TP 2 - Estratificacion Mesas Electorales Hogares

Gomez Vargas Andrea, Iummato Luciana, Pesce Andrea Gisele

2024-12-01

Tabla de contenidos

Paquetes de trabajo

```
library(tidyverse)
library(survey)
library(readxl)
library(gt)
library(sampling)
library(VIM)
library(binom)
library(openxlsx)
library(DT)
library(stratification)
library(kableExtra)
options(scipen = 999)
```

Ejercicio 1

```
#Importar datos

marco <- read.csv("data/MESAS_ESCRUTADAS_Cierre.csv", encoding = "UTF-8")
```

```
#Explorar datos

names(marco)
```

```
 [1] "Agrupacion"      "Cargo"           "Codigo"          "Distrito"
 [5] "Establecimiento" "Fecha"           "IdCargo"         "IdCircuito"
 [9] "IdDistrito"      "IdSeccion"       "Mesa"            "Seccion"
[13] "electores"       "envio"           "idAgrupacion"    "idAgrupacionInt"
[17] "tipoVoto"        "votos"
```

```
glimpse(marco)
```

```
Rows: 2,665,130
Columns: 18
$ Agrupacion      <chr> "", "", "", "", "", "JUNTOS POR EL CAMBIO", "FRENTE DE…
$ Cargo           <chr> "DIPUTADOS PROVINCIALES", "DIPUTADOS PROVINCIALES", "D…
$ Codigo          <int> 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 74, 74, 74, 74…
$ Distrito        <chr> "Ciudad Autónoma de Buenos Aires", "Ciudad Autónoma de…
$ Establecimiento <chr> "Colegio Nac. Nº2 D. F. Sarmiento", "Colegio Nac. Nº2 …
$ Fecha           <chr> "14-11-2021 18:30", "14-11-2021 18:30", "14-11-2021 18…
$ IdCargo         <int> 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, …
$ IdCircuito      <chr> "00006", "00006", "00006", "00006", "00006", "00006", …
$ IdDistrito      <int> 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, …
$ IdSeccion       <int> 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, …
$ Mesa            <chr> "09060E", "09060E", "09060E", "09060E", "09060E", "090…
$ Seccion         <chr> "Comuna 01", "Comuna 01", "Comuna 01", "Comuna 01", "C…
$ electores       <int> 346, 346, 346, 346, 346, 346, 346, 346, 346, 346, 350,…
$ envio           <int> 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, …
$ idAgrupacion    <int> NA, NA, NA, NA, NA, 501, 502, 504, 503, 187, NA, NA, N…
$ idAgrupacionInt <int> NA, NA, NA, NA, NA, 11, 12, 14, 13, 7, NA, NA, NA, NA,…
$ tipoVoto        <chr> "blancos", "nulos", "recurridos", "comando", "impugnad…
$ votos           <int> 0, 1, 0, 0, 0, 9, 6, 3, 2, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 29, 13, 1…
```

```
marco$Agrupacion<-as.factor(marco$Agrupacion)
```

1. Qué cantidad mínima de variables identifica una mesa electoral? Y un colegio?

```
a. Mesa electoral: Distrito, sección, circuito, establecimiento y el propio
código de la mesa

b. Establecimiento: Distrito, sección, circuito, y el propio nombre del
establecimiento
```

2. Hallar la proporción de votos a diputados por cada uno de los cuatro agrupamientos de partidos (son 3 segun el enunciado inicial del TP:FdT, JxC y FIT)

```
#Filtro votos positivos + votos diputados
marco_positivos<-marco %>% filter(tipoVoto=="positivo"& Cargo=="DIPUTADOS
NACIONALES")
```

```
# Elimino algunas variables
marco_positivos$Codigo <- NULL
marco_positivos$Fecha <- NULL
marco_positivos$Cargo <- NULL
marco_positivos$envio <- NULL
marco_positivos$idAgrupacion <- NULL
marco_positivos$idCargo <- NULL
marco_positivos$idAgrupacionInt <- NULL
```

```
total_votos <- marco_positivos %>%
  summarise(total_votos = sum(votos)) %>%
  pull(total_votos)

total_votos
```

```
[1] 23238621
```

```
#Recodificar partidos
marco_positivos$Partido <- "Resto"
marco_positivos$Partido <-
           ifelse(substr(marco_positivos$Agrupacion,1,15)=="FRENTE      DE
TODOS","FdT",marco_positivos$Partido)
marco_positivos$Partido <-
  ifelse(substr(marco_positivos$Agrupacion,1,19)==
           "FRENTE DE IZQUIERDA","FIT",marco_positivos$Partido)
marco_positivos$Partido <- ifelse(substr(marco_positivos$Agrupacion,1,6)==
                                  "JUNTOS","Juntos",marco_positivos$Partido)
```

```r
#proporción de voto a diputados por partidos
proporciones<-marco_positivos %>%
  group_by(Partido) %>%
  summarise(votos_agrupacion= sum(votos),
            proporcion= round(votos_agrupacion/total_votos*100,1)
            )

proporciones
```

```
# A tibble: 4 × 3
  Partido votos_agrupacion proporcion
  <chr>              <int>      <dbl>
1 FIT              1194947        5.1
2 FdT              7339755       31.6
3 Juntos           7973281       34.3
4 Resto            6730638       29
```

3. Tabular la cantidad de colegios electorales, mesas electorales y electores por Estrato

6 estratos: CABA, Partidos del Gran Buenos Aires, Resto de Buenos Aires, Región Pampeana (Córdoba, Santa Fé, La Pampa, Entre Ríos), NEA - NOA, Resto

```r
#creación variable estratos
table(marco_positivos$Distrito)
```

```
                                    Buenos Aires
                                          217470
                                       Catamarca
                                            5015
                                           Chaco
                                           14020
                                          Chubut
                                            6565
                         Ciudad Autónoma de Buenos Aires
                                           36670
                                         Córdoba
                                           62013
                                       Corrientes
                                           10344
                                      Entre Ríos
                                           23373
                                         Formosa
                                            4224
                                           Jujuy
```

```
                                          5112
                                      La Pampa
                                          4400
                                      La Rioja
                                          4585
                                       Mendoza
                                         29344
                                      Misiones
                                         13755
                                       Neuquén
                                         11074
                                     Río Negro
                                         10038
                                         Salta
                                         21875
                                      San Juan
                                          6860
                                      San Luis
                                          6135
                                    Santa Cruz
                                          4370
                                      Santa Fe
                                         73152
                           Santiago del Estero
                                         16359
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur
                                          3409
                                     Tucumán
                                         18770
```

```
GBA <- c("Avellaneda","Almirante Brown","Berazategui","Esteban Echeverría",
                                "Ezeiza","Florencio   Varela","General   San
Martín","Hurlingham","Ituzaingó",
         "José C. Paz","La Matanza","Lanús","Lomas de Zamora",
         "Malvinas Argentinas","Merlo","Moreno","Morón",
          "Quilmes","San Fernando","San Isidro","San Miguel","Tigre","Tres de
Febrero","Vicente López")

marco_positivos<-  marco_positivos %>% mutate(estrato =case_when(
  Distrito== "Ciudad Autónoma de Buenos Aires" ~ "CABA",
   Distrito== "Córdoba" | Distrito== "Entre Ríos"| Distrito== "La Pampa"|
Distrito== "Santa Fe"  ~ "Región_pampeana",
    Distrito== "Chaco" | Distrito== "Catamarca"| Distrito== "Corrientes"|
Distrito== "Formosa"  | Distrito== "Santiago del Estero"  |
  Distrito== "Jujuy" | Distrito== "Misiones"| Distrito== "La Rioja"| Distrito==
"Salta"| Distrito== "Tucumán"~ "NEA_NOA",
  Seccion %in% GBA & Distrito== "Buenos Aires"~ "GBA",
```

```
  !Seccion %in% GBA & Distrito== "Buenos Aires" ~ "Resto_BsAs",
   TRUE~"Resto_país"))

table(marco_positivos$Distrito,marco_positivos$estrato)
```

```
                                                    CABA    GBA NEA_NOA
  Buenos Aires                                         0 129474       0
  Catamarca                                            0      0    5015
  Chaco                                                0      0   14020
  Chubut                                               0      0       0
  Ciudad Autónoma de Buenos Aires                  36670      0       0
  Córdoba                                              0      0       0
  Corrientes                                           0      0   10344
  Entre Ríos                                           0      0       0
  Formosa                                              0      0    4224
  Jujuy                                                0      0    5112
  La Pampa                                             0      0       0
  La Rioja                                             0      0    4585
  Mendoza                                              0      0       0
  Misiones                                             0      0   13755
  Neuquén                                              0      0       0
  Río Negro                                            0      0       0
  Salta                                                0      0   21875
  San Juan                                             0      0       0
  San Luis                                             0      0       0
  Santa Cruz                                           0      0       0
  Santa Fe                                             0      0       0
  Santiago del Estero                                  0      0   16359
  Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur      0      0       0
  Tucumán                                              0      0   18770

                                                    Región_pampeana
  Buenos Aires                                                    0
  Catamarca                                                       0
  Chaco                                                           0
  Chubut                                                          0
  Ciudad Autónoma de Buenos Aires                                 0
  Córdoba                                                     62013
  Corrientes                                                      0
  Entre Ríos                                                  23373
  Formosa                                                         0
  Jujuy                                                           0
  La Pampa                                                     4400
  La Rioja                                                        0
  Mendoza                                                         0
  Misiones                                                        0
```

```
  Neuquén                                                          0
  Río Negro                                                        0
  Salta                                                            0
  San Juan                                                         0
  San Luis                                                         0
  Santa Cruz                                                       0
  Santa Fe                                                     73152
  Santiago del Estero                                              0
  Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur            0
  Tucumán                                                          0

                                                        Resto_BsAs Resto_país
  Buenos Aires                                               87996          0
  Catamarca                                                      0          0
  Chaco                                                          0          0
  Chubut                                                         0       6565
  Ciudad Autónoma de Buenos Aires                                0          0
  Córdoba                                                        0          0
  Corrientes                                                     0          0
  Entre Ríos                                                     0          0
  Formosa                                                        0          0
  Jujuy                                                          0          0
  La Pampa                                                       0          0
  La Rioja                                                       0          0
  Mendoza                                                        0      29344
  Misiones                                                       0          0
  Neuquén                                                        0      11074
  Río Negro                                                      0      10038
  Salta                                                          0          0
  San Juan                                                       0       6860
  San Luis                                                       0       6135
  Santa Cruz                                                     0       4370
  Santa Fe                                                       0          0
  Santiago del Estero                                            0          0
  Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur          0       3409
  Tucumán                                                        0          0
```

```r
#Creación de tabla de estratos
tabla_estratos0 <-marco_positivos %>%
  group_by(estrato,Distrito,IdSeccion,IdCircuito, Establecimiento,Mesa) %>%
  summarise(electores = first(electores), .groups = "drop")

tabla_estratos1<-tabla_estratos0 %>%
 group_by(estrato,Distrito,IdSeccion,IdCircuito, Establecimiento) %>%
 summarise(mesas= n(),
           electores = sum(electores))
```

```
tabla_estratos_final <- tabla_estratos1 %>%
 group_by(estrato) %>%
 summarise(
 Establecimientos = n(),
 TotalMesas = sum(mesas),
 TotalElectores = sum(electores)
   )


tabla_estratos_final
```

```
# A tibble: 6 × 4
  estrato         Establecimientos TotalMesas TotalElectores
  <chr>                      <int>      <int>          <int>
1 CABA                        1021       7334        2535912
2 GBA                         3270      21579        7547222
3 NEA_NOA                     3832      22389        7503865
4 Región_pampeana             3757      21206        7137693
5 Resto_BsAs                  2840      14666        4983390
6 Resto_país                  2222      13063        4318698
```

