

Intervalos de Confianza

Andrés Villarreal González

2024-08-21

Intervalos de Confianza

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

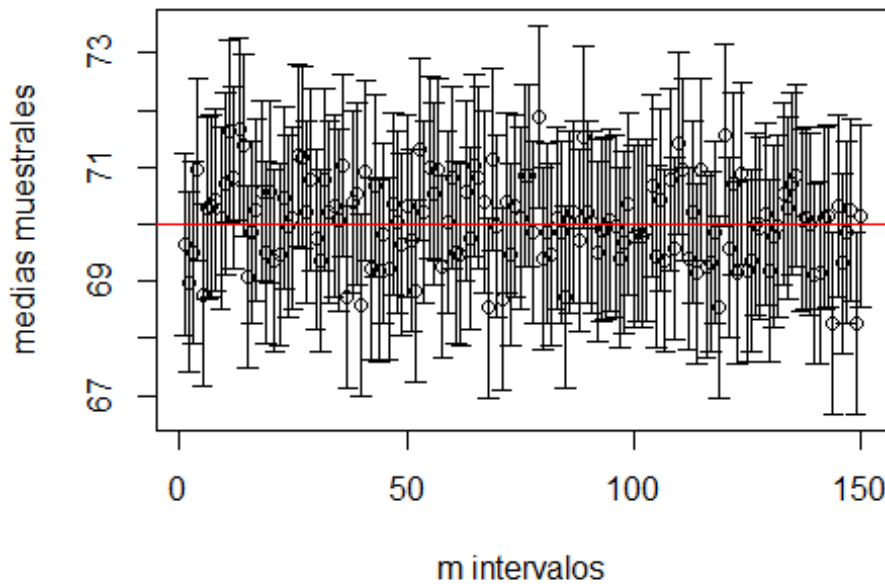
```
library(plotrix)

## Warning: package 'plotrix' was built under R version 4.3.2

n = 150
miu = 70
sigma = 9
alfa = 0.03
xb = rnorm(n, miu, sigma/sqrt(n)) #simulación de una muestra de tamaño n=150
E = abs(qnorm(alfa/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=miu, col="red")
```

Gráfico de IC



E. Cuenta

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

```
# Contar cuántos intervalos contienen la verdadera media
contienen_miu <- sum((xb - E) <= miu & (xb + E) >= miu)
porcentaje <- (contienen_miu/m)*100
cat("Número de intervalos que contienen la verdadera media:",
    contienen_miu, "\n")

## Número de intervalos que contienen la verdadera media: 145

cat("El porcentaje del numero de intervalos que contienen la verdadera
media es:", porcentaje,"%")

## El porcentaje del numero de intervalos que contienen la verdadera
media es: 96.66667 %
```

Problema 2 (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.

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

```
# Valores conocidos
sigma <- 0.75
n1 <- 20
x_bar1 <- 4.85
alfa <- 0.03

E1 = abs(qnorm(alfa/2))*sigma/sqrt(n1)

# Intervalo de confianza
lim_inf1 <- x_bar1 - E1
lim_sup1 <- x_bar1 + E1

# Mostrar los resultados
cat("El intervalo de confianza del 97% para la porosidad media es:\n")
## El intervalo de confianza del 97% para la porosidad media es:
cat("[", lim_inf1, ", ", lim_sup1, "]\n")
## [ 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

```
# Valores conocidos
sigma <- 0.75
n2 <- 16
x_bar2 <- 4.56
alfa <- 0.03

E2 = abs(qnorm(alfa/2))*sigma/sqrt(n2)

# Intervalo de confianza
lim_inf2 <- x_bar2 - E2
lim_sup2 <- x_bar2 + E2

# Mostrar los resultados
cat("El intervalo de confianza del 97% para la porosidad media es:\n")
## El intervalo de confianza del 97% para la porosidad media es:
cat("[", lim_inf2, ", ", lim_sup2, "]\n")
## [ 4.153108 , 4.966892 ]
```

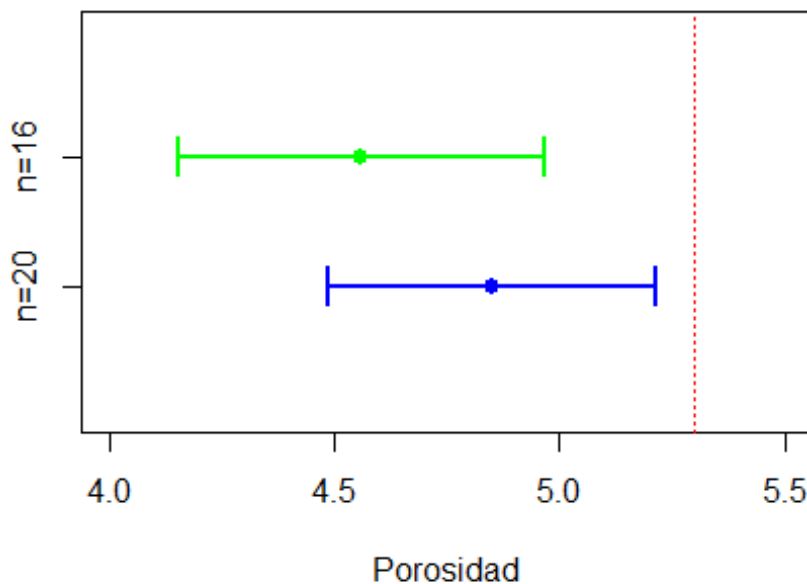
C. ¿Podemos afirmar que la porosidad del helio ha disminuido?

