

Informe de automatización del procesamiento de los tabulados de indicadores territoriales



Cuentas Satélite de Educación
(CSE) 2023

Diciembre, 2024



Tabla de contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Objetivo	3
3.	Desarrollo	3
3.1.	Marco conceptual	3
3.2.	Sintaxis de los tabulados territoriales.....	4
4.	Conclusiones	16

Índice de tablas

Tabla 1.	Sintaxis para la construcción de los indicadores territoriales de las CSE.....	4
-----------------	--	---



1. Introducción

Como parte de la programación estadística del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la Dirección de Estadísticas Económicas, a través de la Gestión de Análisis de Síntesis, elabora las Cuentas Satélites de Educación (CSE). La metodología aplicada en esta operación estadística de síntesis se fundamenta en el marco conceptual del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008.

Las CSE exigen un análisis completo de los estándares y clasificadores internacionales a fin de alcanzar un producto estadístico comparable. En este sentido, la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) proporciona elementos de estandarización para la clasificación de los niveles de educación que permiten la comparabilidad internacional.

De conformidad con el Programa Nacional de Estadística 2021-2025 del INEC, durante el presente año se generará las CSE 2023, que incluye entre sus productos estadísticos los tabulados territoriales, que presentan información desagregada a nivel provincial.

2. Objetivo

Describir el proceso de elaboración de la sintaxis para la generación de los tabulados de indicadores territoriales mediante el software "R".

3. Desarrollo

Las CSE se elaboran bajo el marco metodológico del SCN 2008, por lo tanto, los tabulados que se generan tienen relación con tablas y cuentas de síntesis de cuentas nacionales como los cuadros de producción, consumo intermedio y valor agregado bruto por provincia.

A continuación, se describe el marco de referencia conceptual del proceso de generación de estos tabulados.

3.1. Marco conceptual

Conforme al marco de buenas prácticas estadísticas, el proceso inicia con la revisión y análisis de metodologías, recomendaciones y prácticas internacionales aplicadas al sistema educativo como la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, 2011, la Metodología de Cuentas Nacionales de la Educación, 2016, el "Manual on regional accounts methods" de Eurostat (2013) y otros documentos técnicos sobre medición regional del PIB, como el Sistema de Cuentas Nacionales de México y Ecuador.

En función de la información disponible, para el cálculo de un agregado económico como la producción o valor agregado bruto territorial, se pueden combinar métodos ascendentes y descendentes. Desde esta perspectiva, la información presupuestaria a nivel de microdatos de las instituciones educativas y distritos educativos permitió construir las estadísticas territoriales desde un enfoque "ascendente" en ciertos segmentos o industrias, mientras que la información de



indicadores físicos como los docentes y alumnos permitió construir la información estadística territorial desde un enfoque "descendente" para los segmentos sin información económica directa a nivel provincial.

Para generar los indicadores territoriales de las CSE se procede de la siguiente manera:

- Se diseña una plantilla base, para sobrescribir en ella los resultados obtenidos a lo largo del proceso de generación de tabulados.
- Se elabora/actualiza la sintaxis para la elaboración de indicadores territoriales de las CSE utilizando el programa estadístico RStudio.

A manera de ejemplo, a continuación se muestra parte de la estructura de este tabulado:

Figura 1. Producción de los servicios de enseñanza a nivel provincial

DPA	Provincia	2018	%	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	2023	%
01	Azuay	418.697	5,7%	440.336	5,8%	401.735	6,1%	417.346	6,3%	425.879	6,1%	445.976	6,0%
02	Bolívar	87.100	1,2%	92.831	1,2%	89.617	1,4%	78.072	1,2%	84.913	1,2%	89.851	1,2%
03	Cañar	113.195	1,5%	125.458	1,7%	112.048	1,7%	107.294	1,6%	109.883	1,6%	117.022	1,6%
04	Carchi	77.844	1,1%	84.282	1,1%	75.297	1,2%	71.924	1,1%	74.829	1,1%	81.485	1,1%
05	Cotopaxi	191.127	2,6%	201.723	2,7%	171.473	2,6%	204.273	3,1%	174.914	2,5%	186.076	2,5%

Fuente: INEC, CSE

3.2. Sintaxis de los tabulados territoriales

Los insumos necesarios para la construcción de estos indicadores son el VAB provincial, la Matriz territorial CSE y los alumnos por provincia. A continuación, se muestra la sintaxis elaborada:

Tabla 1. Sintaxis para la construcción de los indicadores territoriales de las CSE

