Entrega 6.2

Ignacio Spiousas

2023-08-02

Funciones para hallar los intervalos de confianza

Intervalo de confianza de la mediana con Bootstrap no paramétrico

Para cada repetición tomamos una muestra no paramétrica (una submuestra de x), y con eso calculamos el IC.

```
int_mediana_bootu <- function(x, nBootstrap, alpha){
    set.seed(1)
    estim_boot <- rep(0, nBootstrap)

    for(i in 1:nBootstrap){
      x_sample <- sample(x, length(x), replace = TRUE)
      estim_boot[i] <- median(x_sample)
    }
    se <- sqrt(mean((estim_boot-mean(estim_boot))^2))
    z <- qnorm(p = 1-alpha/2,
               mean = 0,
               sd = 1)

    ci_inf <- median(x) - (z*se)
    ci_sup <- median(x) + (z*se)

    return(c(ci_inf,ci_sup))
  }
```

Intervalo de confianza de la mediana con Bootstrap paramétrico

Para cada repetición generamos una muestra paramétrica a partir de los parámetros estimados por la muestra original, y con eso calculamos el IC.

```
int_mediana_bootp <- function(x, nBootstrap, alpha){
    set.seed(1)
    estim_boot <- rep(0, nBootstrap)
    estim <- fitdistr(x, densfun = "gamma")$estimate

    for(i in 1:nBootstrap){
      x_sample <- rgamma(n = length(x),
                         shape = estim[1],
                         rate = estim[2])
      estim_boot[i] <- median(x_sample)
    }

    se <- sqrt(mean((estim_boot-mean(estim_boot))^2))
```

```
    z <- qnorm(p = 1-alpha/2,
               mean = 0,
               sd = 1)

    ci_inf = median(x) - (z*se)
    ci_sup = median(x) + (z*se)

    return(c(ci_inf,ci_sup))
}
```

Intervalo de confianza de la mediana teórico no paramétrico

Lo calculo a partir de la estimación de la densidad.

```
int_mediana_teonp <- function(x, alpha){

  densidad_est <- density(x)
  estim <- median(x)
  f_hat <- approxfun(densidad_est)(estim)

  se = (1/(2*sqrt(length(x))*f_hat))
  z = qnorm(p = 1-alpha/2,
            mean = 0,
            sd = 1)

  ci_inf = median(x) - (z*se)
  ci_sup = median(x) + (z*se)
  return(c(ci_inf,ci_sup))
}
```

Intervalo de confianza de la mediana teórico paramétrico

Lo calculo a partir de los parámetros de la distribución gamma, por eso es paramétrico.

```
int_mediana_teop <- function(x, alpha){

  estimates <- fitdistr(x, densfun = "gamma")$estimate
  estim <- median(x)

  f_hat <- dgamma(estim,
                  shape = estimates[1],
                  rate = estimates[2])

  se = (1/(2*sqrt(length(x))*f_hat))
  z = qnorm(p = 1-alpha/2,
            mean = 0,
            sd = 1)

  ci_inf = median(x) - (z*se)
  ci_sup = median(x) + (z*se)
  return(c(ci_inf,ci_sup))
}
```

Cubrimientos empíricos

Ahora voy a calcular el cubrimiento empírico de cada uno de estos ICs.

```
cubrimientos_empiricos<-function(n, Nrep, alpha, seed, shape, rate){

  # La mediana estimada
  theta <- qgamma(0.5, shape = shape, rate = rate)

  cubrimiento <- matrix(, nrow = Nrep, ncol = 4)

  set.seed(seed)

  for (i in 1:Nrep){
    # Tomo una muestra de una gamma
    x_sample <- rgamma(n,
                       shape = shape,
                       rate = rate)

    # Calculo los 4 intervalos
    ci_1 <- int_mediana_bootu(x = x_sample,
                              alpha = alpha,
                              nBootstrap = 5000)
    ci_2 <- int_mediana_bootp(x = x_sample,
                              alpha = alpha,
                              nBootstrap = 5000)
    ci_3 <- int_mediana_teonp(x = x_sample,
                              alpha = alpha)
    ci_4 <- int_mediana_teop(x = x_sample,
                             alpha = alpha)
    #print(ci_1)
    cubrimiento[i,1] <- ci_1[1] < theta & theta < ci_1[2]
    cubrimiento[i,2] <- ci_2[1] < theta & theta < ci_2[2]
    cubrimiento[i,3] <- ci_3[1] < theta & theta < ci_3[2]
    cubrimiento[i,4] <- ci_4[1] < theta & theta < ci_4[2]
    #print(i)
  }
  return(c(mean(cubrimiento[,1]),
           mean(cubrimiento[,2]),
           mean(cubrimiento[,3]),
           mean(cubrimiento[,4])))
}
```

Los cubrimientos en función de n:

n	I1	I2	I3	I4
8	1.000	1.00	0.668	1.00
30	0.890	1.00	1.000	1.00
100	0.822	0.93	0.930	0.93