4. Construir a partir del archivo dado una tabla de mesas electorales (lo necesitaremos más adelante),cada una con el total de votos a cada partido, el total de votos positivos y las variables de identificación.

```
tabla_votos_mesa <-marco_positivos %>%
         group_by(estrato,Distrito,     IdSeccion,IdCircuito,
Establecimiento,Mesa,Partido) %>%
  summarise(Voto = sum(votos,na.rm = TRUE))%>%
  pivot_wider(names_from = Partido,
              values_from = Voto)%>%
  mutate(
    # Reemplaza NAs por 0 en las columnas de votos
    FdT = if_else(is.na(FdT), 0, FdT),
    Juntos = if_else(is.na(Juntos), 0, Juntos),
    FIT = if_else(is.na(FIT), 0, FIT),
    Resto = if_else(is.na(Resto), 0, Resto),
    # Calcula el total con los valores de votos
    Total = FdT + Juntos + FIT + Resto
  ) %>%
  ungroup()

head(tabla_votos_mesa) # mostramos los primeros 10 resultados
```

```
# A tibble: 6 × 11
  estrato Distrito IdSeccion IdCircuito Establecimiento Mesa    FIT   FdT Juntos
  <chr>   <chr>        <int> <chr>      <chr>           <chr> <dbl> <dbl>  <dbl>
1 CABA    Ciudad …         1 00001      CENOF Centro I… 0002…    22    76     79
2 CABA    Ciudad …         1 00001      CENOF Centro I… 0002…    20    72     93
3 CABA    Ciudad …         1 00001      CENOF Centro I… 0002…    26    70     80
4 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Integral … 0001…    28    81     69
5 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Integral … 0002…    25    70     98
6 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Integral … 0002…    23    82     94
# ℹ 2 more variables: Resto <dbl>, Total <dbl>
```

5. A partir de la tabla de mesas electorales construir la tabla de colegios electorales, cada uno con el total de votos a cada partido, el total de votos positivos y las variables de identificación.

```
tabla_votos_establecimiento <-marco_positivos %>%
  group_by(estrato,Distrito, IdSeccion,IdCircuito, Establecimiento,Partido) %>%
   summarise(Voto = sum(votos,na.rm = TRUE))%>%
   pivot_wider(names_from = Partido,
               values_from = Voto)%>%
   mutate(
     # Reemplaza NAs por 0 en las columnas de votos
     FdT = if_else(is.na(FdT), 0, FdT),
     Juntos = if_else(is.na(Juntos), 0, Juntos),
     FIT = if_else(is.na(FIT), 0, FIT),
     Resto = if_else(is.na(Resto), 0, Resto),
     # Calcula el total con los valores de votos
     Total = FdT + Juntos + FIT + Resto
   ) %>%
   ungroup()

head(tabla_votos_establecimiento)
```

```
# A tibble: 6 × 10
  estrato Distrito IdSeccion IdCircuito Establecimiento   FIT   FdT Juntos Resto
  <chr>   <chr>        <int> <chr>      <chr>           <dbl> <dbl>  <dbl> <dbl>
1 CABA    Ciudad …         1 00001      CENOF Centro I…    68   218    252   152
2 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Integral …    76   233    261   127
3 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. N°4 Baldo…    65   227    265   154
4 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Nº26 Hipó…   212   717    807   386
5 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Nº27 Dean…    80   229    274   153
6 CABA    Ciudad …         1 00001      Esc. Nº3 Berna…    57   235    274   156
# ℹ 1 more variable: Total <dbl>
```

6. Tabular y graficar los tres totales y los tres porcentajes poblacionales a estimar

```r
#Tabla
totales <- tabla_votos_establecimiento %>%
  summarise(
    Total_FdT = sum(FdT,na.rm = TRUE),
    Total_Juntos = sum(Juntos,na.rm = TRUE),
    Total_FIT = sum(FIT,na.rm = TRUE),
    Total_Resto = sum(Resto,na.rm = TRUE),
    Total_votos = sum(Total,na.rm = TRUE),
    Porcentaje_FdT = round(Total_FdT/Total_votos*100,2),
    Porcentaje_Juntos = round(Total_Juntos/Total_votos*100,2),
    Porcentaje_FIT = round(Total_FIT/Total_votos*100,2),
    Porcentaje_Resto = round(Total_Resto/Total_votos*100,2)
  )

totales
```

