

Curso Data Science

Segunda entrega del proyecto final

Análisis socioeducativo de los habitantes de la Ciudad de Buenos Aires

Lucia Buzzeeo, Lucia Hukovsky,  
Jose Saint German, Juan Martín Carini

18 de agosto del 2022



# Índice

## 1. Presentación del problema y fuente de información

### 1.1. Presentación del problema

Nos es de gran interés vivir en una comunidad con políticas públicas eficaces que mejoren las condiciones de vida de las personas. En este sentido, hemos decidido analizar los diferentes ejes que en nuestro país se rigen por políticas públicas. Al respecto, encontramos una gran limitación en el eje de educación al reconocer que su acceso dista de ser equitativo. Este aspecto no nos resultó una novedad, sin embargo, nos dio el pie para comenzar una investigación que permita dar una explicación teórica a la problemática. En concreto, nos ha permitido conocer mejor la situación educativa actual de CABA y descubrir las principales variables que afectan el nivel educativo.

El análisis realizado en el marco del presente proyecto podría establecer una base de requerimientos que permitan generar políticas públicas efectivas, no solo en el ámbito educativo, sino en el económico, cultural, social y geográfico, entre otros.

### 1.2. Definición de la fuente de información

Para trabajar esta problemática, hemos decidido recurrir a la [datos abiertos](#) del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para el año 2019. El mismo está disponible en la base de [Encuesta Anual de Hogares](#) del GCBA.

Esta encuesta contiene información demográfica, social, económica, educativa y de salud de 14319 habitantes de la Ciudad, la cual es una muestra representativa que permite obtener un vistazo de la población de la Ciudad.

## 2. Pregunta y objetivos de investigación

Nuestro objetivo principal es descubrir las principales variables intervinientes en el nivel máximo educativo alcanzado por la población de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

De este objetivo principal se desprenden los siguientes sub-objetivos:

- Determinar si la ubicación geográfica del encuestado es determinante para alcanzar ciertos niveles educativos. De este objetivo se desprende determinar la relación entre el nivel educativo y la comuna del encuestado, así como la relación entre la misma variable y el hecho de que el encuestado habite en una villa de emergencia.
- Establecer la fuerza con la que el nivel socio-económico afecta la variable target.
- Explorar la relación del target con otras variables, como el sexo del encuestado, la cantidad de hijos, la afiliación de salud o la edad.

### 3. Orden de trabajo

Este trabajo estará dividido en 3 partes:

1. **Introducción a las variables del problema:** Se hará un análisis de las variables en donde se buscará conocer su performance dentro del dataset y su potencial significanos para la pregunta que buscamos responder. A la vez, queremos ver cómo las variables interactúan entre si. Esta parte es lo que se conoce como análisis univariado, bivariado y multivariado,
2. **Modelos analíticos:** En esta sección se llevarán a cabo diversos modelos analíticos y algoritmos que nos servirán para acercarnos a la respuesta a nuestra pregunta de investigación,
3. **Conclusión:** Haremos conclusiones finales sobre nuestros hallazgos. Además, discutiremos posibles limitaciones que tuviera y plantearemos futuras líneas de análisis a partir del análisis presente.

## 4. Análisis exploratorio de datos (EDA)

Una vez cargado el dataset con el que vamos a trabajar, miramos sus variables, el tipo que son y si tienen nulos:

```

RangeIndex: 14319 entries, 0 to 14318
Data columns (total 31 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   id                                     14319 non-null  int64
1   nhogar                                14319 non-null  int64
2   miembro                               14319 non-null  int64
3   comuna                                14319 non-null  int64
4   dominio                               14319 non-null  object
5   edad                                  14319 non-null  int64
6   sexo                                  14319 non-null  object
7   parentesco_jefe                       14319 non-null  object
8   situacion_conyugal                    14318 non-null  object
9   num_miembro_padre                     14319 non-null  object
10  num_miembro_madre                     14319 non-null  object
11  estado_ocupacional                     14319 non-null  object
12  cat_ocupacional                        14319 non-null  object
13  calidad_ingresos_lab                   14319 non-null  object
14  ingreso_total_lab                      14319 non-null  int64
15  calidad_ingresos_no_lab                 14319 non-null  object
16  ingreso_total_no_lab                   14319 non-null  int64
17  calidad_ingresos_totales                14319 non-null  object
18  ingresos_totales                       14319 non-null  int64
19  calidad_ingresos_familiares             14319 non-null  object
20  ingresos_familiares                    14319 non-null  int64
21  ingreso_per_capita_familiar             14319 non-null  int64
22  estado_educativo                       14319 non-null  object
23  sector_educativo                       14316 non-null  object
24  nivel_actual                           14319 non-null  object
25  nivel_max_educativo                    13265 non-null  object
26  años_escolaridad                       14257 non-null  object
27  lugar_nacimiento                       14318 non-null  object
28  afiliacion_salud                       14315 non-null  object
29  hijos_nacidos_vivos                    6535 non-null  object
30  cantidad_hijos_nac_vivos               14319 non-null  object
dtypes: int64(10), object(21)
memory usage: 3.4+ MB

```

Luego, generamos diversas transformaciones de variables, así como la creación de la variable "Target", pues es la que usaremos para todo el análisis:

- creamos el target para nivel\_max\_educativo,
- reemplazamos los valores de años\_escolaridad para que todos sean numéricos,
- la variable "cantidad\_hijos\_nac\_vivos" se puede pasar a numérica si se toma "no corresponde" como NAN,
- hay determinadas variables (comuna, id, hogar y miembro) que están como numéricas pero deberían ser categóricas,
- generamos la variable "target" como copia de "Target" para tener ambas versiones,
- pasamos la variable Target a one hot encoding,
- por último renombramos algunas variables para que sean más cortas.

Ahora, con el dataset ya acomodado, comenzamos analizándolo en su conjunto. El mismo tiene 14319 filas y 36 columnas. Miramos las nuevas modificaciones en las variables, el tipo que son y si tienen nulos:

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
```

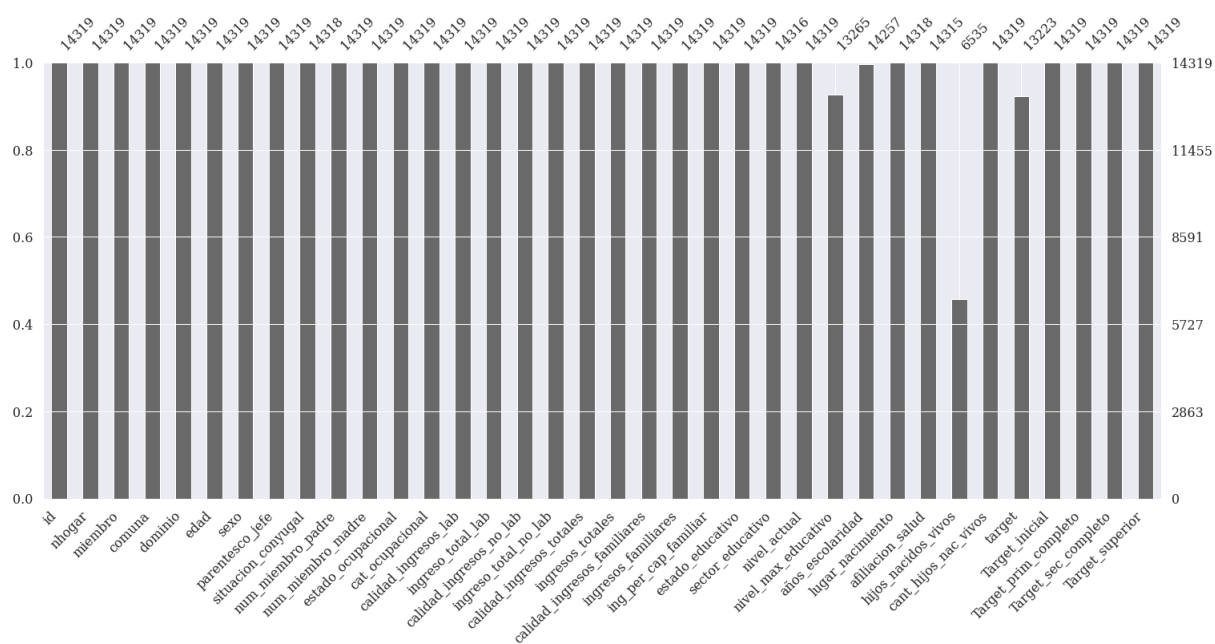
```
RangeIndex: 14319 entries, 0 to 14318
```