```
plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(4,5.5), yaxt="n", ylab="", xlab="Porosidad")
axis(2, at=c(1,2), labels=c("n=20", "n=16"))
```

```

arrows(lim_inf1, 1, lim_sup1, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,
col="blue")
arrows(lim_inf2, 2, lim_sup2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,
col="green")
points(x_bar1, 1, pch=19, cex=1.1, col="blue")
points(x_bar2, 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.

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
ancho_intervalo <- 0.4
alfa <- 0.05

Z <- abs(qnorm((alfa) / 2))

n <- ((2 * Z * sigma) / ancho_intervalo) ^ 2

n <- ceiling(n)

```

```
cat("El tamaño mínimo de la muestra necesario es:", n, "\n")
```

```
## El tamaño mínimo de la muestra necesario es: 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
```

```
ancho_intervalo <- 0.4
```

```
alfa <- 0.01
```

```
Z <- abs(qnorm((alfa) / 2))
```

```
n <- ((2 * Z * sigma) / ancho_intervalo) ^ 2
```

```
n <- ceiling(n)
```

```
cat("El tamaño mínimo de la muestra necesario es:", n, "\n")
```

```
## El tamaño mínimo de la muestra necesario es: 94
```

Problema 3

A. 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")
```

```
# Separar los datos en función del Marcapasos
```

```
con_mp <- subset(M, Marcapasos == "Con MP")
```

```
sin_mp <- subset(M, Marcapasos == "Sin MP")
```

```
# Calcular intervalos de confianza para 'Intensidad de pulso'
```

```
intensidad_con_mp_ci <- t.test(con_mp$Intensidad.de.pulso, conf.level =  
0.95)$conf.int
```

```
intensidad_sin_mp_ci <- t.test(sin_mp$Intensidad.de.pulso, conf.level =  
0.95)$conf.int
```

```
# Calcular intervalos de confianza para 'Periodo entre pulsos'
```

```
periodo_con_mp_ci <- t.test(con_mp$Periodo.entre.pulsos, conf.level =  
0.95)$conf.int
```

```
periodo_sin_mp_ci <- t.test(sin_mp$Periodo.entre.pulsos, conf.level =  
0.95)$conf.int
```

```
# Mostrar resultados
```

```
cat("Intervalo de confianza para la Intensidad de pulso (Con MP):\n",  
intensidad_con_mp_ci, "\n\n")
```

```
## Intervalo de confianza para la Intensidad de pulso (Con MP):
## 0.1638035 0.2280788

cat("Intervalo de confianza para la Intensidad de pulso (Sin MP):\n",
intensidad_sin_mp_ci, "\n\n")

## Intervalo de confianza para la Intensidad de pulso (Sin MP):
## 0.16993 0.2442661

cat("Intervalo de confianza para el Periodo entre pulsos (Con MP):\n",
periodo_con_mp_ci, "\n\n")

## Intervalo de confianza para el Periodo entre pulsos (Con MP):
## 0.8637941 0.9185589

cat("Intervalo de confianza para el Periodo entre pulsos (Sin MP):\n",
periodo_sin_mp_ci, "\n")

## Intervalo de confianza para el Periodo entre pulsos (Sin MP):
## 1.002887 1.220643
```