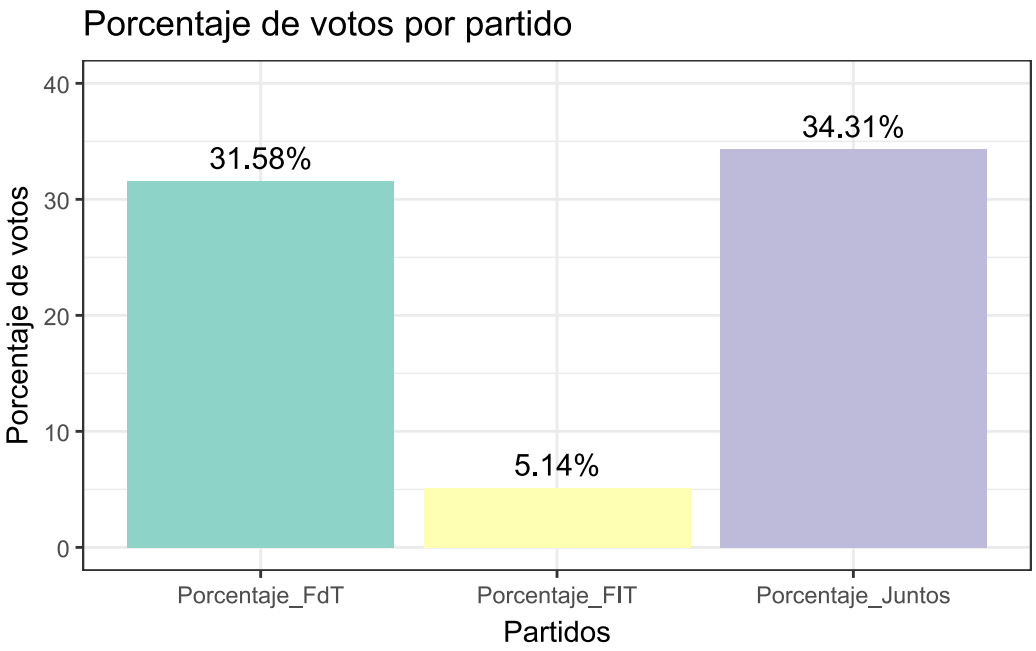
```
# A tibble: 1 × 9
  Total_FdT Total_Juntos Total_FIT Total_Resto Total_votos Porcentaje_FdT
      <dbl>        <dbl>     <dbl>       <dbl>       <dbl>          <dbl>
1   7339755      7973281   1194947     6730638    23238621           31.6
# ℹ 3 more variables: Porcentaje_Juntos <dbl>, Porcentaje_FIT <dbl>,
#   Porcentaje_Resto <dbl>
```

```r
#Gráfico
totales_long <- totales %>%
  select(Porcentaje_FdT, Porcentaje_FIT, Porcentaje_Juntos) %>%
    pivot_longer(cols  =  everything(),  names_to  =  "Partido",  values_to  =
"Porcentaje")

# Limpiar los nombres de los partidos
totales_long$Partido <- gsub("_Porcentaje", "", totales_long$Partido)

ggplot(totales_long, aes(x = Partido, y = Porcentaje, fill = Partido)) +
  geom_col() + # Gráfico de barras
   geom_text(aes(label  =  paste0(Porcentaje,  "%")),   # Agregar  etiquetas  con
porcentajes
            vjust = -0.5, size = 4) +              # Ajustar posición y tamaño
del texto
  ylim(c(0,40)) +
  labs(
    title = "Porcentaje de votos por partido",
    x = "Partidos",
    y = "Porcentaje de votos"
  ) +
  theme_bw() +
```

```
  scale_fill_brewer(palette = "Set3") + # Escala de colores agradable
  theme(legend.position = "none")
```



7. Seleccionar con sampling una muestra de colegios con cada estrategia

Estrategia 1 con MAS

```
# Cantidad de estratos
H=6
#tamaño muestra establecimientos
n=400
#tamaño universo establecimientos
N=sum(tabla_estratos_final$Establecimientos)
```

```
#Creo variables para ponderar la muestra en mi marco
tabla_estratos_final<-tabla_estratos_final %>%
  mutate(pesos=Establecimientos/N,
         n_prop= round(n*TotalElectores/sum(TotalElectores)))
# Control
sum(tabla_estratos_final$n_prop)
```

```
[1] 401
```

```
```

```r
#Agrego fpc a marco muestral (establecimientos por estrato?)
tabla_votos_establecimiento <-  tabla_votos_establecimiento %>%
  group_by(estrato) %>%
  mutate(fpc=n())
```

```r
#Ordeno el marco de muestreo por estrato (lo pide sampling)
tabla_votos_establecimiento                                          <-
tabla_votos_establecimiento[order(tabla_votos_establecimiento$estrato),]
```

```r
#Selección de muestra
smplMAS   =   sampling::strata(tabla_votos_establecimiento,   stratanames   =
c("estrato") ,
                          size=tabla_estratos_final$n_prop , description=TRUE,
                             method = "srswor")
```

```
Stratum 1

Population total and number of selected units: 1021 30
Stratum 2

Population total and number of selected units: 3270 89
Stratum 3

Population total and number of selected units: 3832 88
Stratum 4

Population total and number of selected units: 3757 84
Stratum 5

Population total and number of selected units: 2840 59
Stratum 6

Population total and number of selected units: 2222 51
Number of strata  6
Total number of selected units 401
```

```r
# Recupero datos del marco de muestreo
muestra_casos <- sampling::getdata(tabla_votos_establecimiento,smplMAS)
```

```r
# Calculo el factor de expansion utilizando probabilidad de seleccion calculada
muestra_casos$pondera <- 1/muestra_casos$Prob
```

8. Calcular con survey las estimaciones pedidas, junto a sus CV, IC(90%) y deff.

```
# Le indico a survey el diseno de muestra
# Indico fpc por estrato
diseno <- survey::svydesign(id=~1, strata = ~estrato,
                            weights = ~pondera,  data=muestra_casos,
                            fpc = ~fpc)
diseno
```

```
Stratified Independent Sampling design
survey::svydesign(id = ~1, strata = ~estrato, weights = ~pondera,
    data = muestra_casos, fpc = ~fpc)
```

```
#Estimaciones de totales
# FdT
EstimTotalFdT <- survey::svytotal(~FdT, diseno, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalFdT
```

```
      total      SE   DEff
FdT 7227605  236350 0.8324
```

```
cv(EstimTotalFdT)
```

```
           FdT
FdT 0.03270098
```

```
deff(EstimTotalFdT)
```

```
      FdT
0.8323564
```

```
confint(EstimTotalFdT)
```

```
      2.5 %  97.5 %
FdT 6764368 7690842
```

```

```

```r
# FIT
EstimTotalFIT <- survey::svytotal(~FIT, diseno, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalFIT
```

```
      total      SE   DEff
FIT 1244906   60987 0.8252
```

```r
cv(EstimTotalFIT)
```

```
           FIT
FIT 0.04898902
```

```r
deff(EstimTotalFIT)
```

```
      FIT
0.8251755
```

```r
confint(EstimTotalFdT)
```

```
      2.5 %  97.5 %
FdT 6764368 7690842
```

```r
# Juntos
EstimTotalJuntos <- survey::svytotal(~Juntos, diseno, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalJuntos
```

```
         total      SE   DEff
Juntos 8051236  293942 0.7089
```

```r
cv(EstimTotalJuntos)
```

```
           Juntos
Juntos 0.03650897
```

```r
deff(EstimTotalJuntos)
```

```r

```

```
   Juntos
0.7089222
```

```r
confint(EstimTotalFdT)
```

```
      2.5 %  97.5 %
FdT 6764368 7690842
```

```r
#Dataframe de totales
#FdT
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalFdT)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalFdT)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalFdT)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalFdT)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalFdT)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesFdT <- data.frame(
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]   # Límite superior del intervalo de confianza
)

#FIT
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalFIT)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalFIT)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalFIT)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalFIT)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalFIT)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesFIT <- data.frame(
```

```
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]   # Límite superior del intervalo de confianza
)

#Juntos
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalJuntos)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalJuntos)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalJuntos)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalJuntos)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalJuntos)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesJuntos <- data.frame(
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]
)

#Renombrar columnas

colnames(resultados_totalesFdT) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
# Ver los resultados
resultados_totalesFdT
```

```
      Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
FdT 7227605            236349.8                    0.03270098
    Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior
FdT              0.8323564     6764368     7690842
```

```r
colnames(resultados_totalesFIT) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
# Ver los resultados
resultados_totalesFIT
```

```
      Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
FIT 1244906            60986.72                    0.04898902
    Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior
FIT              0.8251755     1125374     1364438
```

```r
colnames(resultados_totalesJuntos) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
# Ver los resultados

resultados_totalesJuntos
```

```
         Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
Juntos 8051236            293942.3                    0.03650897
       Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior
Juntos              0.7089222     7475119     8627352
```

```r
#Estimaciones de proporciones
# FdT
Proporcion_FdT <- survey::svyratio(~FdT , ~Total, diseno, deff=TRUE )
Proporcion_FdT
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~FdT, ~Total, diseno, deff = TRUE)
Ratios=
       Total
FdT 0.306919
SEs=
```

```
          Total
FdT 0.007478104
```

```
df_ratio_FdT <- data.frame(Proporcion_FdT[[1]])
df_SE_FdT    <- data.frame( sqrt(Proporcion_FdT[[2]]))
CV_FdT       <- survey::cv(Proporcion_FdT)
df_IC_FdT    <-data.frame(confint(Proporcion_FdT))

df_proporcion_FdT <- cbind(df_ratio_FdT, df_SE_FdT,df_IC_FdT)

df_proporcion_FdT$CV  <- 100*CV_FdT[1,1]
df_proporcion_FdT$deff  <- survey::deff(Proporcion_FdT)
colnames(df_proporcion_FdT) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC
Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo
(Deff)")

df_proporcion_FdT
```

```
    Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
FdT   0.306919         0.007478104   0.2922622   0.3215759
    Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
FdT                      2.436507              0.8422554
```

```
# FIT
Proporcion_FIT <- survey :: svyratio(~FIT , ~Total, diseno, deff=TRUE )
Proporcion_FIT
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~FIT, ~Total, diseno, deff = TRUE)
Ratios=
         Total
FIT 0.05286472
SEs=
          Total
FIT 0.002175464
```

```
df_ratio_FIT <- data.frame(Proporcion_FIT[[1]])
df_SE_FIT    <- data.frame( sqrt(Proporcion_FIT[[2]]))
CV_FIT       <- survey::cv(Proporcion_FIT)
df_IC_FIT    <-data.frame(confint(Proporcion_FIT))

df_proporcion_FIT <- cbind(df_ratio_FIT, df_SE_FIT,df_IC_FIT)

df_proporcion_FIT$CV  <- 100*CV_FIT[1,1]
df_proporcion_FIT$deff  <- survey::deff(Proporcion_FIT)
```

```r
colnames(df_proporcion_FIT) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo (Deff)")

df_proporcion_FIT
```

```
    Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
FIT 0.05286472         0.002175464  0.04860088  0.05712855
    Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
FIT                      4.115153              0.8684246
```

```r
# Juntos
Proporcion_Juntos <- survey :: svyratio(~Juntos , ~Total, diseno, deff=TRUE )
Proporcion_Juntos
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~Juntos, ~Total, diseno, deff = TRUE)
Ratios=
           Total
Juntos 0.3418944
SEs=
             Total
Juntos 0.008659258
```

```r
df_ratio_Juntos <- data.frame(Proporcion_Juntos[[1]])
df_SE_Juntos    <- data.frame( sqrt(Proporcion_Juntos[[2]]))
CV_Juntos       <- survey::cv(Proporcion_Juntos)
df_IC_Juntos    <-data.frame(confint(Proporcion_Juntos))

df_proporcion_Juntos <- cbind(df_ratio_Juntos, df_SE_Juntos,df_IC_Juntos)

df_proporcion_Juntos$CV  <- 100*CV_Juntos[1,1]
df_proporcion_Juntos$deff  <- survey::deff(Proporcion_Juntos)
colnames(df_proporcion_Juntos) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo (Deff)")

df_proporcion_Juntos
```

```
       Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
Juntos  0.3418944         0.008659258   0.3249225   0.3588662
       Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
Juntos                      2.532729              0.6220421
```