```
Data columns (total 36 columns):
```

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	id	14319 non-null	object
1	nhogar	14319 non-null	object
2	miembro	14319 non-null	object
3	comuna	14319 non-null	object
4	edad	14319 non-null	int64
6	sexo	14319 non-null	object
5	parentesco_jefe	14319 non-null	object
6	situacion_conyugal	14318 non-null	object
7	num_miembro_padre	14319 non-null	object
8	num_miembro_madre	14319 non-null	object
9	estado_ocupacional	14319 non-null	object
10	cat_ocupacional	14319 non-null	object
11	calidad_ingresos_lab	14319 non-null	object
12	ingreso_total_lab	14319 non-null	int64
13	calidad_ingresos_no_lab	14319 non-null	object
14	ingreso_total_no_lab	14319 non-null	int64
15	calidad_ingresos_totales	14319 non-null	object
16	ingresos_totales	14319 non-null	int64
17	calidad_ingresos_familiares	14319 non-null	object
18	ingresos_familiares	14319 non-null	int64
19	ing_per_cap_familiar	14319 non-null	int64
20	estado_educativo	14319 non-null	object
21	sector_educativo	14316 non-null	object
22	nivel_actual	14319 non-null	object
23	nivel_max_educativo	13265 non-null	object
24	años_escolaridad	14257 non-null	float64
25	lugar_nacimiento	14318 non-null	object
26	afiliacion_salud	14315 non-null	object
27	hijos_nacidos_vivos	6535 non-null	object
28	cant_hijos_nac_vivos	14319 non-null	int64
29	sexo_Varon	14319 non-null	uint8
30	dominio_villas	14319 non-null	uint8
31	target	13223 non-null	object
32	Target_inicial	14319 non-null	uint8
33	Target_prim_completo	14319 non-null	uint8
34	Target_sec_completo	14319 non-null	uint8
35	Target_superior	14319 non-null	uint8

