

Act_7_A01742161

Rogelio Lizárraga Escobar

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:

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

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

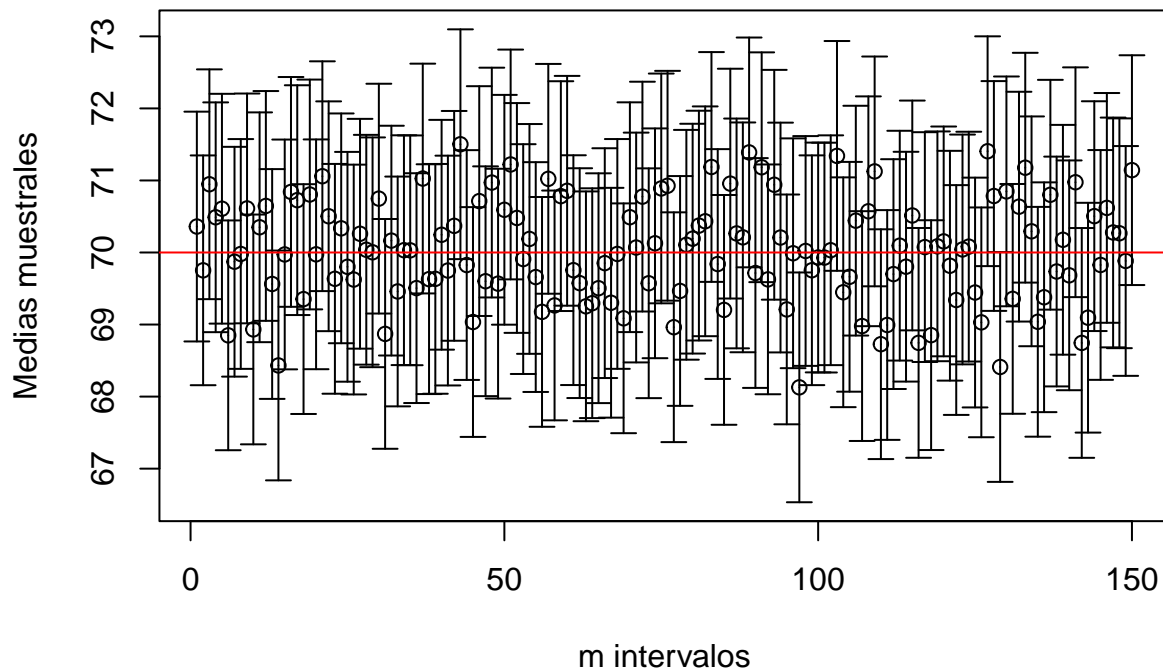
C. Grafica los 150 intervalos de confianza

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

```
library(plotrix)
n = 150
mu = 70
sigma = 9
alpha = 0.03
xb = rnorm(n, mu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n=150
E = abs(qnorm(alpha/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error

m = 150 #número de muestras de tamaño n=150
plotCI(1:m, xb, E, main="Gráfico de IC", xlab="m intervalos", ylab= "Medias muestrales")
abline(h=mu, col="red")
```

Gráfico de IC



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

```
count = 0
for (val in xb) {
  if(val - E <= 70 && val + E >=70) count = count+1
}
cat(count, 'intervalos contienen a la verdadera media')
```

```
## 149 intervalos contienen a la verdadera media
```

```
cat('\nEstos representan el',(count/150*100),'% de los datos.')
```

```
##
## Estos representan el 99.33333 % de los datos.
```

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 helio

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

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

```
n = 20
sigma = 0.75
std = sigma / sqrt(n)
alpha = 0.03
xb1 = 4.85

E = abs(qnorm(0.03/2))*std
A1 = xb1 + E
B1 = xb1 - E

cat("La verdadera media se encuentra entre:", A1, "y", B1)
```

```
## La verdadera media se encuentra entre: 5.213935 y 4.486065
```