Estrategia 2: Madow en cada estrato, con probabilidad de selección proporcional a la cantidad de mesas electorales del colegio, ordenando los estratos por jurisdicción, Sección y IdCircuito.

```
#Datos para generar probabilidad de selección
N_mesas<-       tabla_votos_mesa       %>%       group_by(estrato,Distrito,
IdSeccion,IdCircuito,Establecimiento) %>%
 summarise(N_mesas = n())

tabla_votos_establecimiento<-tabla_votos_establecimiento %>%
  left_join(N_mesas, by = c("estrato", "Distrito","IdSeccion","IdCircuito",
"Establecimiento"))

tabla_votos_establecimiento<-merge(tabla_votos_establecimiento,
tabla_estratos_final[, c("estrato", "n_prop", "TotalMesas")],by="estrato")

# Genero probabilidad de seleccion de cada establecimiento
tabla_votos_establecimiento$pi_i <- tabla_votos_establecimiento$n_prop*
  tabla_votos_establecimiento$N_mesas/tabla_votos_establecimiento$TotalMesas

# Controlo
sum(tabla_votos_establecimiento$pi_i)
```

```
[1] 401
```

```
# Ordenamos el marco de muestreo

tabla_votos_establecimiento                                          <-
tabla_votos_establecimiento[order(tabla_votos_establecimiento$estrato,

tabla_votos_establecimiento$Distrito,

tabla_votos_establecimiento$IdSeccion,

tabla_votos_establecimiento$IdCircuito),]
```

```
# Selecciono la muestra
smplMadow   =   sampling::strata(tabla_votos_establecimiento,   stratanames   =
c("estrato") ,
                          size=tabla_estratos_final$n_prop , description=TRUE,
                                                  method  =  "systematic",
pik=tabla_votos_establecimiento$pi_i)
```

```
Stratum 1
```

```
Population total and number of selected units: 1021 30
Stratum 2

Population total and number of selected units: 3270 89
Stratum 3

Population total and number of selected units: 3832 88
Stratum 4

Population total and number of selected units: 3757 84
Stratum 5

Population total and number of selected units: 2840 59
Stratum 6

Population total and number of selected units: 2222 51
Number of strata  6
Total number of selected units 401
```

```
# Recupero datos del marco de muestreo
muestra_2 <- sampling :: getdata(tabla_votos_establecimiento,smplMadow)
```

```
# Calculo el factor de expansion utilizando probabilidad de seleccion calculada
muestra_2$pondera <- 1/muestra_2$Prob
```

```
# Le indico a survey el diseno de muestra
# pero supongo muestreo con reposicion (omito fpc)
diseno2 <- survey :: svydesign(id=~1, strata=~estrato,
                               weights=~pondera,  data=muestra_2)
diseno2
```

```
Stratified Independent Sampling design (with replacement)
survey::svydesign(id = ~1, strata = ~estrato, weights = ~pondera,
    data = muestra_2)
```

```
#Estimaciones de totales
# FdT
EstimTotalFdT2 <- survey :: svytotal(~FdT, diseno2, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalFdT2
```

```
      total      SE   DEff
FdT 7388629  161142 0.3359
```

```r
cv(EstimTotalFdT2)
```

```
           FdT
FdT 0.02180942
```

```r
deff(EstimTotalFdT2)
```

```
      FdT
0.3359053
```

```r
confint(EstimTotalFdT2)
```

```
      2.5 %  97.5 %
FdT 7072797 7704461
```

```r
# FIT
EstimTotalFIT2 <- survey :: svytotal(~FIT, diseno2, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalFIT2
```

```
      total      SE   DEff
FIT 1204077   45777 0.4916
```

```r
cv(EstimTotalFIT2)
```

```
           FIT
FIT 0.03801862
```

```r
deff(EstimTotalFIT2)
```

```
      FIT
0.4915601
```

```r
confint(EstimTotalFIT2)
```

```
      2.5 %  97.5 %
FIT 1114355 1293799
```

```r
# Juntos
EstimTotalJuntos2 <- survey :: svytotal(~Juntos, diseno2, deff=TRUE, cv=TRUE )
EstimTotalJuntos2
```

```
         total      SE   DEff
Juntos 7900872  201623 0.3419
```

```r
cv(EstimTotalJuntos2)
```

```
           Juntos
Juntos 0.02551913
```

```r
deff(EstimTotalJuntos2)
```

```
   Juntos
0.3419224
```

```r
confint(EstimTotalJuntos2)
```

```
         2.5 %  97.5 %
Juntos 7505698 8296047
```

```r
#Dataframe de totales
#FdT
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalFdT2)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalFdT2)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalFdT2)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalFdT2)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalFdT2)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesFdT2 <- data.frame(
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
```

```
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]   # Límite superior del intervalo de confianza
)

#FIT
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalFIT2)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalFIT2)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalFIT2)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalFIT2)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalFIT2)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesFIT2 <- data.frame(
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]   # Límite superior del intervalo de confianza
)

#Juntos
# Extraer el total y el error estándar
total <- coef(EstimTotalJuntos2)  # Estimación del total
se <- SE(EstimTotalJuntos2)       # Error estándar

# Extraer coeficiente de variación y diseño efectivo
cv_val <- cv(EstimTotalJuntos2)   # Coeficiente de variación
deff_val <- deff(EstimTotalJuntos2)  # Diseño efectivo

# Extraer el intervalo de confianza
conf <- confint(EstimTotalJuntos2)  # Intervalo de confianza

# Crear un data.frame con los resultados
resultados_totalesJuntos2 <- data.frame(
  Total = total,
  SE = se,
  CV = cv_val,
  Deff = deff_val,
  IC_Lower = conf[, 1],  # Límite inferior del intervalo de confianza
  IC_Upper = conf[, 2]   # Límite superior del intervalo de confianza
)
```

```r
#Renombrar columnas

colnames(resultados_totalesFdT2) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
# Ver los resultados
print(resultados_totalesFdT2)
```

```
      Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
FdT 7388629           161141.7                    0.02180942
    Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior
FdT              0.3359053     7072797     7704461
```

```r
colnames(resultados_totalesFIT2) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
# Ver los resultados
print(resultados_totalesFIT2)
```

```
      Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
FIT 1204077           45777.36                    0.03801862
    Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior
FIT              0.4915601     1114355     1293799
```

```r
colnames(resultados_totalesJuntos2) <- c(
  "Total",
  "Error Estándar (SE)",
  "Coeficiente de Variación (CV)",
  "Diseño Efectivo (Deff)",
  "IC Inferior",
  "IC Superior"
)
```

```r
# Ver los resultados
kable(resultados_totalesJuntos2)
```