```
dtypes: float64(1), int64(7), object(22), uint8(6)
```

```
memory usage: 3.4+ MB
```



Tomamos el código visto en clase para tener un vistazo de las diversas medidas estadísticas de cada variable, donde calculamos información estadísticas y genéricas de cada columna en un dataframe:



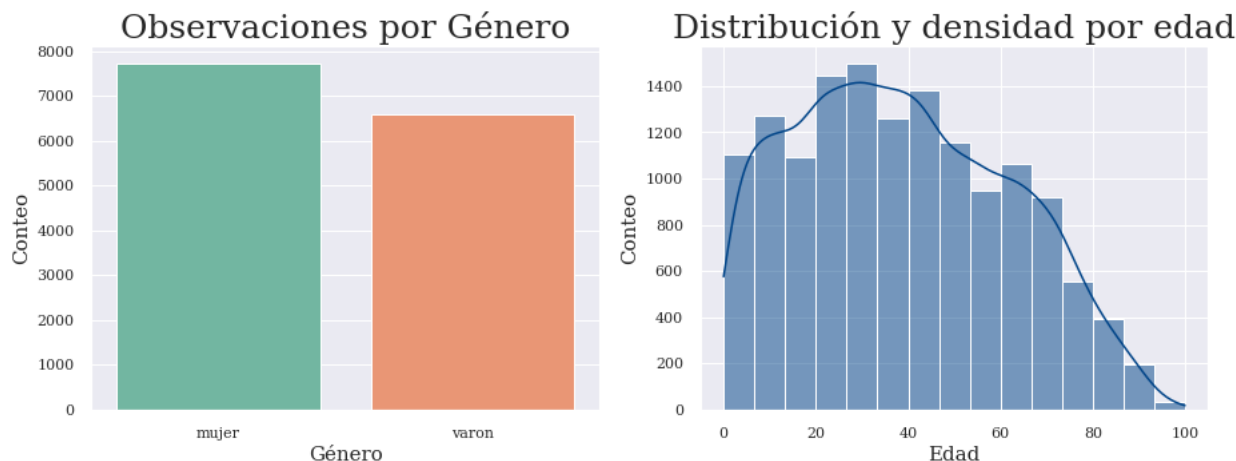
Etiqueta	index	Cantidad	Tipo	Missing	Unicos	Numeric	top	mean	std	min	25 %	50 %	75 %	max	sesgo	kurt
Clave que identifica la vivienda	id	14319.0	object	0.0	5795.0	False	4291	-	-	-	-	-	-	-	0.16901	-0.953158
La variable id + nhogar = clave que identifica ...	nhogar	14319.0	object	0.0	7.0	False	1	-	-	-	-	-	-	-	21.366705	687.880709
Variables id + nhogar + miembro = clave que ide...	miembro	14319.0	object	0.0	19.0	False	1	-	-	-	-	-	-	-	1.940715	8.605228
Comuna donde reside la persona encuestada	comuna	14319.0	object	0.0	15.0	False	8	-	-	-	-	-	-	-	0.103211	-1.090936
Edad de la persona encuestada	edad	14319.0	int64	0.0	101.0	True	-	38.81549	23.11017	0.0	20.0	37.0	57.0	100.0	0.249452	-0.868539
Sexo de la persona encuestada	sexo	14319.0	object	0.0	2.0	False	Mujer	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parentesco entre la persona encuestada y el jef...	parentesco_jefe	14319.0	object	0.0	9.0	False	Jefe	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Situación conyugal de la persona encuestada	situacion_conyugal	14318.0	object	1.0	7.0	False	Soltero/a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Número de miembro que corresponde al padre	num_miembro_padre	14319.0	object	0.0	9.0	False	No corresponde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Número de miembro que corresponde a la madre	num_miembro_madre	14319.0	object	0.0	11.0	False	No corresponde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Situación ocupacional de la persona encuestada	estado_ocupacional	14319.0	object	0.0	3.0	False	Ocupado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Categoría ocupacional de la persona encuestada	cat_ocupacional	14319.0	object	0.0	5.0	False	No corresponde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidad de la declaración de ingresos laborales...	calidad_ingresos_lab	14319.0	object	0.0	4.0	False	Tuvo ingresos y declara monto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso total laboral percibido el mes anterior	ingreso_total_lab	14319.0	int64	0.0	440.0	True	-	20078.62644	34698.173111	0.0	0.0	2500.0	30000.0	1000000.0	5.699235	81.275336
