

Actividad 7. Intervalos de confianza

Oscar Gutierrez

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, B, C, D y E

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

```
n = 150
miu = 70
sigma = 9
alfa = 0.05

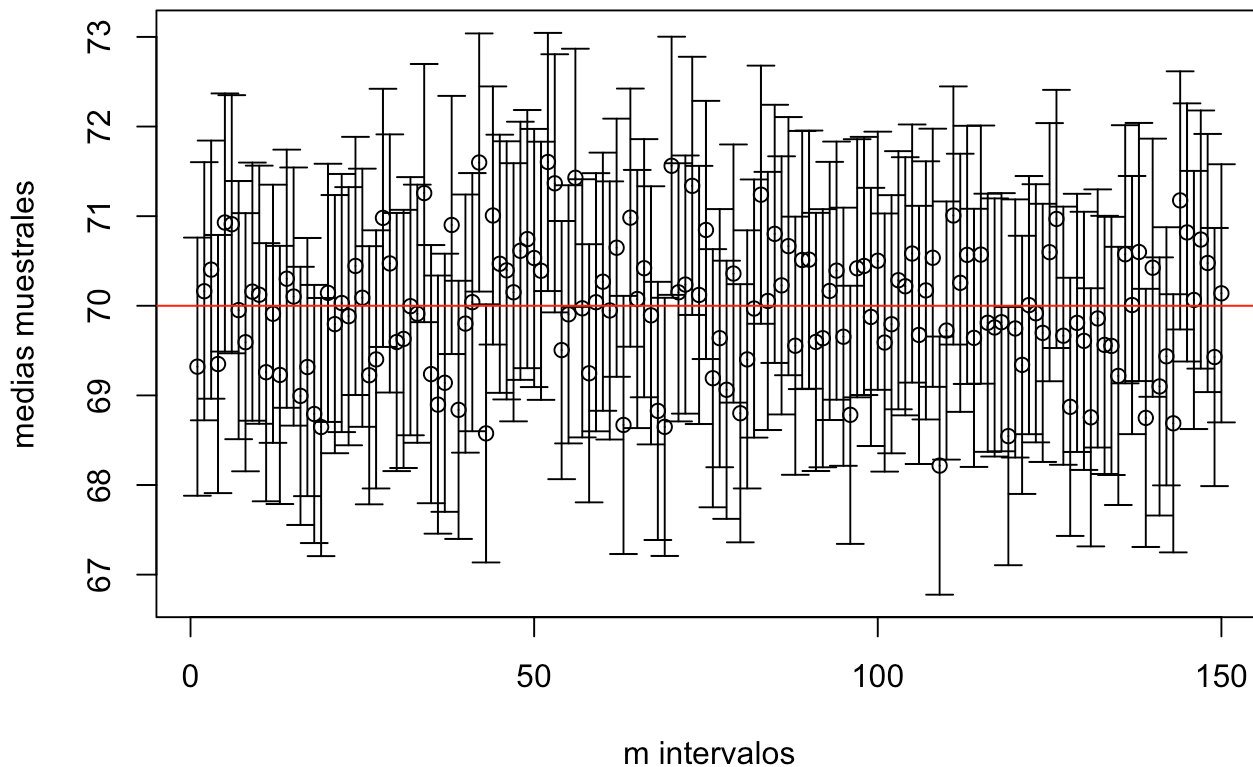
xb = rnorm(n, miu, sigma/sqrt(n))

E = abs(qnorm(alfa/2)) * sigma/sqrt(n)
m = 150

lower_bound = xb - E
upper_bound = xb + E

library(plotrix)
plotCI(1:m, xb, E, main="Gráfico de IC", xlab="m intervalos", ylab="medias muestrales")
abline(h=miu, col="red")
```

Gráfico de IC



```
count = sum(lower_bound <= miu & upper_bound >= miu)
cat('Proporcion de intervalos que contienen la verdadera media:', count/n)
```

```
## Proporcion de intervalos que contienen la verdadera media: 0.9666667
```

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.