Tabulados e indicadores territoriales

```
# a. Llamar paquetes ----
library(tidyverse)
library(tidyr)
library(openxlsx)
library(reshape2)
library(mice)
library(rpivotTable)
library(cartography)
library(sf)
library(mapsf)

options(dplyr.summarise.inform = FALSE)

area_trabajo<-"D:/Respaldos/5_DECON/2_CSE/2023/5_Proc/BDD_sin_tab/input"
ini<-2018
ini_territ = 2018
fin<-2023
fini = as.character(fini)

direccion0 <- "D:/Respaldos/5_DECON/2_CSE/2023/5_Proc/BDD_sin_tab/output/RESULTADOS_11"
setwd(area_trabajo)
source("Fun_CS_v02.r")
mt_coef_territ = "5_Matriz_Territ_CSE_23_f.xlsx"

Alumnos_prov = read.xlsx("Alumns_prov_res23.xlsx" )
```



```
dir_terri = paste0(direccion0, "/Prov")
setwd(dir_terri)

VAB_Prov = read.xlsx("5_VAB_Prov23.xlsx")
setwd(area_trabajo)

#### 5 Generar Mapas de resultados: PARTE I ####
### Lectura de mapas

temp=paste0(area_trabajo, "/plantillas/SHP")
setwd(temp)
MapEcu <- read_sf("nxprovincias.shp")

## Generación de mapas temáticos y escritura
setwd(area_trabajo)
poblacion = read.xlsx(mt_coef_territ, sheet = "Poblac", rows = c( 5:29))
x2<- loadWorkbook ("plantillas/8.2_Indicadores_Territoriales_N2.xlsx")
hojas_x2 = x2$sheet_names

setwd(dir_terri)

# Figura 1.1 Producción y población

# Figura 1.2 Producción de los servicios de enseñanza a nivel provincial
# Elaboración de mapa
j = 2
for (h in c( "P.1_Corriente", "P.2_Corriente", "B.1b_Corriente")){

  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==2023 & indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio, cod_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist, na.rm = T))) %>%
    left_join(poblacion[, c("cod_provincia", "Poblac_2023")]) %>% arrange(cod_provincia)
  prod_prov$Poblac_2023 = prod_prov$Poblac_2023 / 1000

  Map1 = left_join(MapEcu, prod_prov, by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
  Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
  Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion, probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1), na.rm=T))
  #rangos2 = round(quantile(prod_prov$Poblac_2019, probs = c(0,0.25,0.5,0.85,1)))
  rangos2 = c(100,500,1000,3000,max(prod_prov$Poblac_2023))

  archivo_png = paste0("CSE_", "_PROD", "_1.1.png")
  tema = "candy"
  png(archivo_png, pointsize=16,
      width = 800, height = 680)
  mf_theme(tema)
  Map1 %>%
    mf_map() %>%
    mf_prop_choro(c("Poblac_2023", "produccion"), leg_pos = NA, alpha = 0.8, inches = 0.6, pal="Reds")
  mf_legend(type = "prop", pos = "bottomright", val = rangos2, title = "Población \n (miles habitantes)", inches = 0.7,
    col = "gray", val_rnd = 0, val_cex = 0.8, title_cex = 1, frame = F) #cex = 2,
  mf_legend(type = "choro", pos = c(859832.5, 9650022), val = rangos1, title = "Valor \n (miles USD)",
    pal = "Reds", val_rnd = 0, val_cex = 0.8, title_cex = 1, frame = F) #cex = 1.47,
  mf_inset_on(x = Map2, cex = .21, pos = "topleft")
  mf_map(Map2, alpha = 0.9, col = "white", frame, plot = T)
  mf_inset_off()
  mf_arrow(pos = "topright")

  dev.off()

  insertImage(x2, sheet = hojas_x2[j], archivo_png, startRow=6, startCol = 2,
    width = 8, height = 6.8)
  # Elaboración de cuadro
  #round(prop.table(c(100,200,300))*100,1)

  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio, cod_provincia, descr_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist, na.rm = T))) %>%
    pivot_wider(names_from = ejercicio, values_from = produccion) %>%
    rename(DPA = cod_provincia, Provincia = descr_provincia)
```



```

prod_prov = cbind(prod_prov,
  as.data.frame(round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],
    function(x){x=x/sum(x,na.rm = T)}),3)))

#ordenar columnas
a = 1:2
for (i in 3:(fin-ini_territ+3)) {a = c(a,i,i+(fin-ini_territ+1))}

prod_prov = prod_prov[,a]

titulos = NULL

for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,z);
  titulos=c(titulos,paste0("% ",z))}
colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =titulos

#colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("2018","% 2018","2019","% 2019","2020","% 2020","2021","% 2021","2022","% 2022")

prod_prov = bind_rows(prod_prov,round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T))))
prod_prov[25,1] = ""
prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet =  hojas_x2[j],prod_prov,startRow = 8,startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)

# Figura 1.3 Producción de los servicios de enseñanza público y privado a nivel provincial
# Elaboración de mapas

prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==fin & indicador==h) %>%
  group_by(ejercicio,cod_provincia,sector) %>%
  summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
  pivot_wider(names_from = sector,values_from = produccion) %>%
  arrange(cod_provincia)

rangos1 = round(quantile(prod_prov$Privado,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))
rangos2 = round(quantile(prod_prov$Público ,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))

Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

tema = "candy"
archivo_png = paste0("CSE_",substr(h,1,3),"_1.3.1.png")

png(archivo_png,pointsize=16,
  width = 800, height = 680)
mf_theme(tema)
Map1 %>%
  mf_map() %>%
  mf_choro("Privado",alpha = 1,leg_pos = NA,pal="Reds",nbreaks = 5)
mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title ="Valor \n (miles USD)" ,cex = 1.47,
  pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
mf_title(txt = "Sector privado",pos = "center",line = 2,cex = 1.3)
mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
mf_map(Map2,"produccion",col = "white" , alpha = 0.9)
mf_inset_off()
#mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019",font = 16)
mf_arrow(pos = "topright")

dev.off()

insertImage(x2,sheet =  hojas_x2[j+2],archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
  width = 8, height = 6.8)

tema = "candy"

archivo_png = paste0("CSE_",substr(h,1,3),"_1.3.2.png")

png(archivo_png,pointsize=16,
  width = 800, height = 680)
mf_theme(tema)
Map1 %>%