Calidad de la declaración de ingresos no labora...	calidad_ingresos_no_lab	14319.0	object	0.0	4.0	False	No tuvo ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso total no laboral percibido el mes anterior	ingreso_total_no_lab	14319.0	int64	0.0	375.0	True	-	6016.234583	16065.350052	0.0	0.0	0.0	4000.0	500000.0	6.889678	104.118617
Calidad de ingresos totales individuales	calidad_ingresos_totales	14319.0	object	0.0	4.0	False	Tuvo ingresos y declara monto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso total individual percibido el mes anterior	ingresos_totales	14319.0	int64	0.0	678.0	True	-	26094.861024	37152.503186	0.0	0.0	16000.0	37000.0	1000000.0	5.333472	68.292205
Calidad de ingresos totales familiares	calidad_ingresos_familiares	14319.0	object	0.0	3.0	False	Tuvo ingresos y declara monto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos totales familiares percibido el mes an...	ingresos_familiares	14319.0	int64	0.0	960.0	True	-	70212.818423	62685.684278	0.0	30000.0	54000.0	90000.0	1000000.0	3.312553	20.475526
Ingreso familiar per capita percibido el mes an...	ing_per_cap_familiar	14319.0	int64	0.0	1257.0	True	-	26192.009638	27463.908496	0.0	10500.0	19900.0	33500.0	1000000.0	6.970584	145.623563
Asistencia (pasada o presente) o no a algún est...	estado_educativo	14319.0	object	0.0	3.0	False	No asiste pero asistió	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sector al que pertenece el establecimiento educ...	sector_educativo	14316.0	object	3.0	4.0	False	No corresponde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel cursado al momento de la encuesta	nivel_actual	14319.0	object	0.0	14.0	False	No corresponde	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máximo nivel educativo que se cursó	nivel_max_educativo	13265.0	object	1054.0	7.0	False	Secundario/medio comun	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Años de escolaridad alcanzados	años_escolaridad	14257.0	float64	62.0	20.0	True	-	10.907905	5.353943	0.0	7.0	12.0	15.0	19.0	-0.624452	-0.517683