Inciso A

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

```
xbar = 4.85
sigma = 0.75
alpha = 0.03
n = 20

Error = qnorm(1-alpha/2)*sigma/sqrt(n)
lim_inferior = xbar - Error
lim_superior = xbar + Error
cat('El intervalo de confianza es:', lim_inferior, '< mu <', lim_superior)
```

```
## El intervalo de confianza es: 4.486065 < mu < 5.213935
```

Inciso 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

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

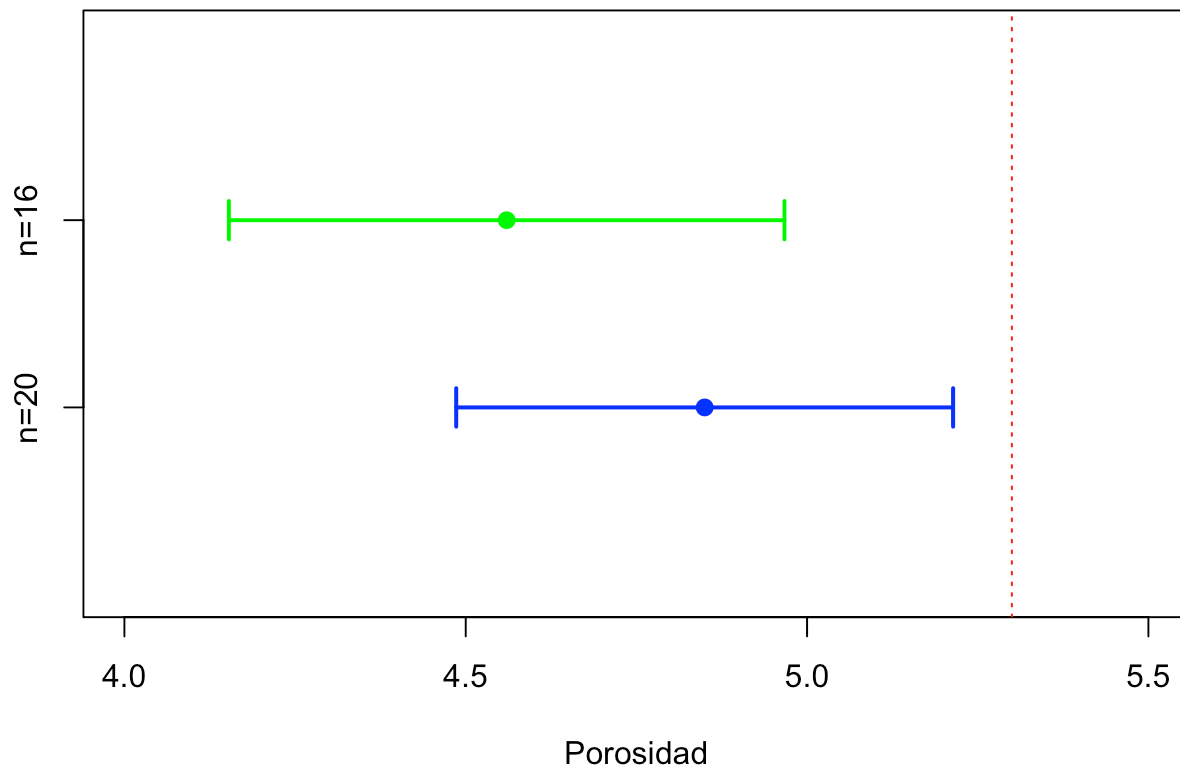
Error2 = qnorm(1-alpha/2)*sigma/sqrt(n2)
lim_inferior2 = xbar2 - Error2
lim_superior2 = xbar2 + Error2
cat('El intervalo de confianza es:', lim_inferior2, '< mu <', lim_superior2)
```

```
## El intervalo de confianza es: 4.153108 < mu < 4.966892
```

Inciso 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')
axis(2, at=c(1,2), labels=c("n=20", "n=16"))
arrows(lim_inferior, 1, lim_superior, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'blue')
arrows(lim_inferior2, 2, lim_superior2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'green')
points(xbar, 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')
```



Sí podemos concluir que la media ha reducido, ninguno de los intervalos de confianza contiene la media, ambos intervalos están por debajo

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.

Inciso 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? $E = z_{\alpha/2} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \rightarrow n = \left(z_{\alpha/2} \frac{\sigma_x}{E} \right)^2$

```
E = 0.2
alpha = 0.05
sigma = 0.75
```

```
nmin = (qnorm(1-alpha/2)*sigma/E)^2
cat('El tamaño minimo de muestra es:',ceiling(nmin))
```

```
## El tamaño minimo de muestra es: 55
```

Inciso 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%?

```
E = 0.2  
alpha = 0.01  
sigma = 0.75  
  
nmin = (qnorm(1-alpha/2)*sigma/E)^2  
cat('El tamaño minimo de muestra es:',ceiling(nmin))
```

```
## El tamaño minimo de muestra es: 94
```