	Total	Error Estándar (SE)	Coeficiente de Variación (CV)	Diseño Efectivo (Deff)	IC Inferior	IC Superior
Juntos	7900872	201623.4	0.0255191	0.3419224	7505698	8296047

```r
#Estimaciones de proporciones
# FdT
Proporcion_FdT2 <- survey :: svyratio(~FdT , ~Total, diseno2, deff=TRUE )
Proporcion_FdT2
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~FdT, ~Total, diseno2, deff = TRUE)
Ratios=
        Total
FdT 0.3171051
SEs=
          Total
FdT 0.006888152
```

```r
df_ratio_FdT2 <- data.frame(Proporcion_FdT2[[1]])
df_SE_FdT2    <- data.frame( sqrt(Proporcion_FdT2[[2]]))
CV_FdT2     <- survey::cv(Proporcion_FdT2)
df_IC_FdT2    <-data.frame(confint(Proporcion_FdT2))

df_proporcion_FdT2 <- cbind(df_ratio_FdT2, df_SE_FdT2,df_IC_FdT2)

df_proporcion_FdT2$CV_FdT2  <- 100*CV_FdT2[1,1]
df_proporcion_FdT2$deff  <- survey::deff(Proporcion_FdT2)
colnames(df_proporcion_FdT2) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC
Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo
(Deff)")

print(df_proporcion_FdT2)
```

```
    Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
FdT  0.3171051         0.006888152   0.3036046   0.3306056
    Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
FdT                      2.172198              0.6359916
```

```r

```

```r
# FIT
Proporcion_FIT2 <- survey :: svyratio(~FIT , ~Total, diseno2, deff=TRUE )
Proporcion_FIT2
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~FIT, ~Total, diseno2, deff = TRUE)
Ratios=
         Total
FIT 0.05167659
SEs=
          Total
FIT 0.001931521
```

```r
df_ratio_FIT2 <- data.frame(Proporcion_FIT2[[1]])
df_SE_FIT2    <- data.frame( sqrt(Proporcion_FIT2[[2]]))
CV_FIT2       <- survey::cv(Proporcion_FIT2)
df_IC_FIT2    <-data.frame(confint(Proporcion_FIT2))

df_proporcion_FIT2 <- cbind(df_ratio_FIT2, df_SE_FIT2,df_IC_FIT2)

df_proporcion_FIT2$CV  <- 100*CV_FIT2[1,1]
df_proporcion_FIT2$deff  <- survey::deff(Proporcion_FIT2)
colnames(df_proporcion_FIT2) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC
Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo
(Deff)")

print(df_proporcion_FIT2)
```

```
    Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
FIT 0.05167659         0.001931521  0.04789087   0.0554623
    Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
FIT                      3.737711              0.6821316
```

```r
# Juntos
Proporcion_Juntos2 <- survey :: svyratio(~Juntos , ~Total, diseno2, deff=TRUE )
Proporcion_Juntos2
```

```
Ratio estimator: svyratio.survey.design2(~Juntos, ~Total, diseno2, deff = TRUE)
Ratios=
           Total
Juntos 0.3390896
SEs=
             Total
Juntos 0.008207102
```

```r
df_ratio_Juntos2 <- data.frame(Proporcion_Juntos2[[1]])
df_SE_Juntos2    <- data.frame( sqrt(Proporcion_Juntos2[[2]]))
CV_Juntos2       <- survey::cv(Proporcion_Juntos2)
df_IC_Juntos2    <-data.frame(confint(Proporcion_Juntos2))

df_proporcion_Juntos2 <- cbind(df_ratio_Juntos2, df_SE_Juntos2,df_IC_Juntos2)

df_proporcion_Juntos2$CV  <- 100*CV_Juntos2[1,1]
df_proporcion_Juntos2$deff  <- survey::deff(Proporcion_Juntos2)
colnames(df_proporcion_Juntos2) <- c("Proporción", "Error Estándar (SE)", "IC
Inferior", "IC Superior", "Coeficiente de Variación (CV)", "Diseño Efectivo
(Deff)")

print(df_proporcion_Juntos2)
```

```
       Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
Juntos  0.3390896         0.008207102    0.323004   0.3551752
       Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff)
Juntos                      2.420334              0.5025439
```

9. Presentar en un cuadro y gráfico los resultados

```r
#Unifico df de estimación de totales 1ra estrategia
resultados_totales1  <-  rbind(resultados_totalesFdT,  resultados_totalesFIT,
resultados_totalesJuntos)


#Unifico df de estimación de totales 2da estrategia
resultados_totales2 <- rbind(resultados_totalesFdT2, resultados_totalesFIT2,
resultados_totalesJuntos)

#Unifico ambos
# Agregar una columna de identificación
resultados_totales1$estrategia <- "MAS"
resultados_totales2$estrategia <- "MADOW"
resultados_totales <- rbind(resultados_totales1, resultados_totales2)
library(tibble)
resultados_totales <- rownames_to_column(resultados_totales, var = "Partido")

#Unifico df de estimación de proporción 1ra estrategia
df_proporcion1      <-      rbind(df_proporcion_FdT,      df_proporcion_FIT,
df_proporcion_Juntos)

#Unifico df de estimación de proporción 2da estrategia
df_proporcion2      <-      rbind(df_proporcion_FdT2,     df_proporcion_FIT2,
df_proporcion_Juntos2)
```

```r
#Unifico ambos
df_proporcion1$estrategia <- "MAS"
df_proporcion2$estrategia <- "MADOW"
df_proporcion <- rbind(df_proporcion1, df_proporcion2)
df_proporcion <- rownames_to_column(df_proporcion, var = "Partido")

print(resultados_totales)
```

```
  Partido   Total Error Estándar (SE) Coeficiente de Variación (CV)
1     FdT 7227605           236349.78                     0.03270098
2     FIT 1244906            60986.72                     0.04898902
3  Juntos 8051236           293942.29                     0.03650897
4    FdT1 7388629           161141.70                     0.02180942
5    FIT1 1204077            45777.36                     0.03801862
6 Juntos1 8051236           293942.29                     0.03650897
  Diseño Efectivo (Deff) IC Inferior IC Superior estrategia
1              0.8323564     6764368     7690842        MAS
2              0.8251755     1125374     1364438        MAS
3              0.7089222     7475119     8627352        MAS
4              0.3359053     7072797     7704461      MADOW
5              0.4915601     1114355     1293799      MADOW
6              0.7089222     7475119     8627352      MADOW
```

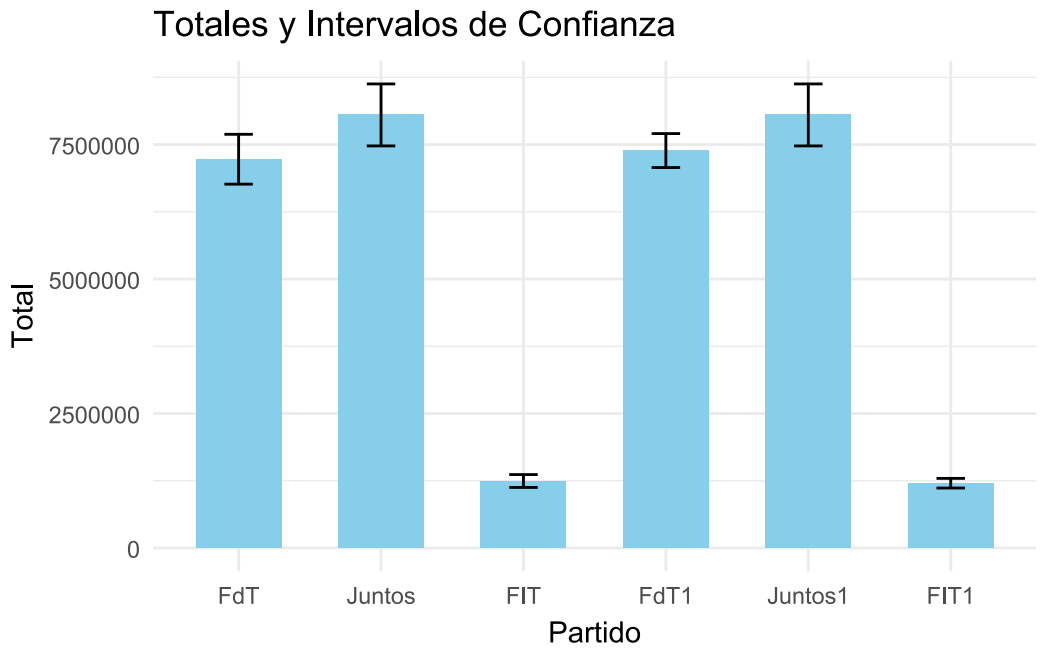
```r
print(df_proporcion)
```

```
  Partido Proporción Error Estándar (SE) IC Inferior IC Superior
1     FdT 0.30691904         0.007478104  0.29226222  0.32157585
2     FIT 0.05286472         0.002175464  0.04860088  0.05712855
3  Juntos 0.34189438         0.008659258  0.32492254  0.35886621
4    FdT1 0.31710512         0.006888152  0.30360459  0.33060565
5    FIT1 0.05167659         0.001931521  0.04789087  0.05546230
6 Juntos1 0.33908959         0.008207102  0.32300396  0.35517521
  Coeficiente de Variación (CV) Diseño Efectivo (Deff) estrategia
1                      2.436507              0.8422554        MAS
2                      4.115153              0.8684246        MAS
3                      2.532729              0.6220421        MAS
4                      2.172198              0.6359916      MADOW
5                      3.737711              0.6821316      MADOW
6                      2.420334              0.5025439      MADOW
```