```



```

mf_map() %>%
  mf_choro("Público",alpha = 1,leg_pos = NA,pal="Reds")
mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos2,title = "Valor \n (miles USD)" ,cex = 1.47,
  pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
mf_title(txt = "Sector público",pos = "center",line = 2,cex = 1.3)
mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
mf_map(Map2,col = "white" , alpha = 0.9)
mf_inset_off()
#mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019",font = 16)
mf_arrow(pos = "topright")

dev.off()

insertImage(x2,sheet = hojas_x2[j+1],archivo_png,startRow=7, startCol = 2,
  width = 8, height = 6.8)

# Elaboración de cuadro
prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h) %>%
  group_by(ejercicio,cod_provincia,descr_provincia,sector) %>%
  summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
  pivot_wider(names_from = c(sector,ejercicio),values_from = produccion) %>%
  arrange(cod_provincia) %>% rename(DPA = cod_provincia,Provincia = descr_provincia)

prod_prov = cbind(prod_prov,
  as.data.frame(round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],
    function(x){x=x/sum(x,na.rm = T)}),3)))

#Ordenar columnas
a = NULL
for (i in seq(3,(fin-ini_territ)*2+3, by=2)) {a = c(a,i,(fin-ini_territ)*2+2)}
a = c(1:2,a,a+1)

prod_prov = prod_prov[,a]
prod_prov = as.data.frame(prod_prov )

total = data.frame(DPA = " ", Provincia = "Total Nacional", t(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm =
T))))

prod_prov = rbind(prod_prov,total)

titulos = NULL
for (y in c("Privado","Público")) {
  for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,paste(y,z));
    titulos=c(titulos,paste0("% ",z))}
}

# colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("Privado 2018","% 2018","Privado 2019","% 2019",
# "Privado 2020","% 2020","Privado 2021","% 2021","Privado 2022","% 2022",
# "Público 2019","% 2019","Público 2019","% 2019",
# "Público 2020","% 2020","Público 2021","% 2021","Público 2022","% 2022")

colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] = titulos

writeData(x2,sheet = hojas_x2[j+1],prod_prov[,c(1:2,((fin-ini_territ)*2+5):length(prod_prov))],startRow = 8,startCol =
5,colNames = F,rowNames = F)
writeData(x2,sheet = hojas_x2[j+2],prod_prov[,c(1:((fin-ini_territ)*2+4))],startRow = 8,startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)

# Figura 2.1 - 2.17 Producción de los servicios de enseñanza a nivel provincial y por industria
# Elaboración de mapas
subindustria = unique(VAB_Prov$codigo_industria[VAB_Prov$indicador==h])
subindustria = subindustria[c(1:2,4,3,5:8,10,9,11:17)] #orden

tema = "candy"
x = 1 # contador

for (i in subindustria) {

  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==fin & codigo_industria==i & indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
    arrange(cod_provincia)
  prod_prov$produccion[prod_prov$produccion==0] = NA
  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))