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

```
n2 = 16
sigma = 0.75
std= sigma / sqrt(n2)

alpha = 0.03
xb2 = 4.56

E2 = abs(qnorm(0.03/2))*std
A2 = xb2 - E2
B2 = xb2 + E2

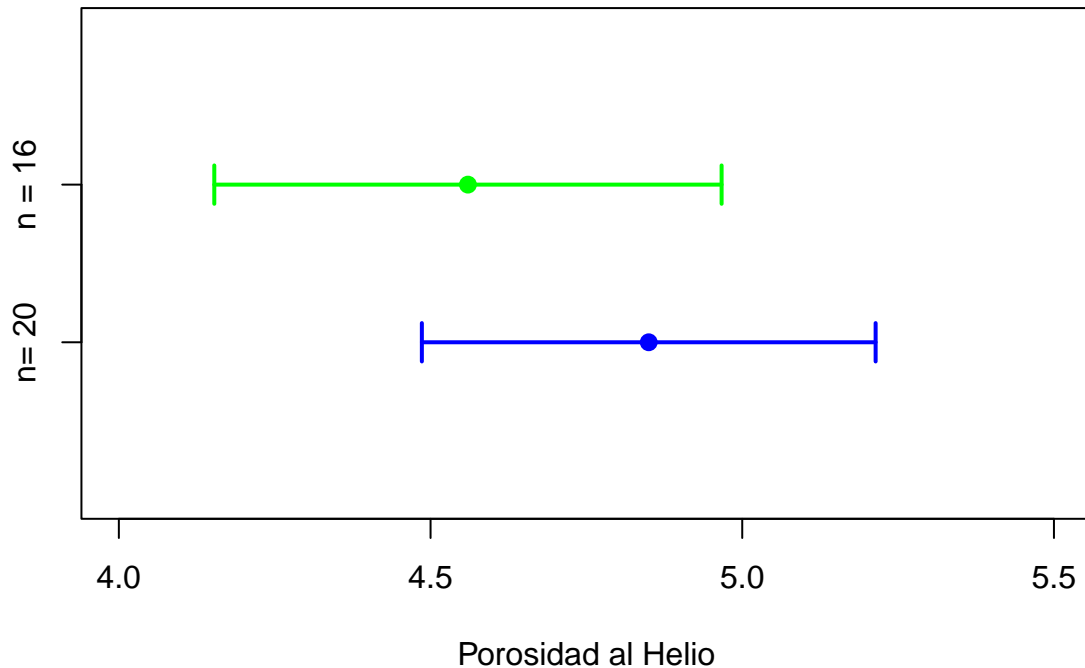
cat("La verdadera media se encuentra entre:", A2, "y", B2)
```

```
## La verdadera media se encuentra entre: 4.153108 y 4.966892
```

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

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



Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido, pues los intervalos de las dos muestras son menores a 5.3. Es decir, podemos asegurar que la media de 10 años atrás no se encuentra en los intervalos de las dos muestras realizadas con un 97% de confianza.

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.

A. ¿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
n2 = (abs(qnorm(0.05/2))*sigma/(0.4/2))**2
cat('n =', ceiling(n2))
```

```
## n = 55
```

B. ¿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
n2 = (abs(qnorm(0.01/2))*sigma/(0.2))**2
cat('n =', ceiling(n2))
```

```
## n = 94
```

Problema 3.

Con el archivo de datos de 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)

```
M=read.csv("El marcapasos.csv")
M_marcapasos <- subset(M, M[, 3] == "Sin MP")
M_no_marcapasos <- subset(M, M[, 3] == "Con MP")
head(M_marcapasos)
```

```
##      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
```

```
head(M_no_marcapasos)
```

```
##      Periodo.entre.pulsos Intensidad.de.pulso Marcapasos
## 52                0.94             0.140      Con MP
## 53                0.81             0.296      Con MP
## 54                0.82             0.281      Con MP
## 55                0.73             0.355      Con MP
## 56                0.69             0.441      Con MP
## 57                0.94             0.135      Con MP
```

```
# Intensidad de pulsos
```

```
mu_mp = mean(M_marcapasos[, 2])
sigma_mp = sd(M_marcapasos[, 2])

mu_no_mp = mean(M_no_marcapasos[, 2])
sigma_no_mp = sd(M_no_marcapasos[, 2])

cat('\nMedia de intensidad con MP', mu_mp)
```

```
##  
## Media de intensidad con MP 0.207098
```

```
cat('\nMedia de intensidad sin MP',mu_no_mp)
```

```
##  
## Media de intensidad sin MP 0.1959412
```

```
mu_mp_2 = mean(M_marcapasos[, 1])  
sigma_mp_2 = sd(M_marcapasos[, 1])  
  
mu_no_mp_2 = mean(M_no_marcapasos[, 1])  
sigma_no_mp_2 = sd(M_no_marcapasos[, 1])
```

```
cat('\n\n\n')
```

```
cat('\nMedia de periodo con MP', mu_mp_2)
```

