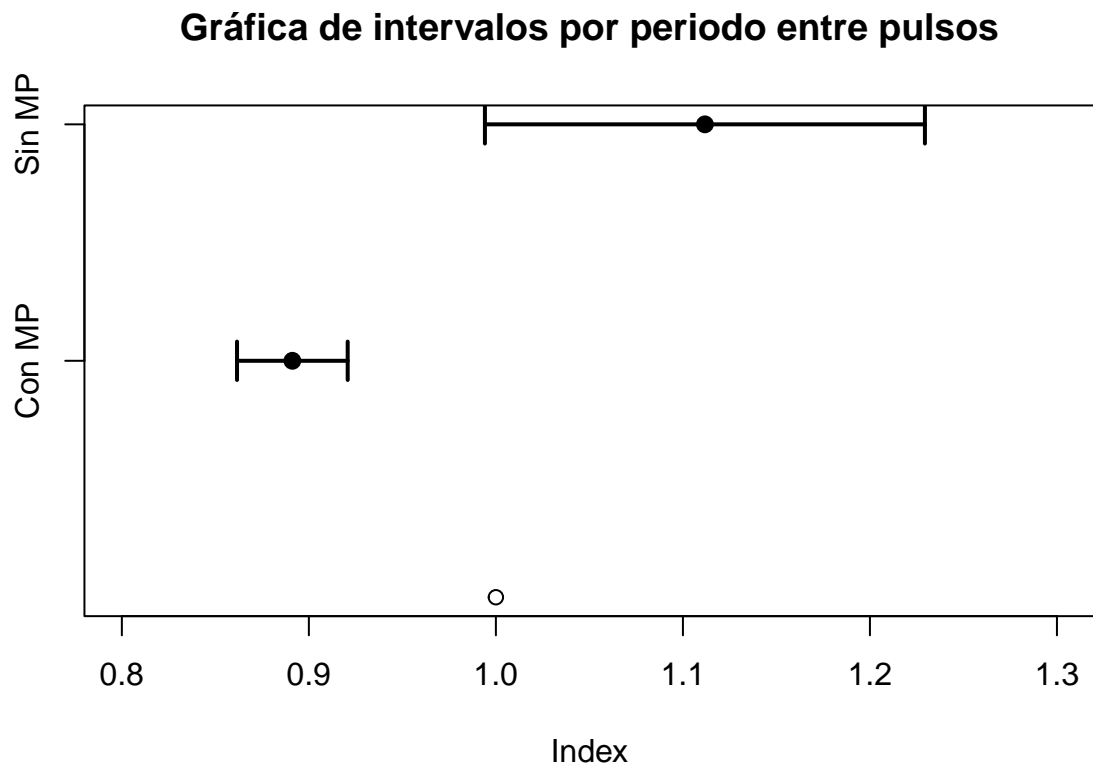
### 3) Grafica los intervalos

```
plot(0, ylim=c(0,2), xlim=c(0,0.4), yaxt="n", ylab="", main="Gráfica de intervalos por intensidad de pulso",  
axis(2, at=c(1,2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))  
arrows(0.161219, 1, 0.2306634, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2)  
points(0.1959412, 1, pch=19, cex=1.1)  
arrows(0.1669409, 2, 0.2472552, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2)  
points(0.207098, 2, pch=19, cex=1.1)
```



Podemos observar que tanto el intervalo, como las media obtenida para la intensidad del pulso con y sin marcapasos son muy parecidas, por otra parte ambos intervalos cubren a ambas medias, lo cual indica que no hay mucha varianza en los datos.

```
plot(0, ylim=c(0,2), xlim=c(0.8,1.3), yaxt="n", ylab="", main="Gráfica de intervalos por periodo entre p",  
axis(2, at=c(1,2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))  
arrows(0.8615919, 1, 0.920761, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2)  
points(0.8911765, 1, pch=19, cex=1.1)  
arrows(0.9941304, 2, 1.229399, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2)  
points(1.111765, 2, pch=19, cex=1.1)
```



Aquí podemos observar como el intervalo con marcapasos es mucho menor al intervalo sin marcapasos, esto podría deberse a la naturaleza del problema, donde aquellos a los que se les monitorea sus periodos de pulso y que no tienen marcapasos suelen tener una mayor diferencia entre tiempos promedio de pulsos.