Estadística (Q)
Simulación de intervalos de confianza en R

1. Escriba una función `ICmuconsigma` que tenga por argumentos (inputs) la muestra, el nivel $1-\alpha$ y el desvío, y devuelva el intervalo de confianza de nivel $1-\alpha$ para μ bajo el modelo normal con varianza **conocida**.

   `ICmuconsigma<-function(muestra,niv,des) {... intervalo}`

   Calcule el IC de nivel 0.90 para μ bajo el modelo normal con varianza $\sigma^2 = 1.8$ para los siguientes datos: 23.3, 22.5, 21.9, 21.5, 19.9, con la funcin recin definida.

2. Escriba una función `ICmusinsigma` que tenga por argumentos (inputs) la muestra y el nivel $1-\alpha$, y devuelva el intervalo de confianza de nivel $1-\alpha$ para μ bajo el modelo normal con varianza **desconocida**.

   `ICmusinsigma<-function(muestra,niv,des)`

3. Este ejercicio se ocupa de simular datos cuya distribución es conocida y luego evaluar con ellos el funcionamiento de los intervalos de confianza.

   (a) Simule 5 datos con distribución $N(0,1)$. Guárdelos en un vector que se llame `"muestra"`.

   (b) Para esos datos, con la función `"ICmuconsigma"` construida en el ejercicio 1, calcule el intervalo de confianza de nivel 0.90 para μ. Guárdelo en un vector que se llame `"intervalo"`

   (c) Verifique si el verdadero valor de μ, el cero, está en el intervalo. Para eso pídale al R que le devuelva un número que sea un 1 si está y un 0 sino. Guárdelo en un número que se llamé `"está"`
   Acá está el script que hace las tres cosas

   ```
   muestra<-rnorm(5,mean = 0,sd = 1)
   intervalo<-ICmuconsigma(muestra, niv=0.90, des=1)
   esta<-1*({intervalo[1] <= 0} & { 0 <=intervalo[2]})
   #observemos que esto da 1 si se cumplen las dos condiciones,
   #y 0 si alguna es falsa
   ```

   (d) Repita lo anterior a mano unas cuantas veces. ¿Qué proporción (aproximadamente) de los intervalos construidos debería contener al verdadero valor de $\mu = 0$?

   (e) Ahora repitamos esto 1000 veces, y guardamos los resultados en un vector de tamaño 1000. Para eso inventamos un vector que se llama `"están"`, que concatena los resultados de correr 1000 veces el script anterior, y guarda los respectivos del vector `"está"`. ¿Qué proporción (aproximadamente) de los intervalos construidos contiene realmente al verdadero valor de $\mu = 0$?

   (f) ¿Qué hubiera pasado si en vez de conocer la varianza, hubiéramos usado la varianza muestral para cada muestra pero hubiéramos (erradamente) usado la misma función `"ICmuconsigma"`? ¿Qué proporción (aproximadamente) de los intervalos construidos debería contener al verdadero valor de $\mu = 0$? ¿Qué proporción (aproximadamente) de los intervalos construidos contiene realmente al verdadero valor de $\mu = 0$?

   (g) Repita con la funcion `"ICmusinsigma"` correcta para este caso, construida la clase pasada. ¿Puede sacar alguna conclusión?

4. Use las funciones `ICmuconsigma` e `ICmusinsigma` para comprobar que hizo apropiadamente el ejercicio 1 del listado D, basado en los datos que siguen del índice de colesterol:

   ```
   1.53 1.65 1.72 1.83 1.62 1.75 1.72 1.68 1.65 1.61
   1.70 1.60 1.73 1.61 1.52 1.81 1.72 1.50 1.51 1.65
   1.58 1.82 1.65 1.72 1.65
   ```

   (a) Suponiendo que la distribución del índice de colesterol de la población es $N(\mu, \sigma^2)$

      i. Si $\sigma^2 = 0.01$. Hallar un intervalo de confianza de nivel 0.95 para μ. Calcular la longitud del intervalo obtenido. ¿A cuántas personas debería realizarse el estudio si se quiere que la longitud sea menor que 0.05?

      ii. Si σ^2 es desconocido, hallar un intervalo de confianza para μ de nivel 0.95.