Lugar de nacimiento de la persona encuestada	lugar_nacimiento	14318.0	object	1.0	7.0	False	CABA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Afiliación de salud de la persona encuestada	afiliacion_salud	14315.0	object	4.0	5.0	False	Solo obra social	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiene o tuvo hijos nacidos vivos	hijos_nacidos_vivos	6535.0	object	7784.0	2.0	False	Si	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de hijos nacidos vivos	cant_hijos_nac_vivos	14319.0	int64	0.0	14.0	True	-	0.630072	1.217323	0.0	0.0	0.0	1.0	15.0	2.560422	9.774595
¿El encuestado es varón? no:0, si:1	sexo_Varón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
¿El encuestado vive en una villa de emergencia?...	dominio_villas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel máximo educativo	target	13223.0	object	1096.0	4.0	False	sec_completo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel inicial	Target_inicial	14319.0	uint8	0.0	2.0	True	-	0.107549	0.309821	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.533754	4.420525
Nivel primario completo	Target_prim_completo	14319.0	uint8	0.0	2.0	True	-	0.21908	0.413637	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.358484	-0.154543
Nivel secundario completo	Target_sec_completo	14319.0	uint8	0.0	2.0	True	-	0.417348	0.493138	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.335257	-1.887867
Nivel superior	Target_superior	14319.0	uint8	0.0	2.0	True	-	0.179482	0.383769	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.670605	0.791033
-	dominio	14319.0	object	0.0	2.0	False	Resto de la Ciudad	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Y detectamos que nuestra variable target tiene 1054 valores nulos. Es importante tener este dato presente cuando querramos correr un algoritmo de clasificación.

## 4.1. Análisis univariado

### 4.1.1. Género y edad

Comenzamos con un pantallazo general sobre las primeras cualidades de los datos, como muestra representativa para la EPH, sobre quiénes son los ciudadanos representado en el dataset.

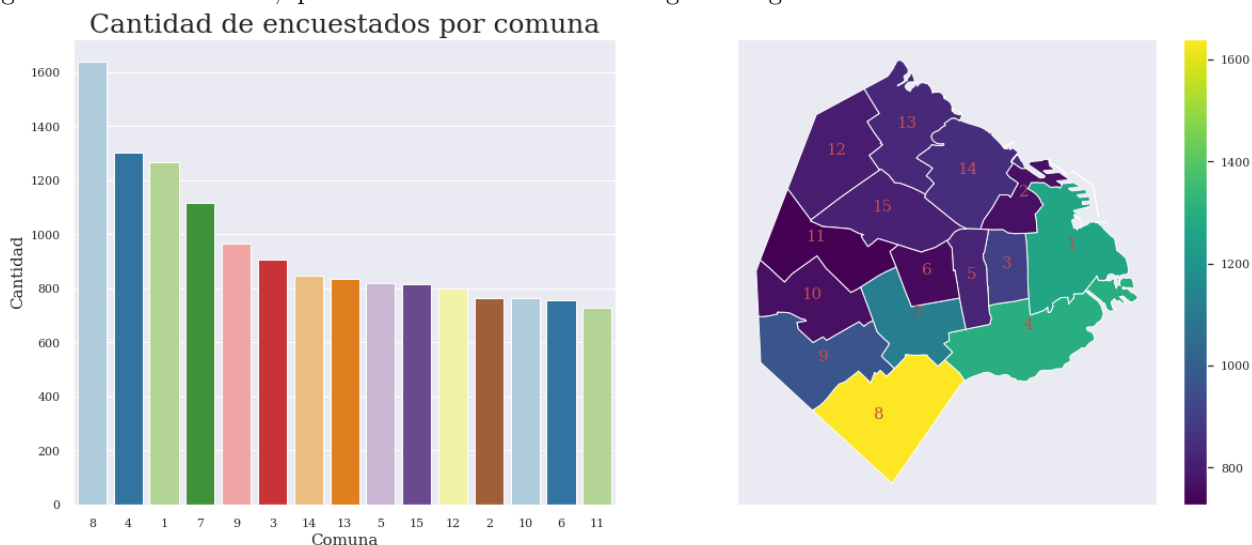


En la variable género los datos parecen equilibrados en las categorías. Para el caso de la variable 'edad', la distribución se asemeja a la de una normal.