```



```
Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

#archivo_png = paste0("CSE_prov_2","x",".png")
archivo_png = paste0("CSE_",substr(h,1,3),"_2","x",".png")

png(archivo_png,pointsize=16,
    width = 800, height = 680)
mf_theme(tema)
Map1 %>%
  mf_map() %>%
  mf_choro("produccion",alpha = 1,leg_pos = NA, pal = "Reds",nbreaks = 5)
mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title = "Valor \n (miles USD)" ,cex = 1.47,
  pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
#mf_title(txt = "Sector privado",pos = "center",line = 2,cex = 1.3)
mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
mf_map(Map2,"produccion",col = "white" , alpha = 0.9)
mf_inset_off()
#mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019",font = 16)
mf_arrow(pos = "topright")

dev.off()

insertImage(x2,sheet = hojas_x2[j+2+x],archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
  width = 8, height = 6.8)

# Elaboración de cuadro
prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h & codigo_industria == i) %>%
  group_by(ejercicio,cod_provincia,descr_provincia) %>%
  summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
  pivot_wider(names_from = c(ejercicio),values_from = produccion) %>%
  arrange(cod_provincia) %>% rename(DPA = cod_provincia,Provincia = descr_provincia)

prod_prov = cbind(prod_prov,
  as.data.frame(round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],
    function(x){x=x/sum(x,na.rm = T)}),3)))

#ordenar columnas
a = 1:2
for (z in 3:(fin_ini_territ+3)) {a = c(a,z,z+(fin_ini_territ+1))}

prod_prov = prod_prov[,a]

titulos = NULL

for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,z);
  titulos=c(titulos,paste0("% ",z))}
colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =titulos

#colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("2018","% 2018","2019","% 2019","2020","% 2020","2021","% 2021","2022","% 2022")

prod_prov = bind_rows(prod_prov,sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T)))
prod_prov[25,1] = ""
prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet =hojas_x2[j+2+x],prod_prov,startRow = 7,startCol = 5,colNames = T,rowNames = F)
x = x + 1
}

j = j + 20
#insertPlot(x1,sheet = "prueba2", width = 5, height = 3.5,
#  fileType = "png", units = "in", startRow=1, startCol = 1)
}

getwd()

saveWorkbook(x2, "5_VAB_ProvN2_23.xlsx",overwrite = T)
saveWorkbook(x2,
  "R:/CGTPE/DECON/AS/CS_MPE_2024/CSE_2021_23/6_Anali/6.5_Finaliz_prod/6.5.1_Rev_result/4_Tabulados/8.2_Indicadores_Ter
  ritoriales_N2.xlsx",overwrite = T)
```




```
gc()

setwd(area_trabajo)

#### 5 Generar Mapas de resultados: PARTE II ####

x2<- loadWorkbook ("plantillas/8.1_Indicadores_Territoriales_N1.xlsx")
hojas_x2 = x2$sheet_names

setwd(dir_terri)

j = 2

for (h in c( "P.1_Corriente","P.2_Corriente","B.1b_Corriente")){
  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==fin & indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
    arrange(cod_provincia)
  prod_prov$produccion[prod_prov$produccion==0] = NA

  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))

  Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
  Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
  Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

  #archivo_png = paste0("CSE_prov_2_",x,".png")
  archivo_png = paste0("CSE_N1",substr(h,1,3),"_2_",x,".png")

  png(archivo_png,pointsize=16,width = 800, height = 680)
  mf_theme(tema)
  Map1 %>%
    mf_map() %>%
    mf_choro("produccion",alpha = 1,leg_pos = NA, pal = "Reds",nbreaks = 5)
  mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title = "Valor \n (miles USD)" ,cex = 1.4,
    pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
  #mf_title(txt = "Sector privado",pos = "center",line = 2,cex = 1.3)
  mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
  mf_map(Map2,"produccion",col = "white", alpha = 0.9)
  mf_inset_off()
  mf_credits("Gráfico año 2023",font = 14)
  mf_arrow(pos = "topright")

  dev.off()

  insertImage(x2,sheet = hojas_x2[j],archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
    width = 8, height = 6.8)

  # Elaboración de cuadro
  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h ) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia,descr_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
    pivot_wider(names_from = c(ejercicio),values_from = produccion) %>%
    arrange(cod_provincia) %>% rename(DPA = cod_provincia,Provincia = descr_provincia)

  prod_prov = cbind(prod_prov,
    as.data.frame(round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],
      function(x){x=x/sum(x,na.rm = T)}),3)))

  a = 1:2
  for (i in 3:(fin-ini_territ+3)) {a = c(a,i,i+(fin-ini_territ+1))}

  prod_prov = prod_prov[a,]

  titulos = NULL

  for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,z);
    titulos=c(titulos,paste0("% ",z))}
  colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =titulos

  #colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("2018","% 2018","2019","% 2019","2020","% 2020","2021","% 2021","2022","% 2022")
}
```



```

prod_prov = bind_rows(prod_prov,sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T)))
prod_prov[25,1] = ""
prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet =  hojas_x2[j],prod_prov,startRow = 8,startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)

# Figura 1.2.1 - 1.2.9 Producción de los servicios de enseñanza a nivel provincial y por industria
# Elaboración de mapas
subindustria = unique(VAB_Prov$cod_industria_N2[VAB_Prov$indicador==h])
#subindustria = subindustria[c(1:2,4,3,5:8,10,9,11:1)] #orden

tema = "candy"
x = 1 # contador

for (i in subindustria) {

  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==2023 & cod_industria_N2==i & indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
    arrange(cod_provincia)
  prod_prov$produccion[prod_prov$produccion==0] = NA

  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))

  Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
  Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
  Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

  #archivo_png = paste0("CSE_prov_2.",x,".png")
  archivo_png = paste0("CSE_N1",substr(h,1,3),"_2.",x,".png")

  png(archivo_png,pointsize=16,width = 800, height = 680)
  mf_theme(tema)
  Map1 %>%
    mf_map() %>%
    mf_choro("produccion",alpha = 1,leg_pos = NA, pal = "Reds",nbreaks = 5)
  mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title ="Valor \n (miles USD)" ,cex = 1.4,
    pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
  #mf_title(txt = "Sector privado",pos = "center",line = 2,cex = 1.3)
  mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
  mf_map(Map2,"produccion",col = "white" , alpha = 0.9)
  mf_inset_off()
  mf_credits("Gráfico año 2023",font = 14)
  mf_arrow(pos = "topright")

  dev.off()

  insertImage(x2,sheet =  hojas_x2[j+x],archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
    width = 8, height = 6.8)

  # Elaboración de cuadro
  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h & cod_industria_N2 == i) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia,descr_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))%>%
    pivot_wider(names_from = c(ejercicio),values_from = produccion) %>%
    arrange(cod_provincia) %>% rename(DPA = cod_provincia,Provincia = descr_provincia)

  prod_prov = cbind(prod_prov,
    as.data.frame(round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],
      function(x){x=x/sum(x,na.rm = T)}),3)))

  prod_prov = prod_prov[,a]

  for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,z);
    titulos=c(titulos,paste0("% ",z))}
  colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =titulos

  #colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("2018","% 2018","2019","% 2019","2020","% 2020","2021","% 2021","2022","% 2022")

  prod_prov = bind_rows(prod_prov,sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T)))
  prod_prov[25,1] = ""

