Análisis de encuestas de hogares con R

Módulo 0: Seleccionado la muestra

Andrés Gutiérrez, Ph.D.

CEPAL - Unidad de Estadísticas Sociales

Tabla de contenidos I

Motivación

Muestreo aleatorio simple en dos etapas estratificado



Motivación

Desde que se popularizaron las encuestas de hogares en 1940, se ha hecho evidente algunas tendencias que están ligadas a los avances tecnológicos en las agencias estadísticas y en la sociedad y se han acelerado con la introducción del computador.

Gambino & Silva (2009)

Bibliografía y referencias

- ► Kish, L. (1965) Survey Sampling. John Wiley and Sons.
- ► Cochran, W. G. (1977) Sampling Techniques. John Wiley and Sons.
- ► Särndal, et. al. (2003) *Model-assisted Survey Sampling*. Springer.
- ▶ Gutiérrez, H. A. (2016) Estrategias de muestreo: diseño de encuestas y estimación de parámetros. Ediciones de la U.
- Gutiérrez, H. A. (2017) TeachingSampling. R package.

Muestreo aleatorio simple en dos etapas estratificado

- ► La teoría discutida en las secciones anteriores es aplicable cuando las unidades primarias de muestreo son seleccionadas dentro de un estrato.
- No hay nuevos principios de estimación o diseño involucrado en el desarrollo de esta estrategia de muestreo.

- ➤ Se supone que el muestreo en cada estrato respeta el principio de la independencia.
- Las estimaciones del total, así como el cálculo y estimación de la varianza son simplemente resultado de añadir o sumar para cada estrato la respectiva cantidad.

- lackbox Dentro de cada estrato U_h $h=1,\ldots,H$ existen N_{Ih} unidades primarias de muestreo, de las cuales se selecciona una muestra s_{Ih} de n_{Ih} unidades mediante un diseño de muestreo aleatorio simple.
- Suponga, además que el sub-muestreo dentro de cada unidad primaria seleccionada es también aleatorio simple.
- $lackbox{
 ightharpoonup}$ Para cada unidad primaria de muestreo seleccionada $i \in s_{Ih}$ de tamaño N_i se selecciona una muestra s_i de elementos de tamaño n_i .

Para utilizar los prinicpios de estimación del último conglomerado en este diseño particular se definen las siguientes cantidades:

- $1. \ d_{I_i} = \frac{N_{Ih}}{n_{Ih}} \text{, que es el factor de expansión de la i-ésima UPM en el estrato h.}$ $2. \ d_{k|i} = \frac{N_i}{n_i} \text{, que es el factor de expansión del k-ésimo hogar para la i-ésima UPM.}$
- 3. $d_k=d_{I_i} imes d_{k|i}=rac{N_{Ih}}{n_{Ih}} imes rac{N_i}{n_i}$, que es el factor de expansión final del k-ésimo elemento para toda la población U.

head(FrameI, 10)

| PSU | Stratum | Persons | Income | Expenditure |
|---------|-----------|---------|--------|-------------|
| PSU0001 | idStrt001 | 118 | 70912 | 44232 |
| PSU0002 | idStrt001 | 136 | 68887 | 38382 |
| PSU0003 | idStrt001 | 96 | 37213 | 19495 |
| PSU0004 | idStrt001 | 88 | 36926 | 24031 |
| PSU0005 | idStrt001 | 110 | 57494 | 31142 |
| PSU0006 | idStrt001 | 116 | 75272 | 43473 |
| PSU0007 | idStrt001 | 68 | 33028 | 21833 |
| PSU0008 | idStrt001 | 136 | 64293 | 47660 |
| PSU0009 | idStrt001 | 122 | 33156 | 23292 |
| PSU0010 | idStrt002 | 70 | 65254 | 37115 |

head(sizes, 10)

| Stratum | NIh | nlh | dl |
|-----------|-----|-----|-----|
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 |
| idStrt002 | 11 | 2 | 5.5 |
| idStrt003 | 7 | 2 | 3.5 |
| idStrt004 | 13 | 2 | 6.5 |
| idStrt005 | 11 | 2 | 5.5 |
| idStrt006 | 5 | 2 | 2.5 |
| idStrt007 | 14 | 2 | 7.0 |
| idStrt008 | 7 | 2 | 3.5 |
| idStrt009 | 8 | 2 | 4.0 |
| idStrt010 | 8 | 2 | 4.0 |
| | | | |

head(FrameII, 10) %>% select(Stratum:Zone)

| Stratum | NIh | nlh | dl | HHID | PersonID | PSU | Zone |
|-----------|-----|-----|-----|-----------|----------|---------|-------|
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer01 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer02 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer03 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer04 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer05 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00053 | idPer06 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00054 | idPer01 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00054 | idPer02 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00054 | idPer03 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idHH00054 | idPer04 | PSU0005 | Rural |