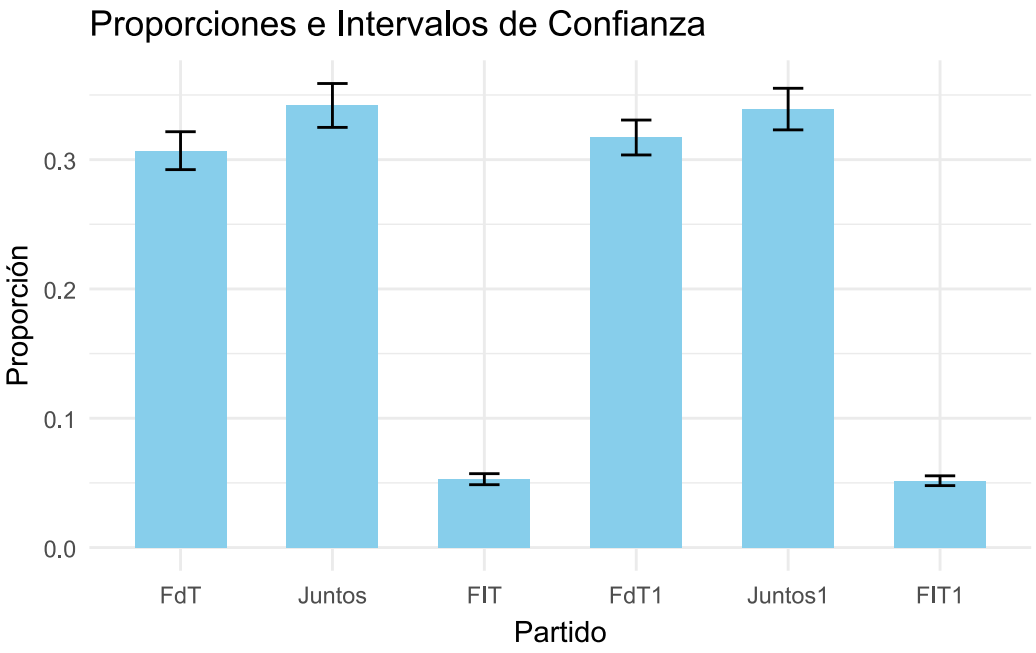
```r
# Crear el gráfico
# Ordenar manualmente los partidos

ggplot(resultados_totales, aes(x = Partido, y = Total)) +
```

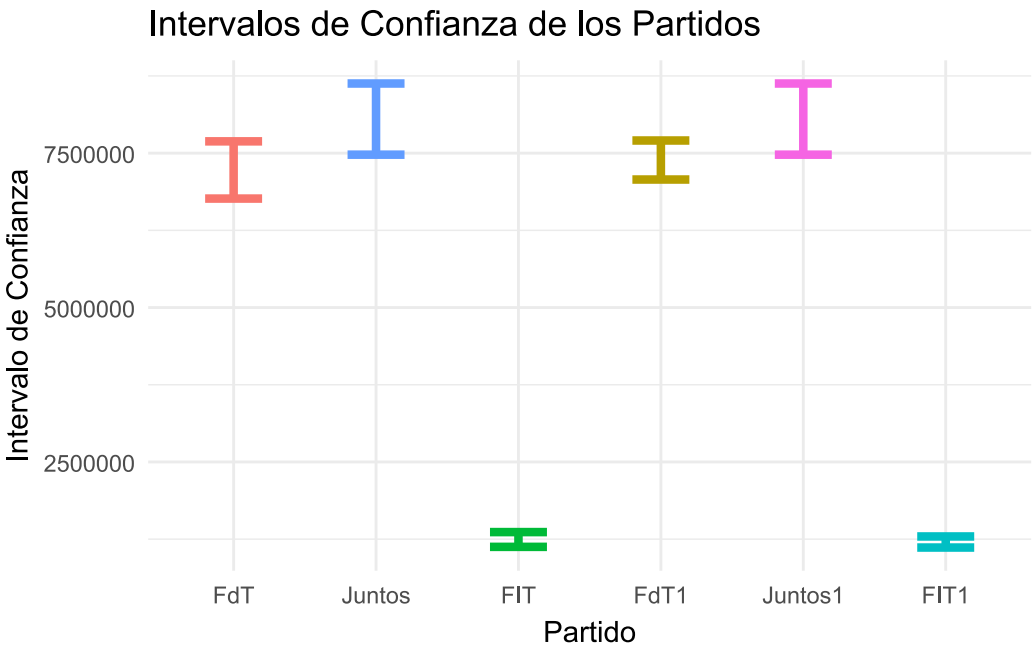
```
  geom_bar(stat = "identity", fill = "skyblue", width = 0.6) +  # Barras
  geom_errorbar(aes(ymin = `IC Inferior`, ymax = `IC Superior`), width = 0.2)
+
 scale_x_discrete(limits = c("FdT", "Juntos", "FIT", "FdT1", "Juntos1", "FIT1"))
+
  labs(x = "Partido", y = "Total", title = "Totales y Intervalos de Confianza")
+
  theme_minimal()
```



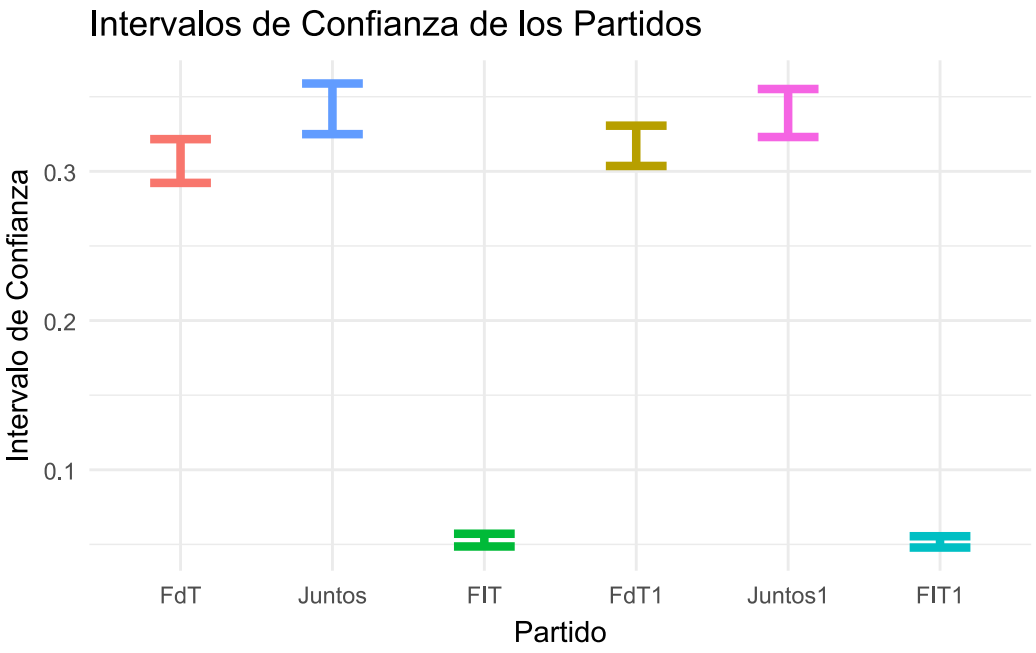

```
ggplot(df_proporcion, aes(x = Partido, y = Proporción)) +
  geom_bar(stat = "identity", fill = "skyblue", width = 0.6) +  # Barras
  geom_errorbar(aes(ymin = `IC Inferior`, ymax = `IC Superior`), width = 0.2) +
    scale_x_discrete(limits = c("FdT", "Juntos", "FIT", "FdT1", "Juntos1",
"FIT1"))+
  labs(x = "Partido", y = "Proporción", title = "Proporciones e Intervalos de
Confianza") +
  theme_minimal()
```




```
ggplot(resultados_totales, aes(x = Partido, ymin = `IC Inferior`, ymax = `IC
Superior`, color = Partido)) +
  geom_errorbar(linewidth = 1.5, width = 0.4) +  # Líneas de error más gruesas
   labs(x = "Partido", y = "Intervalo de Confianza", title = "Intervalos de
Confianza de los Partidos") +
    scale_x_discrete(limits = c("FdT", "Juntos", "FIT", "FdT1", "Juntos1",
"FIT1"))+
  theme_minimal() +
  theme( #axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1),
       legend.position = "none")  # Rotar las etiquetas del eje X si es necesario
```




```
ggplot(df_proporcion, aes(x = Partido, ymin = `IC Inferior`, ymax = `IC Superior`,
color = Partido)) +
  geom_errorbar(linewidth = 1.5, width = 0.4) +  # Líneas de error más gruesas
   labs(x = "Partido", y = "Intervalo de Confianza", title = "Intervalos de
Confianza de los Partidos") +
  scale_x_discrete(limits = c("FdT", "Juntos", "FIT", "FdT1", "Juntos1", "FIT1"))
+
  theme_minimal() +
  theme( #axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1),
       legend.position = "none")  # Rotar las etiquetas del eje X si es necesario
```



10. Con alguna de las dos estrategias se puede determinar con un 95% de confianza quien sacó más votos?

Comparación de intervalos:

En la primera estrategia si bien las proporciones que sacaron los candidatos son diferentes los intervalos de confianza se superponen, es decir que el límite superior del frente de todos está dentro del intervalo de juntos por el cambio, por lo que no puede afirmarse que un partido sacó más votos que el otro. Por el contrario con la segunda estrategia de muestreo los IC no se solapan, el límite inferior de Juntos es mayor que el límite superior del frente de todos, de forma que podría afirmarse con un 95% de confianza que Juntos por el cambio sacó más votos en la elección.