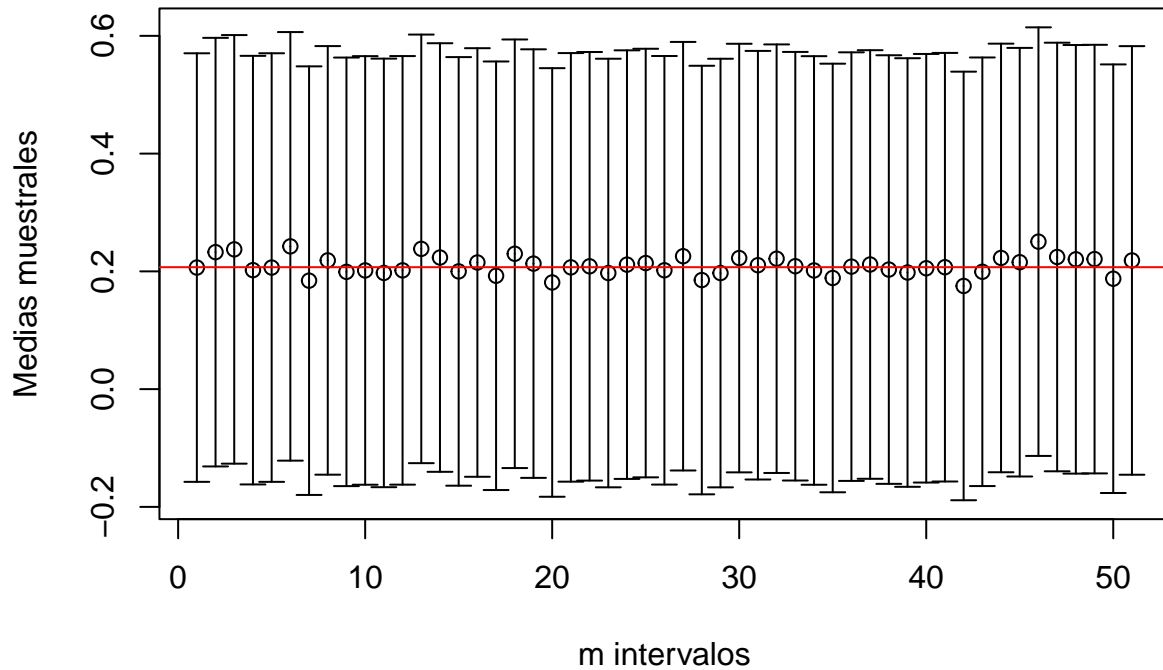
```
##  
## Media de periodo con MP 1.111765
```

```
cat('\nMedia de periodo sin MP',mu_no_mp_2)
```

```
##  
## Media de periodo sin MP 0.8911765
```

```
n = nrow(M_marcapasos)  
mu = mu_mp  
sigma = sigma_mp  
alpha = 0.05  
xb1 = rnorm(n, mu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n = nrow(marcapasos)  
E1 = abs(qnorm(alpha/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error  
  
m = n #número de muestras de tamaño m = n  
plotCI(1:m, xb1, E, main="Intensidad de pulsos con MP", xlab="m intervalos", ylab= "Medias muestrales")  
abline(h=mu, col="red")
```