```



```

prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet =hojas_x2[j+x],prod_prov,startRow = 8,startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)
x = x + 1
}

j = j + 10
#insertPlot(x1,sheet = "prueba2", width = 5, height = 3.5,
#      fileType = "png", units = "in", startRow=1, startCol = 1)
}

#dev.off()

setwd(dir_terri)
saveWorkbook(x2, "5_VAB_Prov_N1.xlsx",overwrite = T)
saveWorkbook(x2,
"R:/CGTPE/DECON/AS/CS_MPE_2024/CSE_2021_23/6_Anali/6.5_Finaliz_prod/6.5.1_Rev_result/4_Tabulados/8.1_Indicadores_Ter
ritoriales_N1.xlsx",overwrite = T)

setwd(area_trabajo)

#### 5 Generar Mapas de resultados: Otros indicadores PARTE III ####

x2<- loadWorkbook("plantillas/8.3_Otros_indicadores_territoriales.xlsx")
hojas_x2 = x2$sheet_names
Alumnos_prov = read.xlsx("Alumns_prov_res23.xlsx")

setwd(dir_terri)

j = 2

for (h in c( "P.1_Corriente","P.2_Corriente","B.1b_Corriente")){

  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==fin & indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T))) %>%
    left_join(poblacion[,c(1,length(poblacion))]) %>%
    arrange(cod_provincia)
  prod_prov$produccion = round(prod_prov$produccion * 1000 / prod_prov$Poblac_2023)

  Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
  Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
  Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion,probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1),na.rm=T))

  archivo_png = paste0("CSE_",substr(h,1,3),"_1.2.png")
  png(archivo_png,pointsize=16,
      width = 800, height = 680)
  tema = "candy"
  mf_theme(tema)
  Map1 %>%
    mf_map() %>%
    mf_choro("produccion",alpha = 1,leg_pos = NA, pal = "Reds",nbreaks = 5)
  mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title = "Valor por habitante" ,cex = 1.4,
    pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
  mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
  mf_map(Map2,"produccion",col = "#A50F15" , alpha = 0.9)
  mf_inset_off()
  mf_credits("Gráfico año 2023",font = 14)
  #mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019",font = 18)
  mf_arrow(pos = "topright")

  dev.off()

  insertImage(x2,sheet = hojas_x2[j],archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
    width = 8, height = 6.8)

  # Elaboración de cuadro
  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h) %>%
    group_by(ejercicio,cod_provincia,descr_provincia) %>%
    summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T))) %>%