B. 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

```
# Graficar La Intensidad de pulso con y sin marcapasos

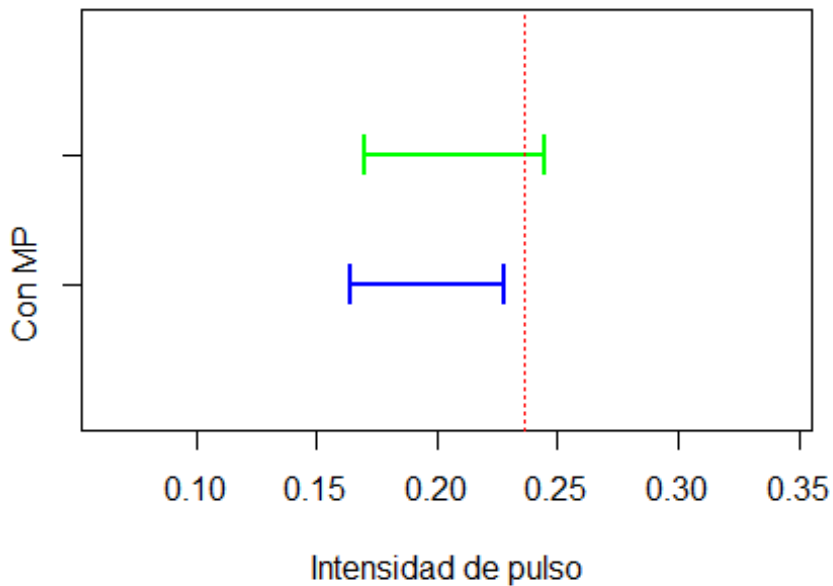
# Definir Los límites
lim_inf1 <- intensidad_con_mp_ci[1]
lim_sup1 <- intensidad_con_mp_ci[2]

lim_inf2 <- intensidad_sin_mp_ci[1]
lim_sup2 <- intensidad_sin_mp_ci[2]

# Configurar La gráfica
plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(min(lim_inf1, lim_inf2) - 0.1,
max(lim_sup1, lim_sup2) + 0.1), yaxt="n", ylab="", xlab="Intensidad de
pulso")
axis(2, at=c(1,2), labels=c("Con MP", "Sin MP"))

# Dibujar Los intervalos de confianza con flechas
arrows(lim_inf1, 1, lim_sup1, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,
col="blue")
arrows(lim_inf2, 2, lim_sup2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,
col="green")

# Línea vertical adicional si se requiere
abline(v=mean(c(lim_sup1, lim_sup2)), lty=3, col="red")
```



```
# Graficar La Intensidad de pulso con y sin marcapasos
```

```
# Definir Los Límites
```

```
lim_inf1 <- periodo_con_mp_ci[1]
```

```
lim_sup1 <- periodo_con_mp_ci[2]
```

```
lim_inf2 <- periodo_sin_mp_ci[1]
```

```
lim_sup2 <- periodo_sin_mp_ci[2]
```

```
# Configurar La gráfica
```

```
plot(0, ylim=c(0,2+1), xlim=c(min(lim_inf1, lim_inf2) - 0.1,  
max(lim_sup1, lim_sup2) + 0.1), yaxt="n", ylab="", xlab="Periodo de  
pulso")
```

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

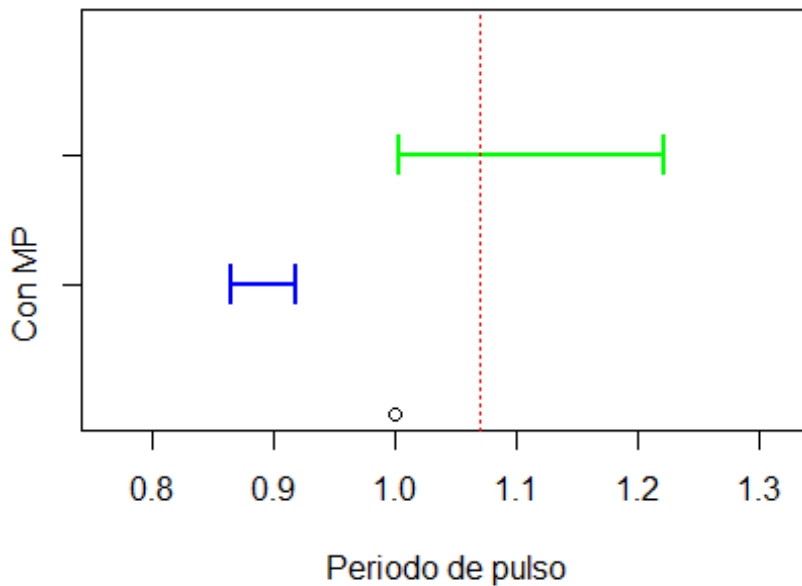
```
# Dibujar Los intervalos de confianza con flechas
```

```
arrows(lim_inf1, 1, lim_sup1, 1, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,  
col="blue")
```

```
arrows(lim_inf2, 2, lim_sup2, 2, angle=90, code=3, length = 0.1, lwd = 2,  
col="green")
```

```
# Línea vertical adicional si se requiere
```

```
abline(v=mean(c(lim_sup1, lim_sup2)), lty=3, col="red")
```



C. Compara los intervalos obtenidos e interpreta los gráficos. Concluye sobre ambas variables en la presencia y ausencia de marcapasos

Intensidad de Pulso: Aunque hay una diferencia en la intensidad de pulso entre los grupos con y sin marcapasos, esta diferencia no parece ser significativa, indicando que el marcapasos no tiene un efecto considerable sobre la intensidad del pulso.

Periodo entre Pulsos: Existe una diferencia significativa en el periodo entre pulsos con y sin marcapasos. La presencia del marcapasos reduce el periodo entre pulsos, lo que sugiere que el marcapasos está cumpliendo su función de regular el ritmo cardíaco, asegurando un ritmo más constante y rápido en comparación con el ritmo natural sin marcapasos.