### 4.1.2. Comuna

Seguimos observando la variable "comuna". En la misma se muestra la comuna de la Ciudad de Buenos Aires del entrevistado, de manera de tener una ubicación geográfica. Consideramos importante revisar esta variable ya que tenemos como hipótesis que el nivel educativo alcanzado puede estar dependiendo de la zona geográfica de la ciudad en la que se encuentra el entrevistado.

Para esto vamos a generar un mapa, así que utilizaremos el mapa de comunas de la Ciudad de Buenos Aires, transformamos las variables que vamos a usar para joinear el mapa con la base de manera que coincidan, transformamos la base para contabilizar la frecuencia con la que aparece cada comuna en la base. Y por último unimos ambos datasets y generamos una nueva variable con las coordenadas para poder agregar etiquetas en el centro geográfico de cada comuna, que nos da como resultado los siguientes graficos:



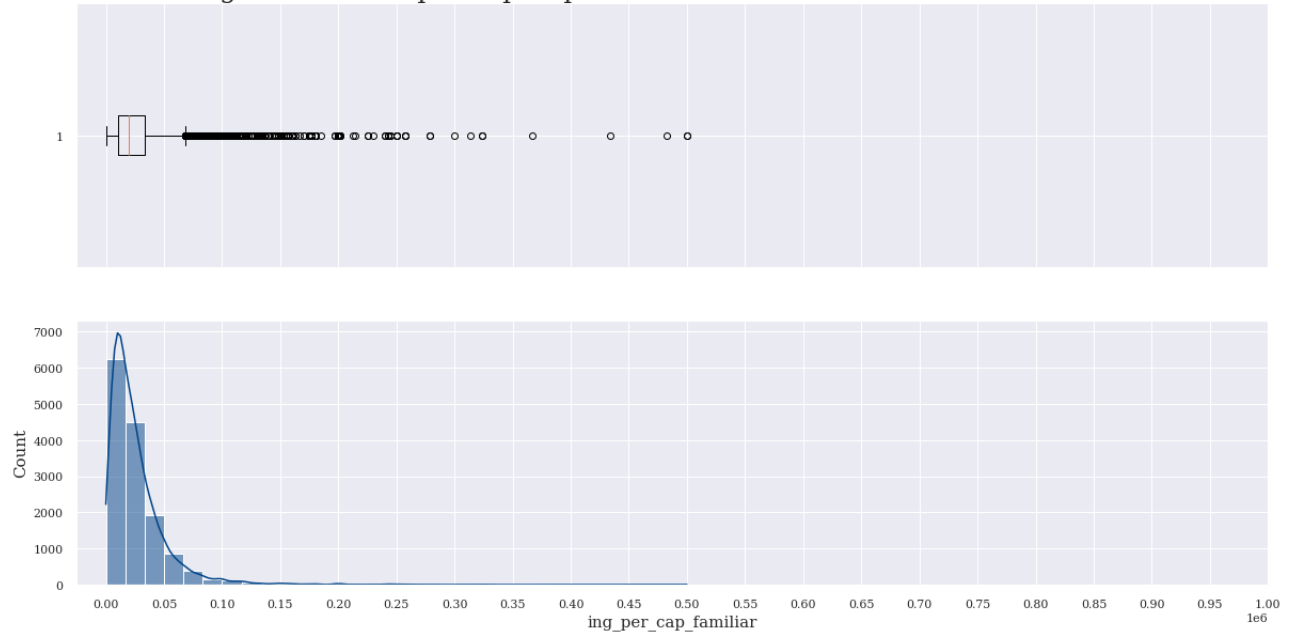
Observando ambos gráficos vemos que las comunas 1,4,7 y 8 tienen mayor cantidad de casos. Queda por verse si en posteriores análisis es necesario abordar esta diferencia para evitar sesgos. Para eso, será necesario tomar en cuenta el porcentaje de la población total de cada comuna.

### 4.1.3. Ingreso familiar per capita

Ahora probamos con observar los ingresos familiares. Creemos que puede ser un indicador interesante del nivel educativo.

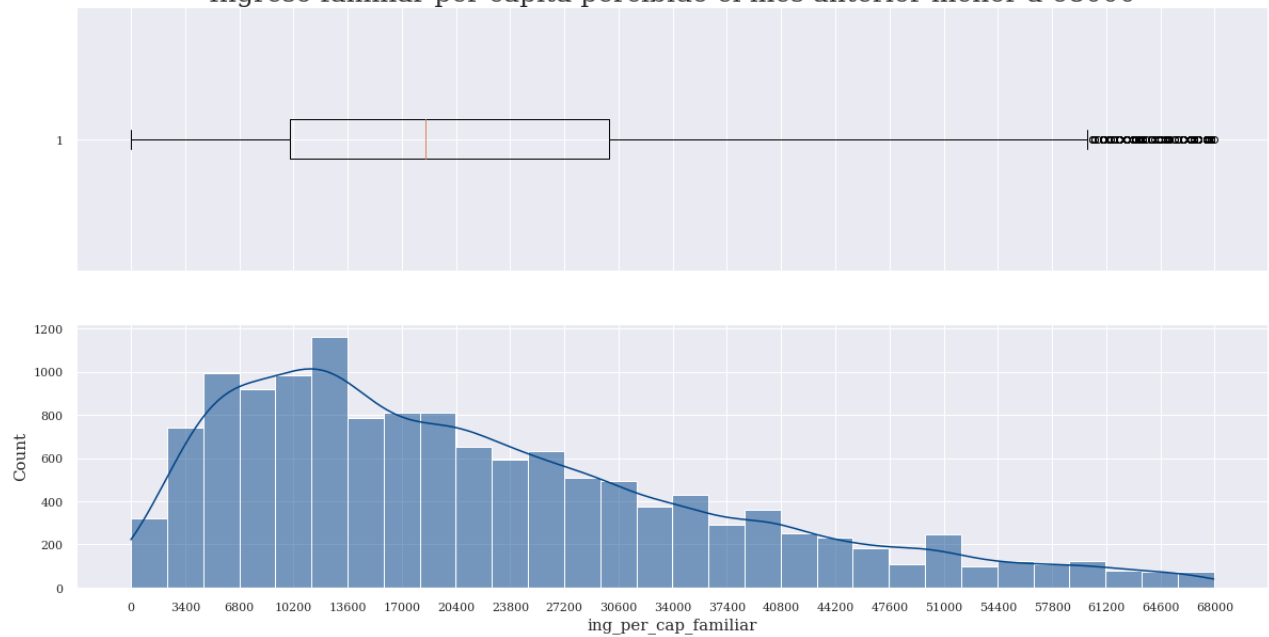
Para esto, armamos una función para graficar y jugar con el nivel del filtrado de la variable y obtener un histograma que permita apreciar mejor la distribución de la variable sin tantos outliers. Probamos graficando con el máximo de la variable:

Ingreso familiar per capita percibido el mes anterior menor a 1000000



Y como hay muchos outliers que impiden ver la distribución correctamente, los quitamos de los gráficos:

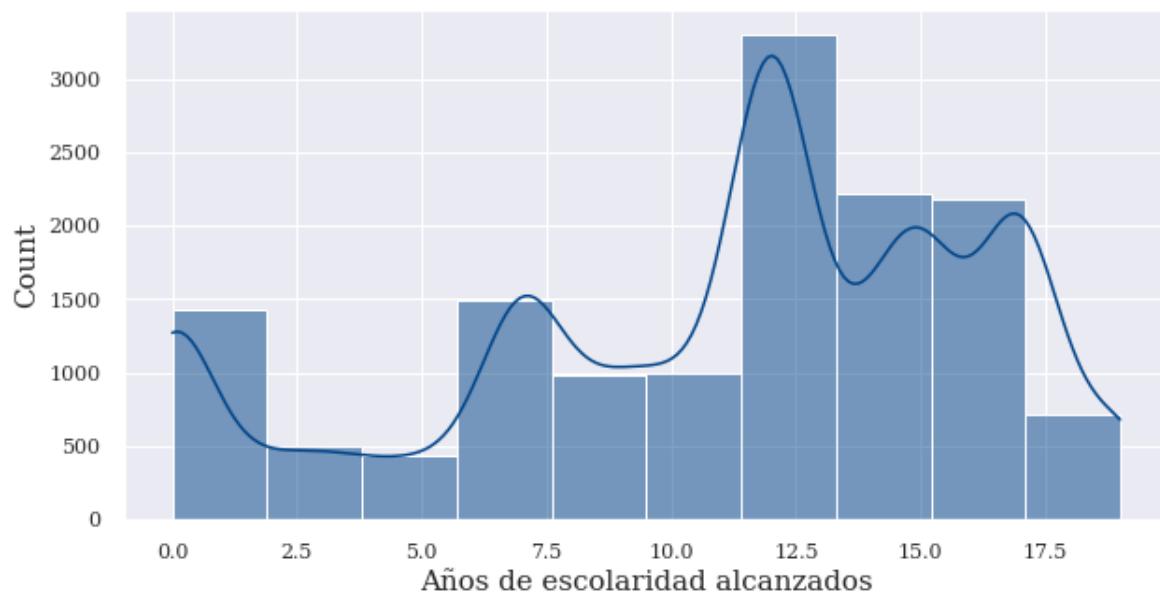
Ingreso familiar per capita percibido el mes anterior menor a 68000



De este forma vemos que, aún removiendo los outliers, la distribución sigue sesgada.

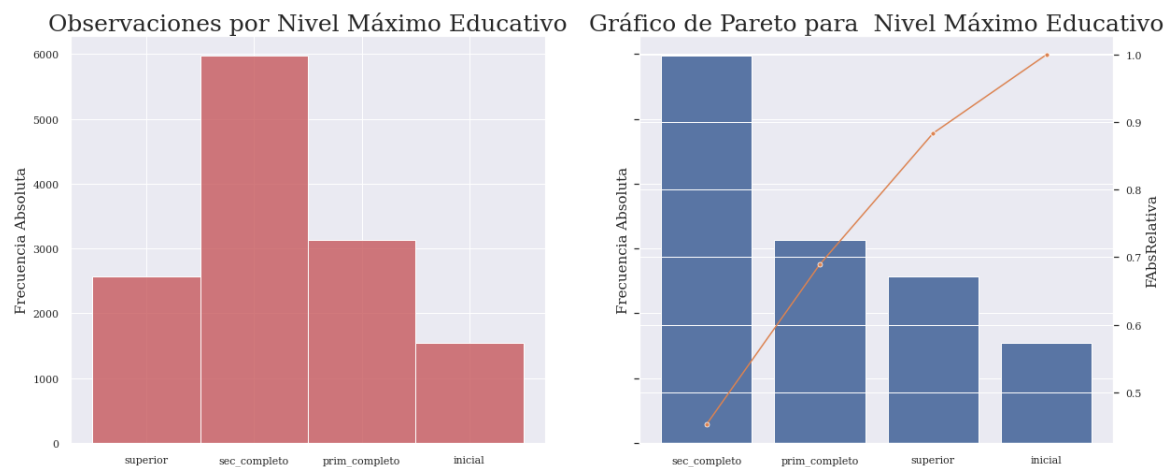
#### 4.1.4. Años de escolaridad

Analizamos mediante un gráfico de barras los años de escolaridad alcanzados por los encuestados:



A simple vista se observan tres "picos": en el valor mínimo, alrededor del 7.5 y alrededor del 12.5. Podemos inferir que estos tres casos corresponden a no tener estudios, solo haber transcurrido el primario y haber transcurrido hasta la educación secundaria, respectivamente.