```



```

pivot_wider(names_from = ejercicio, values_from = produccion) %>%
rename(DPA = cod_provincia, Provincia = descr_provincia)

prod_prov = prod_prov %>% left_join(poblacion[,c(1,3:length(poblacion))], by=c("DPA"="cod_provincia"))
prod_prov = bind_rows(prod_prov, round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)], function(x) sum(x, na.rm = T))))
prod_prov[,3:(length(prod_prov)/2+1)] = round(prod_prov[,3:(length(prod_prov)/2+1)]
/ prod_prov[, (length(prod_prov)/2+2):length(prod_prov)] * 1000)

prod_prov = prod_prov[,a]

for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos, paste0("USD ", z));
titulos=c(titulos, paste0("Pob. ", z))}
colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] = titulos

# colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] = c("USD 2018", "Pob. 2018", "USD 2019", "Pob. 2019", "USD 2020", "Pob. 2020", "USD
2021", "Pob. 2021", "USD 2022", "Pob. 2022")

prod_prov[25,1] = ""
prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2, sheet = hojas_x2[j], prod_prov, startRow = 8, startCol = 5, colNames = F, rowNames = F)

# Figura 1.2.1 - 1.2.9 Producción de los servicios de enseñanza a nivel provincial y por industria
# Elaboración de mapas
subindustria = unique(VAB_Prov$cod_industria_N1[VAB_Prov$indicador==h])
#subindustria = subindustria[c(1:2,4,3,5:8,10,9,11:1)] #orden

tema = "candy"
x = 1 # contador

for (i in subindustria) {
  prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==2023 & cod_industria_N1==i & indicador==h) %>%
  group_by(ejercicio, cod_provincia) %>%
  summarise(produccion=round(sum(agregado_dist, na.rm = T))) %>%
  left_join(poblacion[,c(1,length(poblacion))]) %>%
  arrange(cod_provincia)
  prod_prov$produccion = round(prod_prov$produccion * 1000 / prod_prov$Poblac_2023)

  Map1 = left_join(MapEcu, prod_prov, by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
  Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20",]
  Map1 = Map1[Map1$DPA_PROVIN!="20",]

  rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion, probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1), na.rm=T))
  archivo_png = paste0("CSE_", i, "_", substr(h, 1, 3), "_1.2.png")
  png(archivo_png, pointsize=16,
      width = 800, height = 680)
  tema = "candy"
  mf_theme(tema)
  Map1 %>%
  mf_map() %>%
  mf_choro("produccion", alpha = 1, leg_pos = NA, pal = "Reds", nbreaks = 5)
  mf_legend_c(pos = "bottomright", val = rangos1, title = "Valor por habitante", cex = 1.4,
      pal = "Reds", val_rnd = 0, val_cex = 0.9, title_cex = 1, frame = F)
  mf_inset_on(x = Map2, cex = .21, pos = "topleft")
  mf_map(Map2, "produccion", col = "#A50F15", alpha = 0.9)
  mf_inset_off()
  mf_credits("Gráfico año 2023", font = 14)
  #mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019", font = 18)
  mf_arrow(pos = "topright")

  dev.off()

  insertImage(x2, sheet = hojas_x2[j+x], archivo_png, startRow=6, startCol = 2,
      width = 8, height = 6.8)

# Elaboración de cuadro
prod_prov = VAB_Prov %>% filter(cod_industria_N1==i & indicador==h) %>%
group_by(ejercicio, cod_provincia, descr_provincia) %>%
summarise(produccion=round(sum(agregado_dist, na.rm = T))) %>%
pivot_wider(names_from = ejercicio, values_from = produccion) %>%
rename(DPA = cod_provincia, Provincia = descr_provincia)

```



```

prod_prov = prod_prov %>% left_join(poblacion[,c(1,3:length(poblacion))],by=c("DPA"="cod_provincia"))
prod_prov = bind_rows(prod_prov,round(sapply(prod_prov[,3:length(prod_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T))))

prod_prov[, (length(prod_prov)/2+2):length(prod_prov)] = round(prod_prov[,3:(length(prod_prov)/2+1)]
/prod_prov[, (length(prod_prov)/2+2):length(prod_prov)] * 1000)

prod_prov = prod_prov[,a]

for (z in ini_territ:fin) {titulos=c(titulos,paste0("USD ",z));
titulos=c(titulos,paste0("Prodpc ",z))}
colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =titulos

# colnames(prod_prov)[3:length(prod_prov)] =c("USD 2018","Prodpc 2018","USD 2019","Prodpc 2019",
# "USD 2020","Prodpc 2020","USD 2021","Prodpc 2021",
# "USD 2022","Prodpc 2022")

prod_prov[25,1] = ""
prod_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet=hojas_x2[j+x],prod_prov,startRow = 8,startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)
x = x + 1
}

j = j + 7
#insertPlot(x1,sheet = "prueba2", width = 5, height = 3.5,
# fileType = "png", units = "in", startRow=1, startCol = 1)
}

## Generación de producción por alumno a nivel provincial

# VAB_Prov = clasif %>% group_by(codigo_industria,codigo_industria_agg,descr_codigo_industria_agg) %>%
# summarise(n()) %>% filter(codigo_industria!="99999") %>% select(-n) %>% right_join(VAB_Prov)

Alumnos_prov = Alumnos_prov %>%
group_by(ejercicio,cod_industria_N1,cod_provincia) %>%
summarise(beneficiarios=sum(beneficiarios,na.rm=T))

Alumnos_prov = Alumnos_prov %>% pivot_wider(names_from = ejercicio,values_from = beneficiarios)

hojas = c("4.1_Pcc_ense_prime_infan_alum","4.2_Pcc_ense_prima_alum","4.3_Pcc_ense_secun_alum",
"4.4_Pcc_ense_super_alum")

#dev.off()

j = 0
for (i in subindustria[c(2:5)]){
setwd(dir_terri)

j = j + 1

h="P.1_Corriente"

prod_prov = VAB_Prov %>% filter(ejercicio==fin & indicador==h & cod_industria_N1==i) %>%
group_by(ejercicio,cod_provincia) %>%
summarise(produccion=round(sum(agregado_dist,na.rm = T)))

alums_temp = Alumnos_prov [Alumnos_prov$cod_industria_N1==i,
c("cod_provincia" ,"2023")]

#alums_temp = alums_temp %>% group_by(cod_provincia ) %>% summarise(beneficiarios )

prod_prov = prod_prov %>% left_join(alums_temp) %>% arrange(cod_provincia)

prod_prov$produccion = round(prod_prov$produccion * 1000 / prod_prov[[fini]],1)
prod_prov$produccion[is.infinite(prod_prov$produccion)]=0
prod_prov$produccion[prod_prov$produccion==0]=NA
prod_prov[[fini]][prod_prov[[fini]]==0]=NA

Map1 = left_join(MapEcu,prod_prov,by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
Map2 = Map1 [Map1$DPA_PROVIN=="20",]
Map1 = Map1 [ Map1$DPA_PROVIN!="20",]