Problema 3

```
M= read.csv("El_marcapasos.csv")
```

Intervalos de confianza de la intensidad de pulsos

con y sin marcapasos

```
# Se dividen los datos, con marcapasos y sin marcapasos
MP = M[M$Marcapasos == 'Con MP', ]
SMP = M[M$Marcapasos == 'Sin MP', ]

alpha = 0.05
n_MP = length(MP$Intensidad.de.pulso)
n_SMP = length(SMP$Intensidad.de.pulso)

mu_MP = mean(MP$Intensidad.de.pulso)
sigma_MP = sd(MP$Intensidad.de.pulso)

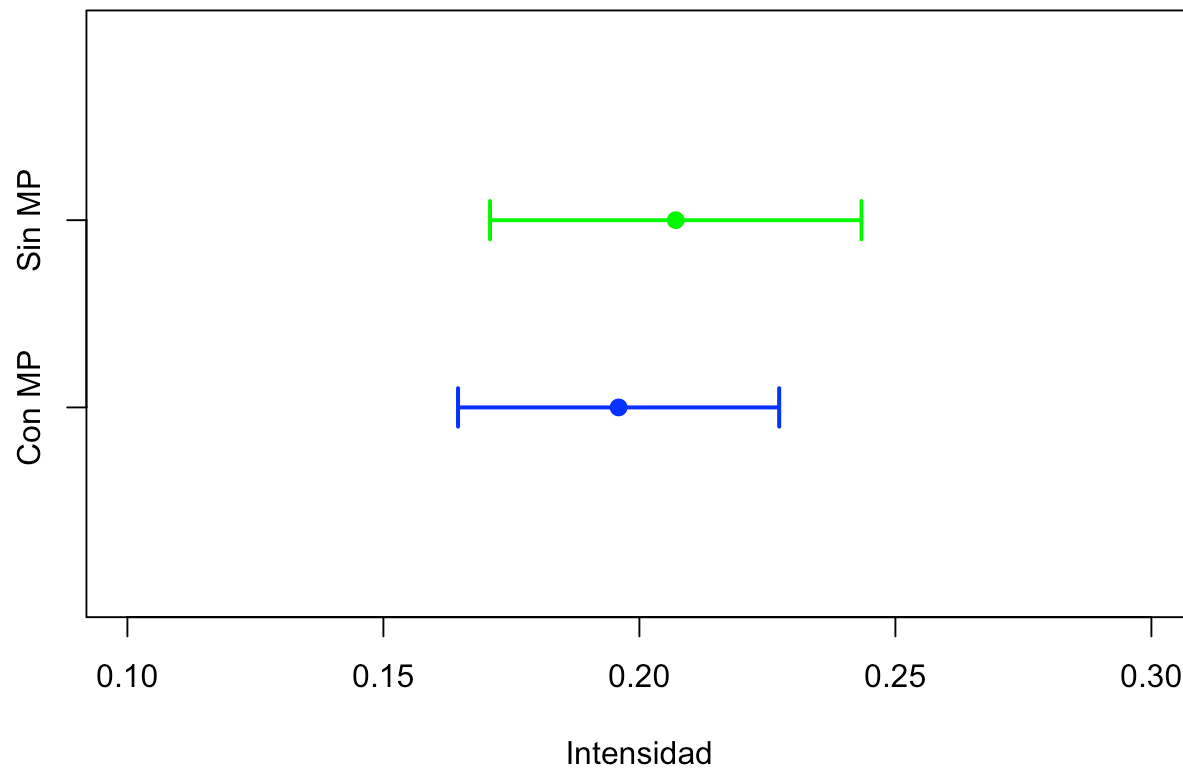
mu_SMP = mean(SMP$Intensidad.de.pulso)
sigma_SMP = sd(SMP$Intensidad.de.pulso)

Error_MP = qnorm(1-alpha/2)*sigma_MP/sqrt(n_MP)
Error_SMP = qnorm(1-alpha/2)*sigma_SMP/sqrt(n_SMP)

lim_inf_MP = mu_MP - Error_MP
lim_sup_MP = mu_MP + Error_MP

lim_inf_SMP = mu_SMP - Error_SMP
lim_sup_SMP = mu_SMP + Error_SMP

plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(0.1, 0.3), yaxt="n", ylab="", xlab = 'Intensidad')
axis(2, at=c(1,2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))
arrows(lim_inf_MP, 1, lim_sup_MP, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'blue')
arrows(lim_inf_SMP, 2, lim_sup_SMP, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'green')
points(mu_MP, 1, pch=19, cex=1.1, col = 'blue')
points(mu_SMP, 2, pch=19, cex=1.1, col = 'green')
```