De igual manera el valor del DEFF en la segunda estrategia es menor demostrando que es una mejor opción para la selección de los casos al reducir la varianza de la estimación.

Ejercicio 2

```
#Creación de dataframe
zona<-c("A","B","C")
hogares_marco<-c(25000,65000,20000)
hogares_encuestados<-c(200,150,250)
hogares_pobres_muestra<-c(70,80,22)
poblacion_pobre_encuestada<-c(260,400,60)
poblacion_encuestada<-c(820,700,600)

tabla_datos<-as.data.frame(cbind(zona,hogares_marco,hogares_encuestados,hogares_pobres_muestra,po
```

```
#str(tabla_datos)

tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(across(-1, as.numeric))

print(tabla_datos)
```

```
  zona hogares_marco hogares_encuestados hogares_pobres_muestra
1    A         25000                 200                    70
2    B         65000                 150                    80
3    C         20000                 250                    22
  poblacion_pobre_encuestada poblacion_encuestada
1                        260                 820
2                        400                 700
3                         60                 600
```

1. Presentar en una tabla o gráfico la proporción de hogares pobres por zona

```
tabla_datos<-tabla_datos %>%
  mutate(ph_hogares=hogares_pobres_muestra/hogares_encuestados,
         ph_poblacion=poblacion_pobre_encuestada/poblacion_encuestada)

print(tabla_datos[, c("zona", "ph_hogares","ph_poblacion")])
```

```
  zona ph_hogares ph_poblacion
1    A  0.3500000    0.3170732
2    B  0.5333333    0.5714286
3    C  0.0880000    0.1000000
```

2. Hallar el factor de expansión de cada hogar de la muestra y de cada persona encuestada

```
tabla_datos<-tabla_datos %>%
  mutate(F_hogar=hogares_marco/hogares_encuestados,
         F_persona=hogares_marco/hogares_encuestados)
```

Como todas las personas del hogar son encuestadas, la probabilidad de selección de una persona es igual a la del hogar y por tanto el factor de expansión, que es la inversa de la probabilidad de selección, también lo será.

3. Las tres zonas presentan un perfil diferencial en términos de pobreza?

Si se observan las estimaciones muestrales puede observarse que la zona B presenta una proporción de hogares pobres mucho mayor que los demás estratos, lo mismo sucede con la proporción

de las personas pobres. Sin embargo, para afirmar que existen diferencias entre los estratos hay que analizar los intervalos de confianza para cada estimación, si los mismos no se solapan puede afirmarse, con el nivel de confianza definido, que las estimaciones de pobreza difieren entre los estratos, pudiendo determinarse el estrato con mayor y menor pobreza. Dicho procedimiento se realiza en el punto n°4.

4. Estimar, con la muestra seleccionada, el total de hogares pobres y la proporción de hogares pobres, el CV y deff correspondientes. Dar un IC(90%) para cada estimación.

```
#Estimación

n=sum(tabla_datos$hogares_encuestados) # en la consigna dice 700, no son 600
hogares?
N=sum(tabla_datos$hogares_marco)

#peso en cada estrato

tabla_datos<-tabla_datos %>%
  mutate(wh=hogares_marco/N)

#peso al cuadrado en cada estrato

tabla_datos<-tabla_datos %>%
  mutate(wh2=(hogares_marco/N)^2)

#s2 en cada estrato
tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(sh2= ph_hogares * (1 - ph_hogares))

#varianza en estratos
tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(varianza= wh2*sh2/hogares_encuestados)

#varianza del estimador
varianza_estimador=sum(tabla_datos$varianza) * sum(tabla_datos$hogares_marco)^2

#desvío
ds=sqrt(varianza_estimador)

#probabilidad en estrato
tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(ph_wh2= ph_hogares * wh)


#estimación del total de hogares pobres
estimacion_total_hogares <-  sum(tabla_datos$ph_wh2 * N)
```

```r
print(paste("Estimación total hogares pobres: ",
round(estimacion_total_hogares)))
```

```
[1] "Estimación total hogares pobres:  45177"
```

```r
#Intervalos de confianza 90%
IC_infT <- estimacion_total_hogares - 1.64 * ds
IC_supT <- estimacion_total_hogares + 1.64 * ds
print(paste("IC Inferior Total hogares pobres: ", IC_infT))
```

```
[1] "IC Inferior Total hogares pobres:  40581.8217173449"
```

```r
print(paste("IC Superior Total hogares pobres: ", IC_supT))
```

```
[1] "IC Superior Total hogares pobres:  49771.5116159885"
```

```r
#estimación de la proporción de hogares pobres
estimacion_proporcion_hogares <-  sum(tabla_datos$ph_wh2 * 100)
print(paste("Estimación proporción hogares pobres: ",
estimacion_proporcion_hogares))
```

```
[1] "Estimación proporción hogares pobres:  41.069696969697"
```

```r
IC_infP <- estimacion_proporcion_hogares/100 - 1.64 * ds/sum(hogares_marco)
IC_supP <- estimacion_proporcion_hogares/100 + 1.64 * ds/sum(hogares_marco)
print(paste("IC Inferior Proporción hogares pobres: ", IC_infP * 100))
```

```
[1] "IC Inferior Proporción hogares pobres:  36.8925651975862"
```

```r
print(paste("IC Superior Proporción hogares pobres: ", IC_supP * 100))
```

```
[1] "IC Superior Proporción hogares pobres:  45.2468287418077"
```

```r
#CV

CV_total <- ds / estimacion_total_hogares * 100
print(paste("CV del total: ", CV_total))
```

```
[1] "CV del total:  6.20172963593941"
```

```
CV_prop <- (ds/sum(hogares_marco)) / sum(tabla_datos$ph_wh2) * 100
print(paste("CV de la proporción: ", CV_prop))
```

```
[1] "CV de la proporción:  6.20172963593941"
```

```
#varianza en MAS (1-n/N)*s2/n (NO ME QUEDA CLARO SI DIVIDO POR n)

p_total_hogares=sum(tabla_datos$hogares_pobres_muestra)/
sum(tabla_datos$hogares_encuestados)
s2_total= p_total_hogares * (1 - p_total_hogares)
var_MAS=(1-n/N)*s2_total/n

#DEFF
deff= (ds/sum(hogares_marco))^2/var_MAS
print(paste("DEFF: ", deff))
```

```
[1] "DEFF:  1.91392781399597"
```

5. Por qué, siendo que las tres zonas son diferentes respecto a la variable bajo estudio (proporción de hogares pobres), el deff es claramente mayor a 1 en la estimación del total y proporción de hogares pobres?

Porque la asignación de la cantidad de hogares seleccionado por estrato no se hizo en función de un criterio adecuado, no fue uniforme, ni ponderada ni óptima.De hecho en el estrato donde hay mas hogares en el universo se seleccionan menos hogares en la muestra y viceversa.