[1] 697

```
sam = S.SI(Ni[1], ni[1])
clusterII = FrameII[which(FrameII$PSU == sampleI[1]),]
sam.HH <- data.frame(HHID = unique(clusterII$HHID)[sam])</pre>
clusterHH <- left_join(sam.HH, clusterII, by = "HHID")</pre>
clusterHH$dki <- Ni[1] / ni[1]</pre>
clusterHH$dk <- clusterHH$dI * clusterHH$dki</pre>
sam_data = clusterHH
```

head(sam_data, 10) %>% select(Stratum:Zone)

| Stratum | NIh | nlh | dl | PersonID | PSU | Zone |
|-----------|-----|-----|-----|----------|---------|-------|
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer01 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer02 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer03 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer04 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer01 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer02 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer03 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer04 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer01 | PSU0005 | Rural |
| idStrt001 | 9 | 2 | 4.5 | idPer02 | PSU0005 | Rural |

```
set.seed(1234)
for (i in 2:length(Ni)) {
  sam = S.SI(Ni[i], ni[i])
  clusterII = FrameII[which(FrameII$PSU == sampleI[i]), ]
  sam.HH <- data.frame(HHID = unique(clusterII$HHID)[sam])</pre>
  clusterHH <- left join(sam.HH, clusterII, by = "HHID")</pre>
  clusterHH$dki <- Ni[i] / ni[i]
  clusterHH$dk <- clusterHH$dI * clusterHH$dki</pre>
  data1 = clusterHH
  sam_data = rbind(sam_data, data1)
encuesta <- sam_data
```

```
dim(encuesta)
[1] 2675 17
sum(encuesta$dk)
[1] 157538
nrow(BigCity)
[1] 150266
attach(encuesta)
```

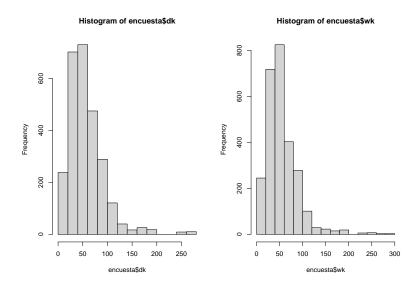
Definir diseño muestral con la librería srvyr

```
library(srvyr)
diseno <- encuesta %>%
  as_survey_design(
    strata = Stratum,
    ids = PSU,
    weights = dk,
    nest = T
sum(weights(diseno))
```

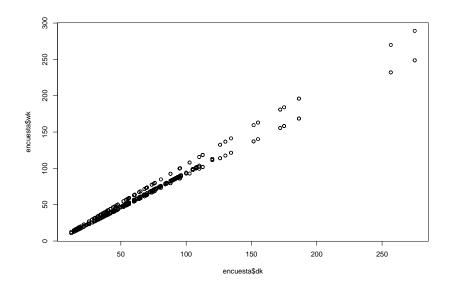
Calibrando los pesos muestrales, para ello empleamos la función calibrate de la librería survey

```
library(survey)
totales <- colSums(
  model.matrix(~ -1 + Zone:Sex, BigCity)) # Obtener totales Pob.
diseno_cal <- calibrate(</pre>
  diseno, ~-1 + Zone:Sex, totales, calfun = "linear")
sum(weights(diseno))
Γ17 157538
sum(weights(diseno_cal))
[1] 150266
nrow(BigCity)
[1] 150266
encuesta$wk <- weights(diseno_cal)</pre>
```

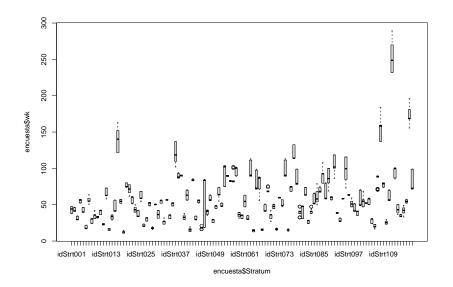
```
par(mfrow = c(1,2))
hist(encuesta$dk) ; hist(encuesta$wk)
```



plot(encuesta\$dk,encuesta\$wk)



boxplot(encuesta\$wk ~ encuesta\$Stratum)



```
Region <- as.numeric(</pre>
 gsub(pattern = "\\D",
      replacement = "", x = encuesta$Stratum))
encuesta$Region <-
  cut(Region, breaks = 5,
      labels = c("Norte", "Sur", "Centro", "Occidente", "Oriente"))
encuesta %<>% mutate(
  CatAge = case when(
   Age \leq 5 \sim "0-5".
   Age \leq 15 \sim 6-15,
   Age \leq 30 \sim 16-30.
   Age \leq 45 \sim 31-45.
   Age \leq 60 \sim 46-60,
   TRUE ~ "Más de 60"
  ),
  CatAge = factor(
   CatAge,
   levels = c("0-5", "6-15", "16-30", "31-45", "46-60", "Más de 60"),
    ordered = TRUE
saveRDS(object = encuesta, file = "../Data/encuesta.rds")
```



Email: andres.gutierrez@cepal.org