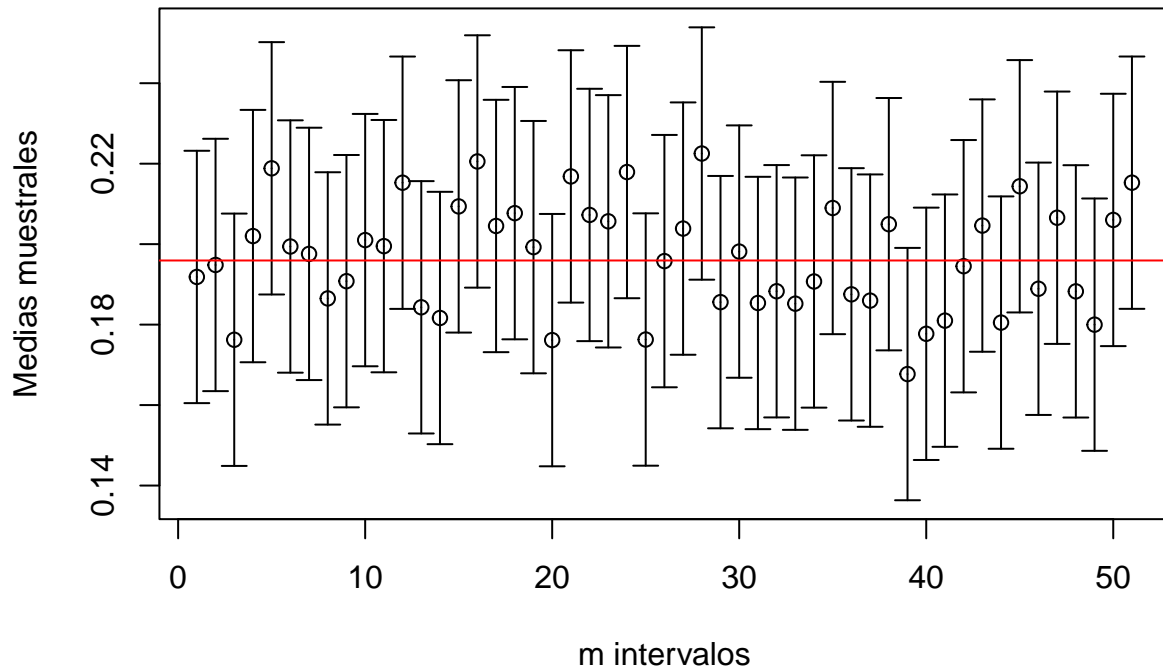
Intensidad de pulsos con MP



```
n = nrow(M_no_marcapasos)
mu = mu_no_mp
sigma = sigma_no_mp
xb2 = rnorm(n, mu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n = nrow(marcapasos)
E2 = abs(qnorm(alpha/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error

m = n #número de muestras de tamaño m = n
plotCI(1:m, xb2, E2, main="Intensidad de pulsos sin MP", xlab="m intervalos", ylab= "Medias muestrales",
abline(h=mu, col="red"))
```

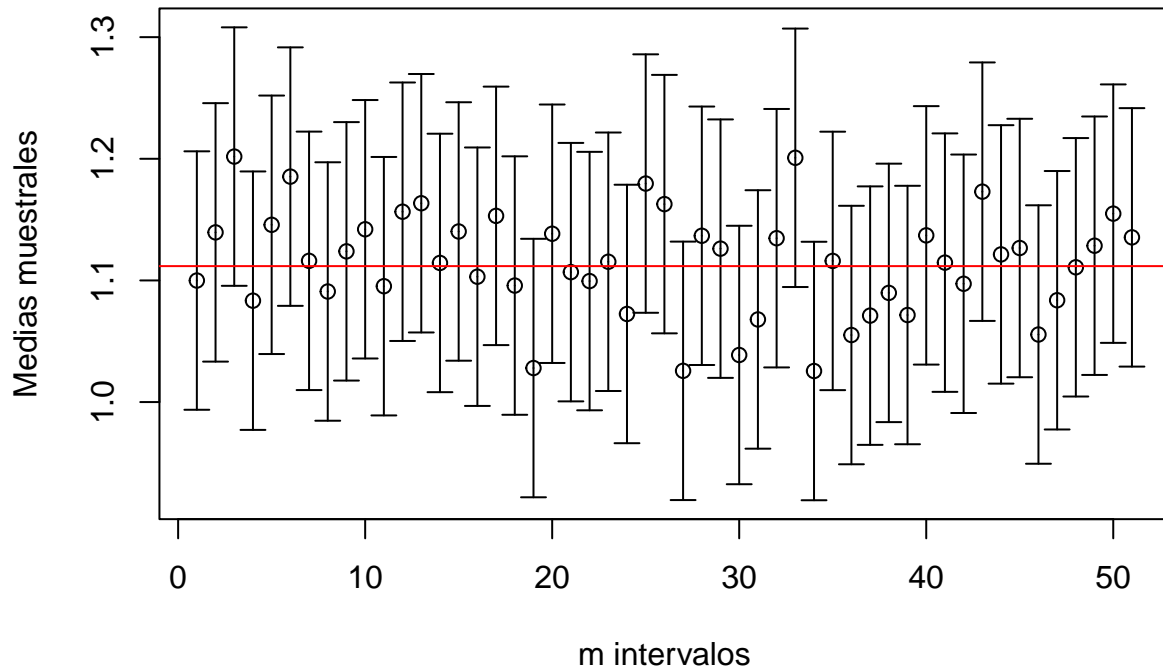
Intensidad de pulsos sin MP



```
n = nrow(M_marcapasos)
mu = mu_mp_2
sigma = sigma_mp_2
alpha = 0.05
xb3 = rnorm(n, mu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n = nrow(marcapasos)
E3 = abs(qnorm(alpha/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error

m = n #número de muestras de tamaño m = n
plotCI(1:m, xb3, E3, main="Periodo entre pulsos con MP", xlab="m intervalos", ylab= "Medias muestrales",
abline(h=mu, col="red"))
```