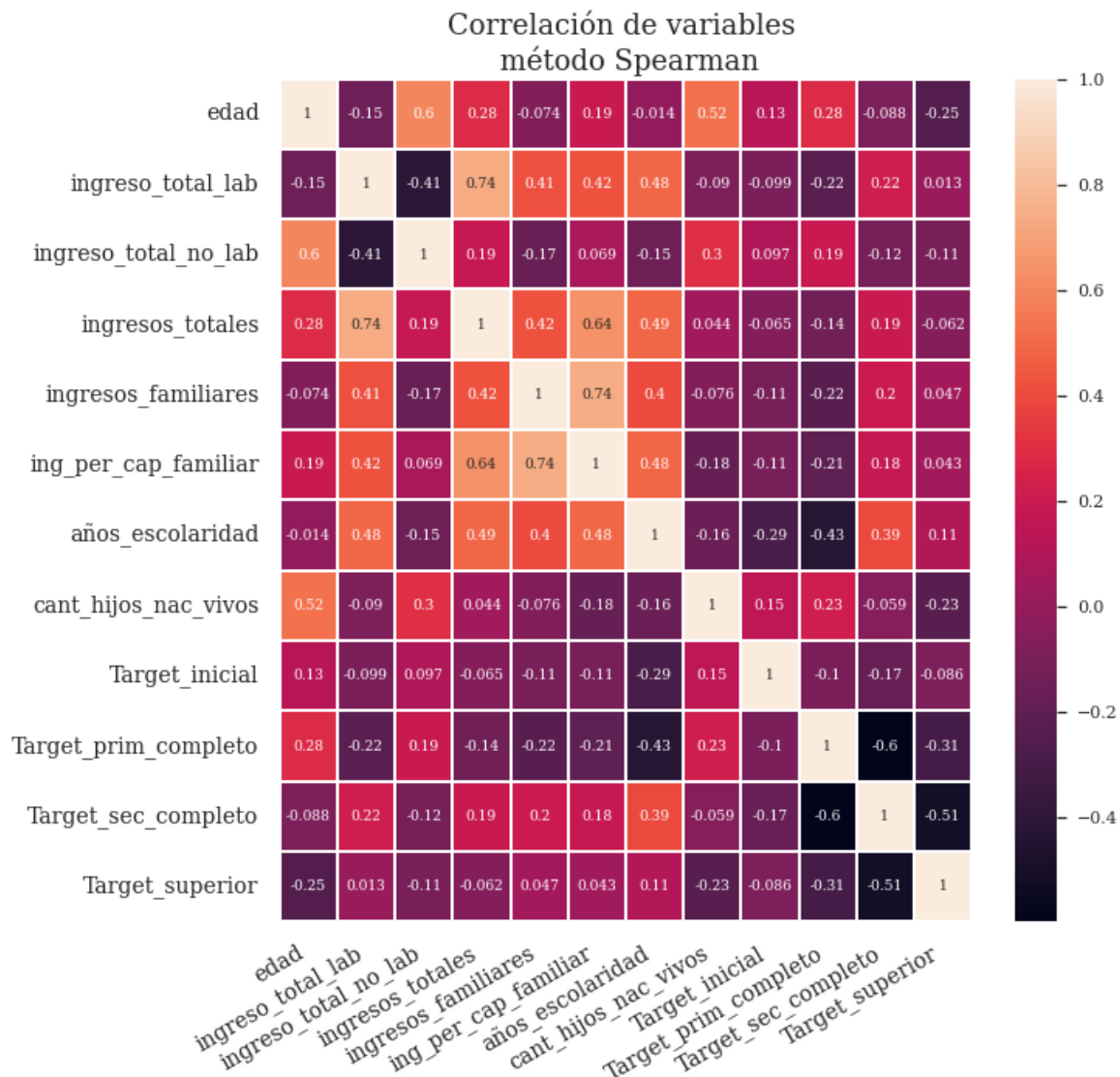
#### 4.1.5. Máximo nivel educativo (Target)



Podemos observar que el nivel máximo educativo más alcanzado es el secundario completo, seguido por el primario. Contrario de lo que habíamos intuido anteriormente, el nivel superior quedó en tercer lugar. Adicionalmente, el nivel secundario y primario explican casi el 77% de los datos.

## 4.2. Análisis bivariado

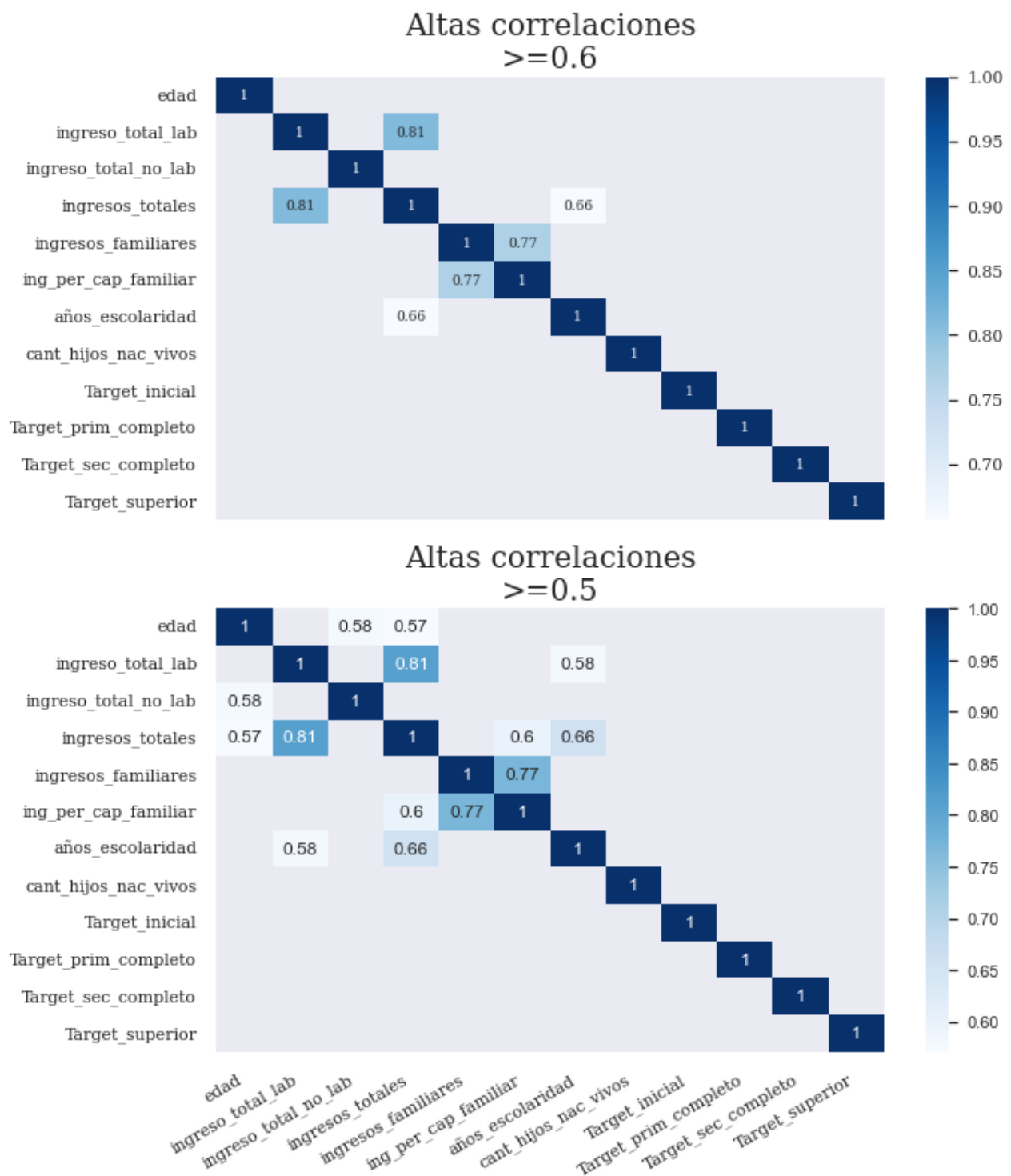
Realizamos diferentes heatmaps para ver si algo nos llama la atención, utilizando el método de correlación de Spearman:



A simple vista, no se observan fuertes correlaciones. Sorprende la relación entre la variable sexo\_Varon y el resto. Convendría consultar con el profesor para saber qué puede estar ocurriendo.

Podemos notar que en la variable que habíamos elegido como target para clasificar por nivel educativo no muestra correlaciones fuertes con las demás variable. Sin embargo, su versión numérica (años.escolaridad) sí. La principal correlación positiva es años\_escolaridad con ingreso familiar per cápita (ing\_per\_cap\_familiar), lo cual hace sentido teórico. Adicionalmente, el ingreso familiar per capita tiene una correlación fuerte negativa con dominio\_villa.

Graficar en base a un threshold de 0.6 y 0.5 de correlación:



Por último corremos una tabla de correlación y filtramos las de valores más altos:

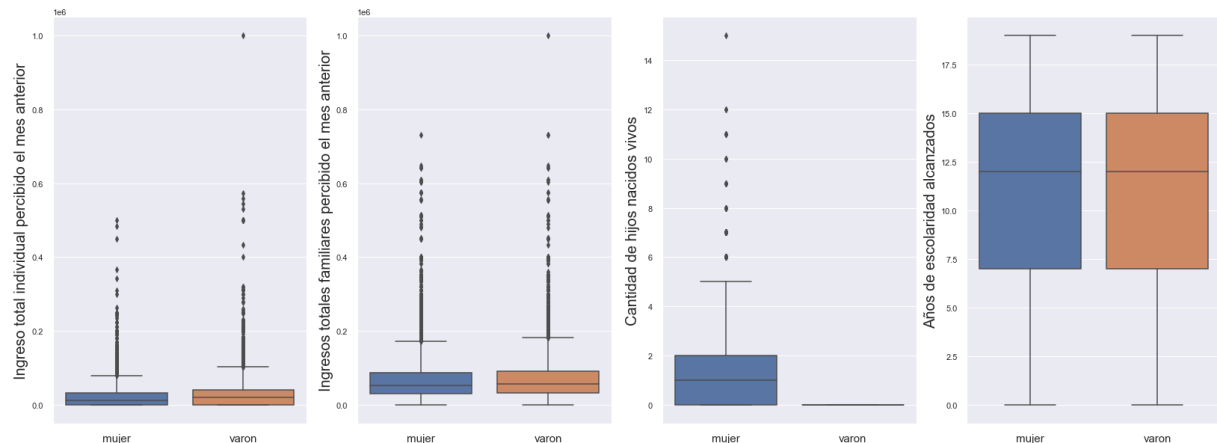
	Variable_1	Variable_2	corr_value
3	ingreso_total_lab	ingresos_totales	0.810840
7	ingresos_familiares	ing_per_cap_familiar	0.769356
6	ingresos_totales	años_escolaridad	0.656880
5	ingresos_totales	ing_per_cap_familiar	0.598997
4	ingreso_total_lab	años_escolaridad	0.579614
1	edad	ingreso_total_no_lab	0.578532
2	edad	ingresos_totales	0.570521

Conclusiones:

- Como es esperable, hay alta correlación entre las variables relacionadas al ingreso.
- A su vez, encontramos una alta correlación (66 %) entre los ingresos y los años de escolaridad.
- También observamos una relación positiva entre la edad y los ingresos totales.

- Por último, si bien no es tan alta como las demás correlaciones, parece que la cantidad de hijos nacidos vivos correlaciona negativamente con ser varón.