6. Estimar el total de personas pobres y la proporción de personas pobres (recordar que población pobre es la que habita en hogares pobres). Se puede con los datos disponibles estimar el CV y deff de estas estimaciones?

```
total_personas_pobres          <-          sum(tabla_datos$F_persona          *
tabla_datos$poblacion_pobre_encuestada)
print(paste("Estimación total personas pobres: ", round(total_personas_pobres)))
```

```
[1] "Estimación total personas pobres:  210633"
```

```
prop_personas_pobres          <-          sum(tabla_datos$F_persona          *
tabla_datos$poblacion_pobre_encuestada) /
```

```
                  sum(tabla_datos$F_persona * tabla_datos$poblacion_encuestada)
print(paste("Estimación proporcion personas pobres: ", prop_personas_pobres))
```

```
[1] "Estimación proporcion personas pobres:  0.464120455380095"
```

No se puede estimar el cv y el DEFF ya que los datos disponibles en el marco muestral refieren a la distribución de hogares por estrato, no conocemos la distribución real de la población pobre entre los estratos para calcular el peso de la población pobre (wh) en el marco muestral, y de esa manera no podemos calcular la varianza del estimador y con ello el CV y el deff que toman este insumo para su cálculo

7. En base a los resultados de la encuesta, cómo debería haber sido la distribución de la muestra por zona si el objetivo era estimar el total de hogares pobres en la localidad? (obtener la asignación de Neyman)

```
#creación de Sh

tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(Sh= sqrt(sh2))

#creación de Nh*Sh
tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(Nh_Sh= hogares_marco*Sh)

#creación de hogares seleccionados
tabla_datos <- tabla_datos %>%
  mutate(nh_nuevo= round(n*Nh_Sh/sum(Nh_Sh)))

print(tabla_datos[, c("zona", "hogares_marco","nh_nuevo")])
```

```
  zona hogares_marco nh_nuevo
1    A         25000      143
2    B         65000      389
3    C         20000       68
```

Ejercicio 3

Seleccionar con sampling una muestra ese diseño y estimar luego con survey la media de Y y el correspondiente CV

```
data <- data.frame(
  Estrato = c(1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3),  # Estratos
  Unidad = 1:8,  # Unidades
```

```
  Y = c(18, 9, 10, 5, 6, 2, 4, 6)  # Valores de la variable Y
)
```

Paso 1: Agrego fpc pues selecciono MAS en cada estrato

```
data <-  data %>%
  group_by(Estrato) %>%
  mutate(fpc=n())
```

Paso 2: Selección de muestra

```
# Tamaños de muestra por estrato
n <- c(1, 1, 3)  # Estrato 1: 1 unidad, Estrato 2: 1 unidad, Estrato 3: 3 unidades

# Selección de la muestra estratificada
set.seed(123)  # Para reproducibilidad

#options(survey.lonely.psu="fail")

muestra <- sampling::strata(data = data, stratanames = "Estrato", size = n,
method = "srswor")  # Sin reemplazo

# Extraer las unidades seleccionadas
muestra_seleccionada <- getdata(data, muestra)
```

Paso 3: Diseño de encuesta

La opcion **adjust** utiliza la media total para el cálculo de varianza en el estrato con solo una observación

```
options(survey.lonely.psu="adjust")

# Crear un diseño estratificado con los pesos correctos

design <- svydesign(
  ids = ~1,  # Las unidades seleccionadas no tienen subgrupos
  strata = ~Estrato,  # Estratos
  data = muestra_seleccionada,
  Prob = ~Prob,  # Pesos: inverso de la probabilidad de selección
  fpc = ~ fpc
)
```

Paso 4: Cálculo de estimaciones

```
```

```r
# Estimar la media de Y
media_Y <- svymean(~Y, design)
print("Media estimada de Y:")
```

```
[1] "Media estimada de Y:"
```

```r
print(media_Y)
```

```
    mean     SE
Y 7.4167 0.5968
```

```r
# Calcular el coeficiente de variación (CV) de la media
cv_Y <- cv(media_Y)
print("Coeficiente de variación (CV) de la media:")
```

```
[1] "Coeficiente de variación (CV) de la media:"
```

```r
print(cv_Y)
```

```
           Y
Y 0.08046172
```

Ejercicio 4

```r
Deptos2022 <- read_excel("data/tabla_deptos_2022.xlsx")
```

1. Estratificación, tamaño de muestra y asignación

Utilizaremos el comando strata.LH del paquete stratification para conseguir la 'mejor' estratificación, tamaño de muestra y asignación, indicando un alloc = c(0.5,0.5,0)).

```r
Estratificacion <- strata.LH(
  x = Deptos2022$Y,   # Variable de estratificación
  CV = 0.05,          # CV
  Ls = 4,             # Estratos
  alloc = c(0.5, 0.5, 0),  # Asignación óptima
  algo = "Kozak"
)
```

El comando strata.LH nos da los puntos de corte que definen los estratos y el tamaño de muestra en cada uno.

```
Estratificacion$bh
```

```
[1]  33465.0 128840.5 453186.0
```

De esta manera, los estratos quedaron conformados de la siguiente manera: Estrato 1: Y ≤ 33465 Estrato 2: 33465 < Y ≤ 128840.5 Estrato 3: 128840.5 < Y ≤ 453186 Estrato 4: Y > 453186

```
Estratificacion$nh
```

```
[1]  4 11 20 13
```

El comando selecciona entonces 4 unidades del Estrato 1, 11 unidades del Estrato 2, 20 unidades del Estrato 3 y 13 unidades del Estrato 4.

2. Nh y nh de cada estrato

El nh lo obtuvimos en el ejercicio anterior. Ahora sacaremos el Nh, es decir, el tamaño poblacional de cada estrato. Este valor indica cuántas unidades pertenecen a cada estrato en el marco poblacional. Lo obtienes sumando las unidades dentro de cada estrato una vez los cortes están definidos.

```
table(cut(Deptos2022$Y, breaks = c(-Inf, Estratificacion$bh, Inf)))
```

```
   (-Inf,3.35e+04] (3.35e+04,1.29e+05] (1.29e+05,4.53e+05]     (4.53e+05, Inf] 
               271                 162                  78                  16 
```

Los resultados son: Nh para el Estrato 1: 271 Nh para el Estrato 2: 162 Nh para el Estrato 3: 78 Nh para el Estrato 4: 16

```
#Creamos la columna de estrato en Deptos2022
Deptos2022 <- Deptos2022 %>%
 mutate(estrato = cut(
    Y,
    breaks = c(-Inf, Estratificacion$bh, Inf),
    labels = 1:(length(Estratificacion$bh) + 1),
    include.lowest = TRUE
  ))

#Sumamos Nh y nh
resumen <- Deptos2022 %>%
  group_by(estrato) %>%
  summarise(Nh = n()) %>%
  mutate(nh = Estratificacion$nh)
```

```
resumen
```

```
# A tibble: 4 × 3
  estrato    Nh    nh
  <fct>   <int> <dbl>
1 1         271     4
2 2         162    11
3 3          78    20
4 4          16    13
```

3. Seleccionamos una muestra con sampling (MAS en cada estrato)

Realizaremos una muestra aleatoria simple sin reemplazo

```
nh <- c(4, 11, 20, 13)

Deptos2022 <- Deptos2022[order(Deptos2022$estrato), ]

set.seed(1234)
s <- sampling::strata(Deptos2022,
                      stratanames = "estrato",
            size = nh, method = "srswor")

head(s)
```

```
    estrato ID_unit       Prob Stratum
98        1      98 0.01476015       1
101       1     101 0.01476015       1
111       1     111 0.01476015       1
133       1     133 0.01476015       1
275       2     275 0.06790123       2
285       2     285 0.06790123       2
```

```
# Extrae las unidades seleccionadas
smuestra <- sampling::getdata(Deptos2022, s)

# Verifica la composición de la muestra por estrato
table(smuestra$estrato)
```

```

 1  2  3  4
 4 11 20 13
```

```
resumen
```

```
# A tibble: 4 × 3
  estrato    Nh    nh
  <fct>   <int> <dbl>
1 1         271     4
2 2         162    11
3 3          78    20
4 4          16    13
```

```
smuestra <- merge(smuestra, resumen, "estrato")
smuestra$fpc = smuestra$Nh
```

4. Declarar el diseño de muestreo con survey

```
diseno <- svydesign(ids = ~1,
                    strata = ~estrato,
                    probs = ~Prob,
                    data = smuestra,
                    fpc = ~fpc)
```

5. Estimaremos el total de Y, con el correspondiente CV y deff.

Calculamos primero total de Y con la función de survey

```
total_Y <- svytotal(~Y, design = diseno, deff = T)
total_Y
```

```
     total       SE   DEff
Y 43013745  1635740 0.0267
```

La estimación del total de Y en la población es 43013745 y el desvio estandar 1635740

```
#Calculamos el CV y el intervalo de confianza
cv(total_Y)
```

```
          Y
Y 0.0380283
```

```
confint(total_Y)
```

```
     2.5 %   97.5 %
Y 39807754 46219736
```

```r
sum(Deptos2022$Y) >= confint(total_Y)[1] & sum(Deptos2022$Y) <= confint(total_Y)
[2]
```

```
[1] TRUE
```

El CV es 3.8%, lo cual es menor al 5% definido por diseño para el calculo del tamaño de muestra y cortes optimos de los estratos.

Con un 95% de confianza, el total de Y en la población se encuentra entre 39807754 y 46219736. El intervalo contiene al verdadero valor del parametro.

Finalmente el deff es 0.0267, por lo que el diseño resulta mas eficiente que seleccionar un MAS sobre todo el marco sin estratificar.