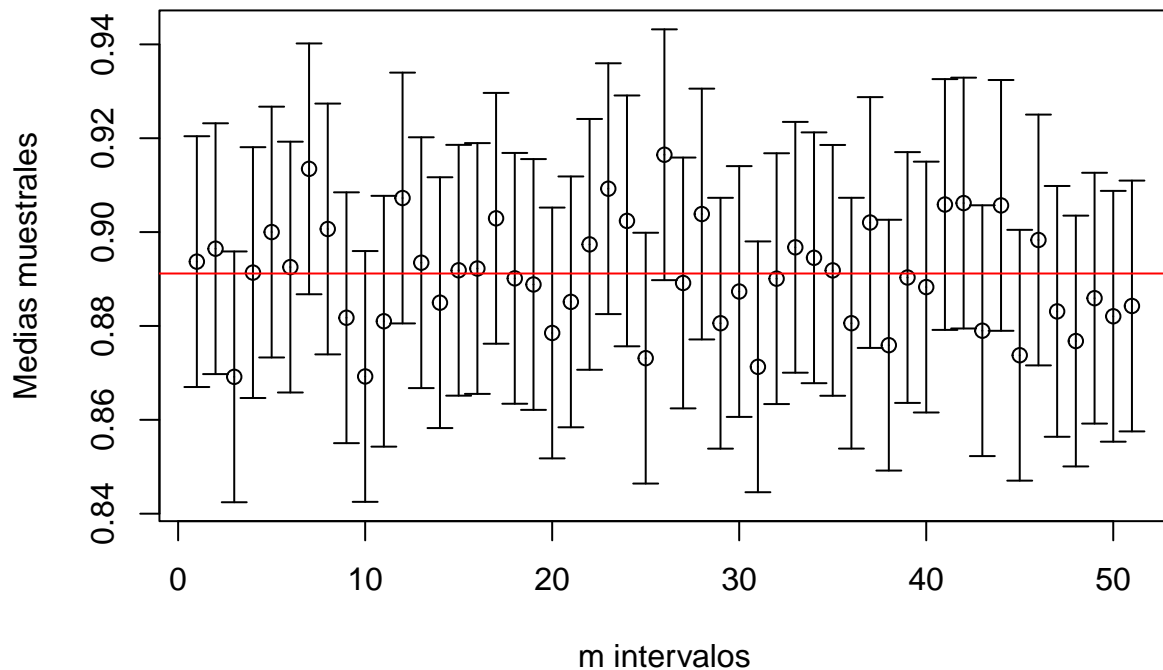

Periodo entre pulsos con MP



```
n = nrow(M_no_marcapasos)
mu = mu_no_mp_2
sigma = sigma_no_mp_2
xb4 = rnorm(n, mu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n = nrow(marcapasos)
E4 = abs(qnorm(alpha/2))*sigma/sqrt(n) #Margen de error

m = n #número de muestras de tamaño m = n
plotCI(1:m, xb4, E4, main="Periodo entre pulsos sin MP", xlab="m intervalos", ylab= "Medias muestrales",
abline(h=mu, col="red"))
```