```



```

rangos1 = round(quantile(prod_prov$produccion, probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1), na.rm=T))

archivo_png = paste0("CSE_Pcc_", i, "_5.1.png")
png(archivo_png, pointsize=16,
    width = 800, height = 680)
tema = "candy"
mf_theme(tema)
Map1 %>%
  mf_map() %>%
  mf_choro("produccion", alpha = 1, leg_pos = NA, pal = "Reds", nbreaks = 5)
mf_legend_c(pos = "bottomright", val = rangos1, title = "Valor por alumno", cex = 1.4,
  pal = "Reds", val_rnd = 0, val_cex = 0.9, title_cex = 1, frame = F)
mf_inset_on(x = Map2, cex = .21, pos = "topleft")
mf_map(Map2, "produccion", col = "#A50F15")
mf_inset_off()
#mf_credits("Gráfico año 2023", font = 15)
mf_arrow(pos = "topright")

dev.off()

insertImage(x2, sheet = hojas[j], archivo_png, startRow=6, startCol = 2,
  width = 8, height = 6.8)

# Elaboración de cuadro
prod_prov = VAB_Prov %>% filter(indicador==h & cod_industria_N1==i) %>%
  group_by(ejercicio, cod_provincia, descr_provincia) %>%
  summarise(produccion=round(sum(agregado_dist, na.rm = T))) %>%
  pivot_wider(names_from = ejercicio, values_from = produccion) %>%
  rename(DPA = cod_provincia, Provincia = descr_provincia)

alums_temp = Alumnos_prov[Alumnos_prov$cod_industria_N1==i, c(2:length(Alumnos_prov))]

prod_prov = prod_prov %>% left_join(alums_temp, by=c("DPA"="cod_provincia"))

# cálculo producción per cápita
for (z in c(ini_terr:fin)){
  pcc = paste0("pcc", z)
  prod_prov[[pcc]] = prod_prov[[z-2015]]
}

prod_prov = bind_rows(prod_prov, round(sapply(prod_prov[, 3:length(prod_prov)], function(x) sum(x, na.rm = T))))
z = (fin - ini_terr + 1)

prod_prov[, (z*2+3):(z*3+2)] = round(prod_prov[, 3:(z+2)] / prod_prov[, (z+3):(z*2+2)] * 1000)
prod_prov = as.data.frame(prod_prov)

for (y in (z*2+3):(z*3+2)){
  prod_prov[is.infinite(prod_prov[[y]]), y] = 0
}

a = 1:2
for (y in c(3:(z+2))){ a = c(a, y, y+z, y+z*2) }

prod_prov = prod_prov[, a]
# colnames(prod_prov)[3:8] = c("USD 2018", "Estudiantes 2018", "PA2018", "USD 2019", "Estudiantes 2019", "PA2019")

prod_prov[25, 1] = as.factor("")
prod_prov[25, 2] = "Total Nacional"

writeData(x2, sheet = hojas[j], prod_prov, startRow = 8, startCol = 5, colNames = F, rowNames = F)
}

Map1 = left_join(MapEcu, poblacion, by=c("DPA_PROVIN"="cod_provincia"))
Map2 = Map1[Map1$DPA_PROVIN=="20", ]
Map1 = Map1[ Map1$DPA_PROVIN!="20", ]

rangos1 = round(quantile(poblacion$Poblac_2023, probs = c(0,0.2,0.4,0.6,0.8,1), na.rm=T))

archivo_png = paste0("POB_2023.png")
png(archivo_png, pointsize=16,
  width = 800, height = 680)