Intervalos de confianza del periodo entre pulsos

con y sin marcapasos

```
alpha = 0.05
n_MP = length(MP$Periodo.entre.pulsos)
n_SMP = length(SMP$Periodo.entre.pulsos)

mu_MP = mean(MP$Periodo.entre.pulsos)
sigma_MP = sd(MP$Periodo.entre.pulsos)

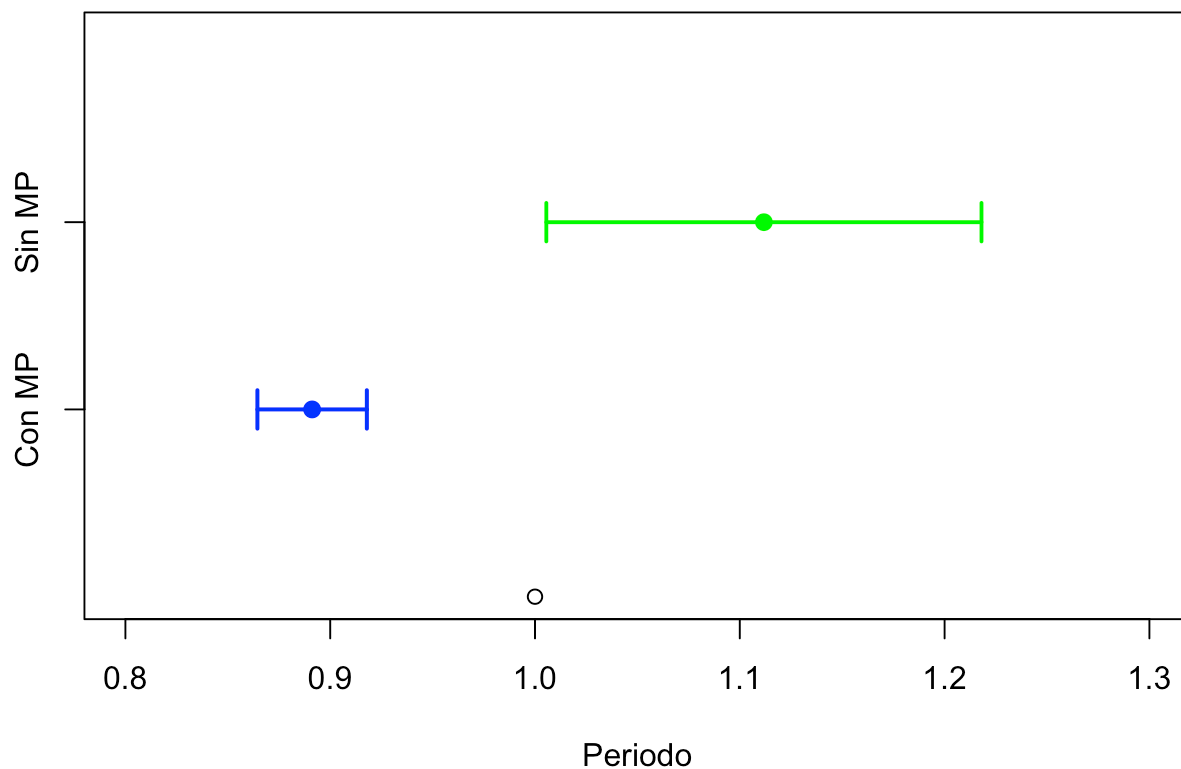
mu_SMP = mean(SMP$Periodo.entre.pulsos)
sigma_SMP = sd(SMP$Periodo.entre.pulsos)

Error_MP = qnorm(1-alpha/2)*sigma_MP/sqrt(n_MP)
Error_SMP = qnorm(1-alpha/2)*sigma_SMP/sqrt(n_SMP)

lim_inf_MP = mu_MP - Error_MP
lim_sup_MP = mu_MP + Error_MP

lim_inf_SMP = mu_SMP - Error_SMP
lim_sup_SMP = mu_SMP + Error_SMP

plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(0.8, 1.3), yaxt="n", ylab="", xlab = 'Periodo')
axis(2, at=c(1,2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))
arrows(lim_inf_MP, 1, lim_sup_MP, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'blue')
arrows(lim_inf_SMP, 2, lim_sup_SMP, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2, col = 'green')
points(mu_MP, 1, pch=19, cex=1.1, col = 'blue')
points(mu_SMP, 2, pch=19, cex=1.1, col = 'green')
```

Conclusión

No hay diferencia entre la intensidad de los pulsos entre las personas con y sin marcapasos ya que los intervalos se cruzan, por otro lado, sí hay diferencia del periodo entre pulsos entre las personas con y sin marcapasos ya que los intervalos no se cruzan. Con una confianza del 95%.