Periodo entre pulsos sin MP



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

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

```
n_mp = nrow(M_marcapasos)
mu_mp
```

```
## [1] 0.207098
```

```
sigma_mp
```

```
## [1] 0.132151
```

```
alpha = 0.05
mean_mp = mu_mp
E1 = abs(qnorm(alpha / 2)) * sigma_mp / sqrt(n_mp)
n_no_mp = nrow(M_no_marcapasos)
mu_no_mp
```

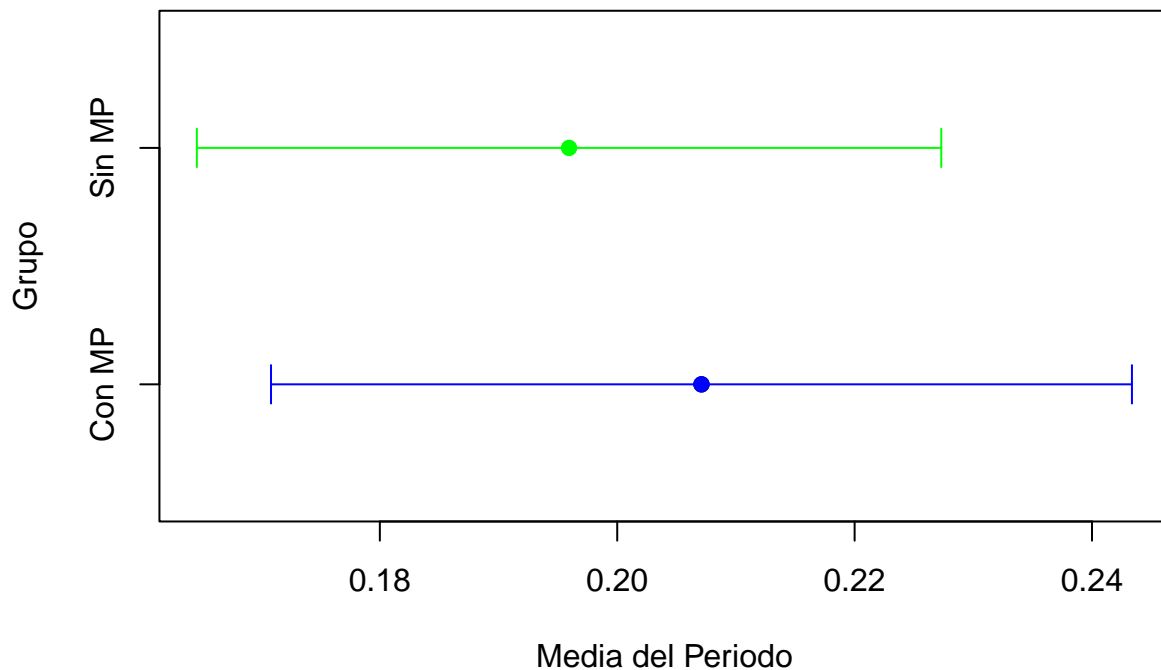
```
## [1] 0.1959412
```

```
sigma_no_mp
```

```
## [1] 0.1142654
```

```
mean_no_mp = mu_no_mp
E2 = abs(qnorm(alpha / 2)) * sigma_no_mp / sqrt(n_no_mp)
plot(
  mean_mp, 1,
  xlim = c(min(mean_mp - E1, mean_no_mp - E2), max(mean_mp + E1, mean_no_mp + E2)),
  ylim = c(0.5, 2.5),
  yaxt = 'n',
  ylab = "Grupo",
  xlab = "Media del Periodo",
  pch = 19,
  main = "Intensidad de pulsos con y sin MP"
)
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("Con MP", "Sin MP"))
points(mean_mp, 1, col = "blue", pch = 19)
points(mean_no_mp, 2, col = "green", pch = 19)
arrows(mean_mp - E1, 1, mean_mp + E1, 1, angle = 90, code = 3, length = 0.1, col = "blue")
arrows(mean_no_mp - E2, 2, mean_no_mp + E2, 2, angle = 90, code = 3, length = 0.1, col = "green")
```

Intensidad de pulsos con y sin MP



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

```
n_mp = nrow(M_marcapasos)
mu_mp_2
```