```



```
tema = "candy"
mf_theme(tema)
Map1 %>%
  mf_map() %>%
  mf_choro("Poblac_2023",alpha = 1,leg_pos = NA, pal = "Reds",nbreaks = 5)
mf_legend_c(pos = "bottomright",val = rangos1,title ="Población",cex = 1.4,
  pal = "Reds",val_rnd = 0,val_cex = 0.9,title_cex = 1,frame = F)
mf_inset_on(x = Map2,cex = .21, pos = "topleft")
mf_map(Map2,"produccion",col = "#A50F15", alpha = 0.9)
mf_inset_off()
mf_credits("Gráfico año 2023",font = 14)
#mf_credits("INEC, Cuentas Satélites de Educación 2019",font = 18)
mf_arrow(pos = "topright")

dev.off()

insertImage(x2,sheet = "5.Pobla_prov",archivo_png,startRow=6, startCol = 2,
  width = 8, height = 6.8)

# Elaboración de cuadro

pob_prov = poblacion
pob_prov = bind_rows(pob_prov,round(sapply(pob_prov[,3:length(pob_prov)],function(x)sum(x,na.rm = T))))

colnames(pob_prov) =c("DPA","Provincia",2018:fin)

pob_prov[25,1] = ""
pob_prov[25,2] = "Total Nacional"

writeData(x2,sheet = "5.Pobla_prov", pob_prov, startRow = 8, startCol = 5,colNames = F,rowNames = F)

setwd(dir_terri)
saveWorkbook(x2, "5_VAB_ProvN0_23.xlsx",overwrite = T)
saveWorkbook(x2,
"R:/CGTPE/DECON/AS/CS_MPE_2024/CSE_2021_23/6_Anali/6.5_Finaliz_prod/6.5.1_Rev_result/4_Tabulados/8.3_Otros_indicador
es_territoriales.xlsx",overwrite = T)

# Distribuir los resultados
setwd(direccion0)
archivos = dir(recursive = T)
temp = dir(pattern = "*.png",recursive = T)
archivos = archivos[!(archivos %in% temp)]
ruta = substr(direccion0,nchar(direccion0)-1,nchar(direccion0))
ruta
paste0("R:/CGTPE/DECON/AS/CS_MPE_2024/CSE_2021_23/5_Proc/5.4_Deriv_variab/5.4.2_Cal_variab_deriv/3_Result23/RESULT
ADOS_",ruta)

dir.create(ruta)

file.copy(archivos, ruta, overwrite = T)
file.copy(Alumnos_prov, ruta, overwrite = T)

setwd(area_trabajo)

#Conservar objetos válidos fin del procesamiento
valids = c("hora_inicio", "ECONOMIA_GLOBAL","ECONOMIA","eq_global","mt_coef_territ","dir_territ","fin",
  "eq_global","baseFYE","VAB","VAB_Prov","area_trabajo","direccion0","direccion1")

temp = ls()
valids = match(valids,temp)
rm(list=ls()[!valids])

hora_fin= Sys.time()

print("Proceso bases de síntesis de las CSS 2007-2023 finalizado")
print(hora_fin-hora_inicio)
```

Fuente: INEC, CSE 2007-2022



La sintaxis que automatiza la generación de los tabulados de indicadores territoriales se encuentra localizada en la siguiente ruta de la carpeta compartida de la unidad:

Dirección:

R:\CGTPE\DECON\AS\CS_MPE_2024\CSE_2021_23\5_Proc\5.4_Deriv_variab\5.4.2_Cal_variab_deriv\1_Scripts_Result

Archivo: 4_TAB_TERR_CSE23

Como resultado de la ejecución de la sintaxis, se obtienen los tabulados de los indicadores territoriales de las CSE, que se almacenan en la carpeta compartida ubicada en el siguiente enlace:

Dirección:

R:\CGTPE\DECON\AS\CS_MPE_2024\CSE_2021_23\5_Proc\5.7_Finali_archiv_dat\5.7.2_Compil_prod_ant\1_Tabulados\7_Indicad_Territ

Archivos: 8.1_Indicadores_Territoriales_N1.xlsx, 8.2_Indicadores_Territoriales_N2.xlsx, 8.3_Otros_indicadores_territoriales.xlsx.

4. Conclusiones

- Los indicadores territoriales enriquecen la información de las CSE, ya que presentan información relevante de agregados económicos (producción, consumo intermedio y valor agregado bruto) por cada provincia.
- El desarrollo de la sintaxis para la generación de los tabulados de indicadores económicos en el software estadístico "R", permitió la optimización de tiempos y recursos. Además, se generaron los mapas provinciales con mayor rapidez y de manera automatizada.
- Debido a que el software estadístico "R" permite acceder al historial de las acciones realizadas para la generación de los tabulados, es posible detectar y solucionar errores en caso de presentarse.

ELABORADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
Miembro de Equipo Gestión de Análisis de Síntesis	Responsable de la Gestión de Análisis de Síntesis
Nombre: Nikole Pepinós	Nombre: Henry Valdiviezo



@InecEcuador



@ecuadorencifras



@ecuadorencifras



INECEcuador