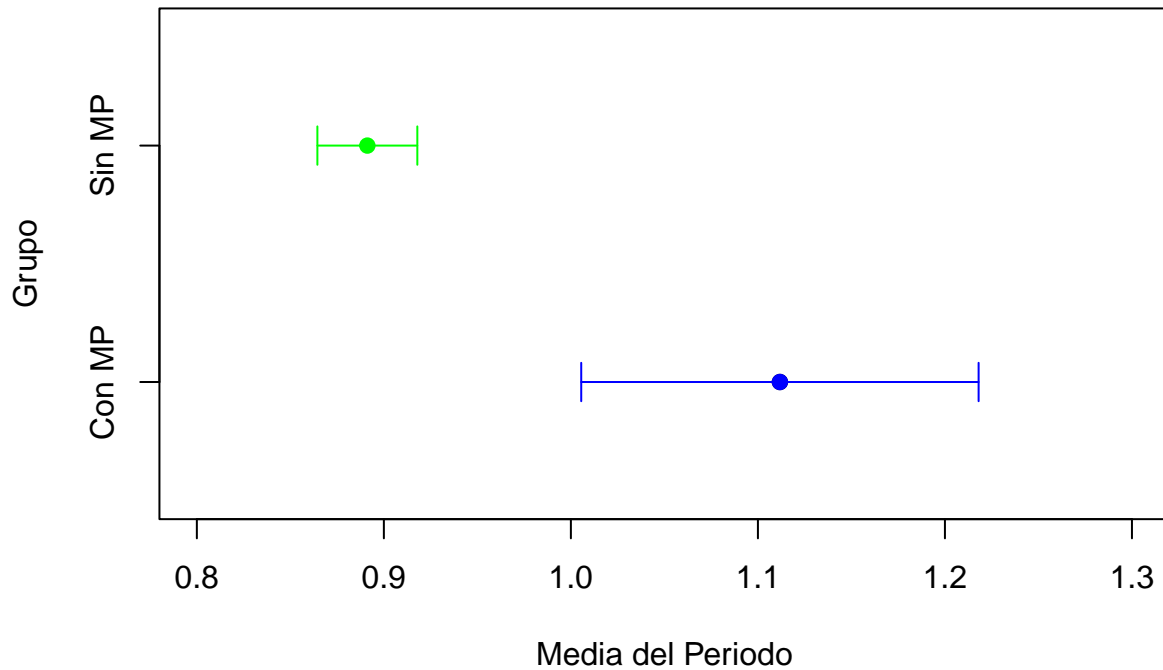
```
## [1] 1.111765
```

```
sigma_mp_2
```

```
## [1] 0.387116
```

```
alpha = 0.05
mean_mp_2 = mu_mp_2
E3 = abs(qnorm(alpha / 2)) * sigma_mp_2 / sqrt(n_mp)
n_no_mp = nrow(M_no_marcapasos)
mean_no_mp_2 = mu_no_mp_2
E4 = abs(qnorm(alpha / 2)) * sigma_no_mp_2 / sqrt(n_no_mp)
plot(
  mean_mp_2, 1,
  xlim = c(0.8, 1.3),
  ylim = c(0.5, 2.5),
  yaxt = 'n',
  ylab = "Grupo",
  xlab = "Media del Periodo",
  pch = 19,
  main = "Periodo entre pulsos con y sin MP"
)
axis(2, at = c(1, 2), labels = c("Con MP", "Sin MP"))
points(mean_mp_2, 1, col = "blue", pch = 19)
points(mean_no_mp_2, 2, col = "green", pch = 19)
arrows(mean_mp_2 - E3, 1, mean_mp_2 + E3, 1, angle = 90, code = 3, length = 0.1, col = "blue")
arrows(mean_no_mp_2 - E4, 2, mean_no_mp_2 + E4, 2, angle = 90, code = 3, length = 0.1, col = "green")
```

Periodo entre pulsos con y sin MP



Conclusión

Como podemos observar, la presencia del marcapasos no es relevante para la intensidad de pulsos, pues las diferencias no son significativas. Esto es debido a que la media con marcapasos de los conjuntos de datos se encuentran en el intervalo del conjunto de datos sin marcapasos con un 95% de confianza, y viceversa.

Sin embargo, en el periodo entre pulsos ocurre lo opuesto. Es decir, la presencia del marcapasos sí es relevante, pues las diferencias son significativas. Esto se debe a que la media de cada conjunto de datos no se encuentra en el intervalo opuesto con un 95% de confianza.