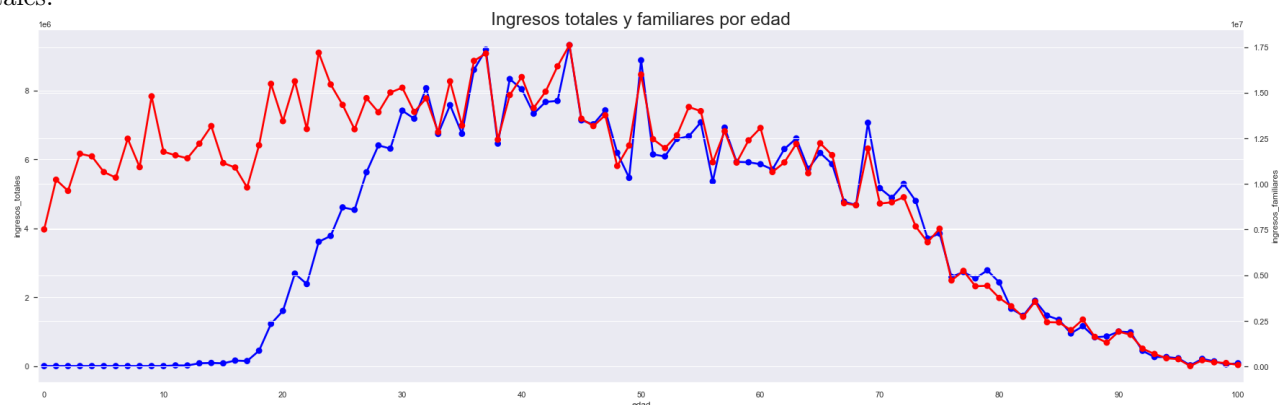
#### 4.2.1. Comparación entre variables numéricas



Por parte de las variables de ingreso, no parece haber nada disruptivo. La distribución por ingreso y años de escolaridad pareciera ocurrir pero no en un orden lineal.

Sigue llamando la atención la variable `sexo_Varón`: por algún motivo, todos los encuestados hombres figuran sin hijos nacidos vivos. Alternativamente, se podría investigar la metodología de la encuesta para ver si hay alguna respuesta. Adicionalmente, los hombres parecieran tener ingresos totales y familiares mayores que las mujeres (`sexo_varon=0`), pero no pareciera que haya distribuciones desiguales en los años de escolaridad.

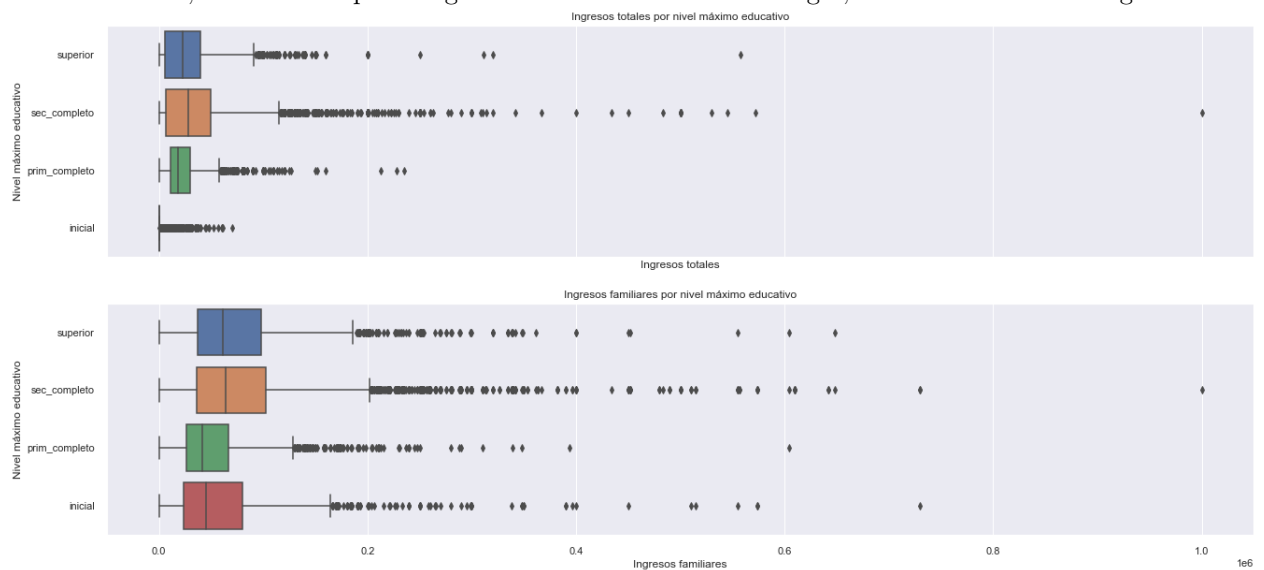
A continuación hacemos un gráfico lineal en base a la edad comparando el ingreso familiar con los ingresos totales.



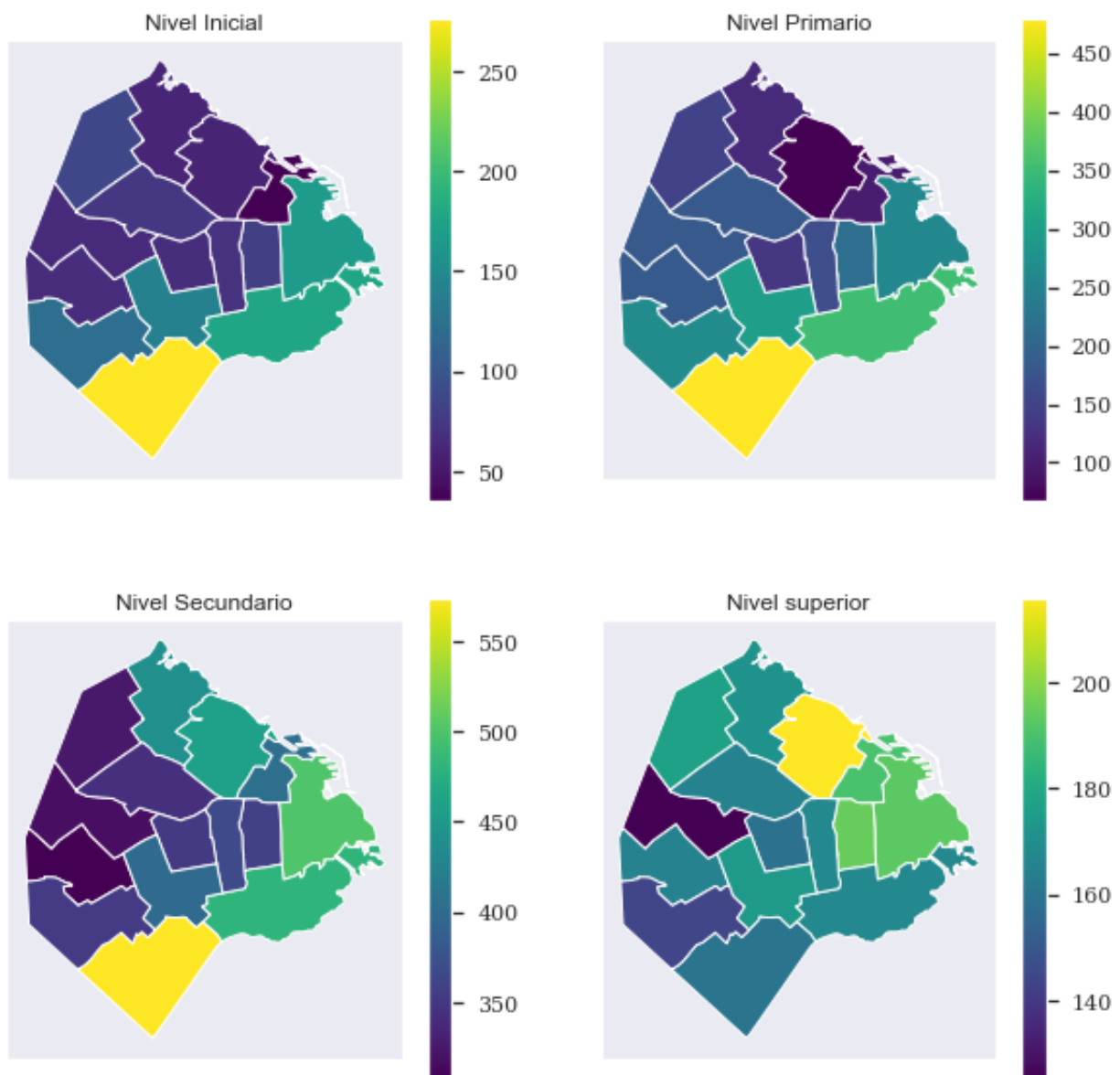
Se puede ver que desde los 30 años en adelante el ingreso total de la persona se corresponde con el ingreso familiar. Por ende suele haber un único ingreso fuerte por grupo familiar.

### 4.2.2. Comparación de variables categóricas con numéricas

Adicionalmente, vamos a comparar algunas variables con nuestro target, comenzando con los ingresos totales:



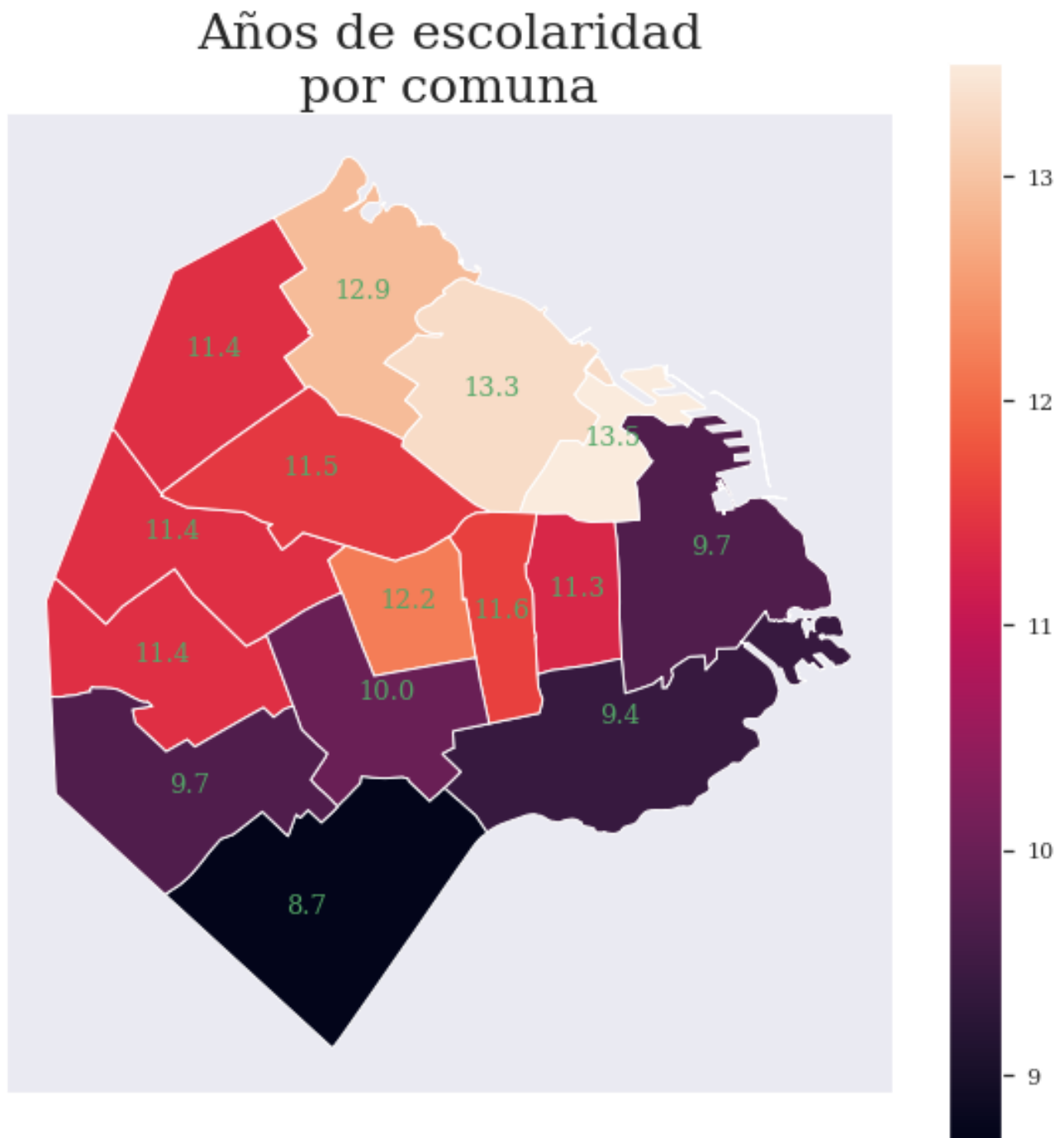
### 4.2.3. Variable numéricas con comuna



Se observa que en el sur de la ciudad hay mayor cantidad de encuestados con niveles de inicial, primario



y secundario completo, mientras que el norte (particularmente el barrio de Palermo) tiene mayor cantidad de personas con estudios superiores. En menor medida también las comunas del este (comunmente llamado el "centro" de la ciudad) destacan por la cantidad de encuestados con nivel superior.



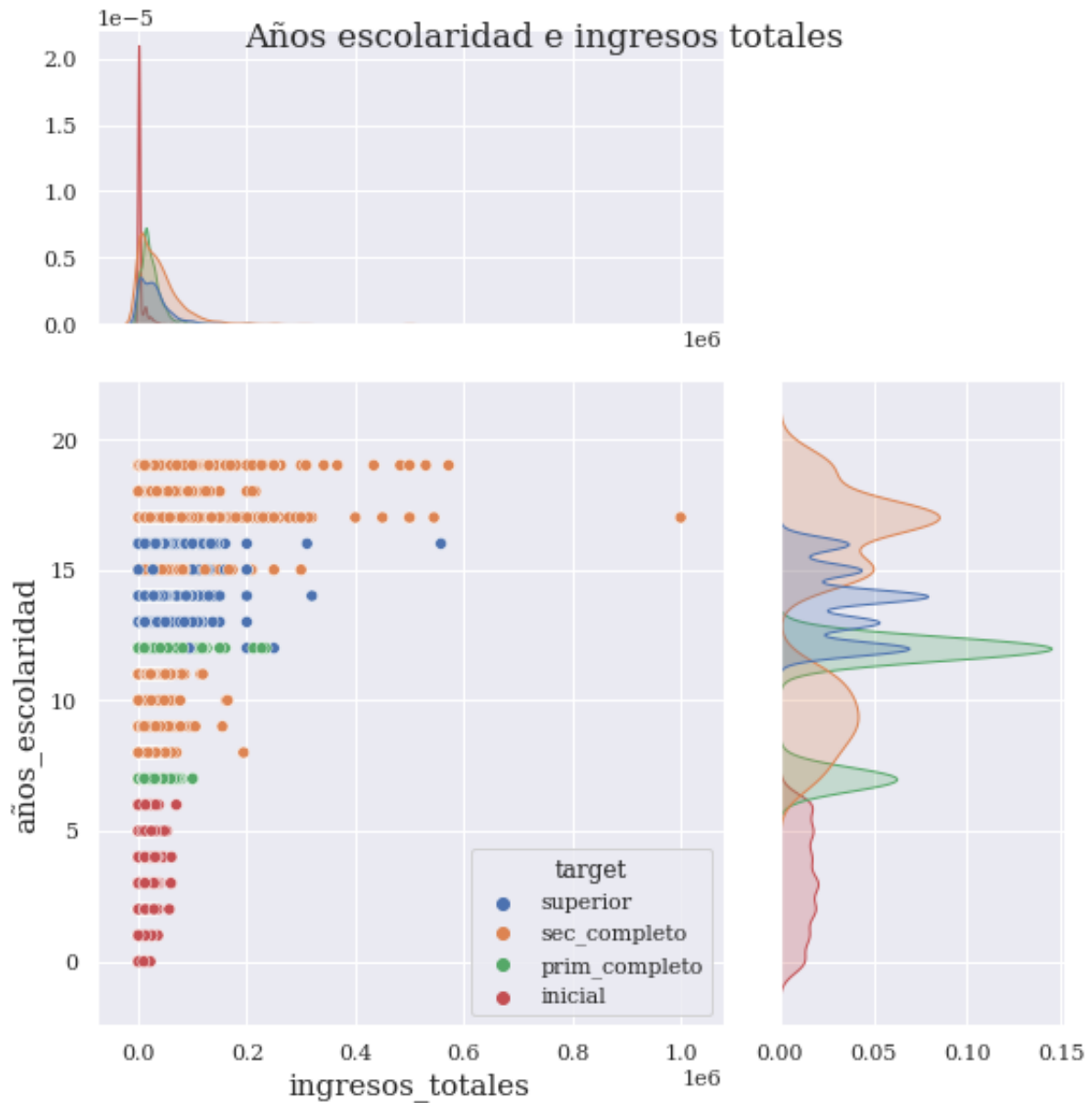
Lo que podemos observar en los últimos dos gráficos es una clara división geográfica del nivel educativo.

- Las comunas del norte son las que tienen mayor nivel educativo.
- Las comunas del centro tienen niveles medios.
- Las comunas del sur (con las comuna 6 en el centro de la ciudad como outlier) y la comuna 1 en el este son las que tienen niveles más bajos.

### 4.3. Análisis multivariado

#### Años de escolaridad, nivel máximo educativo e ingresos totales

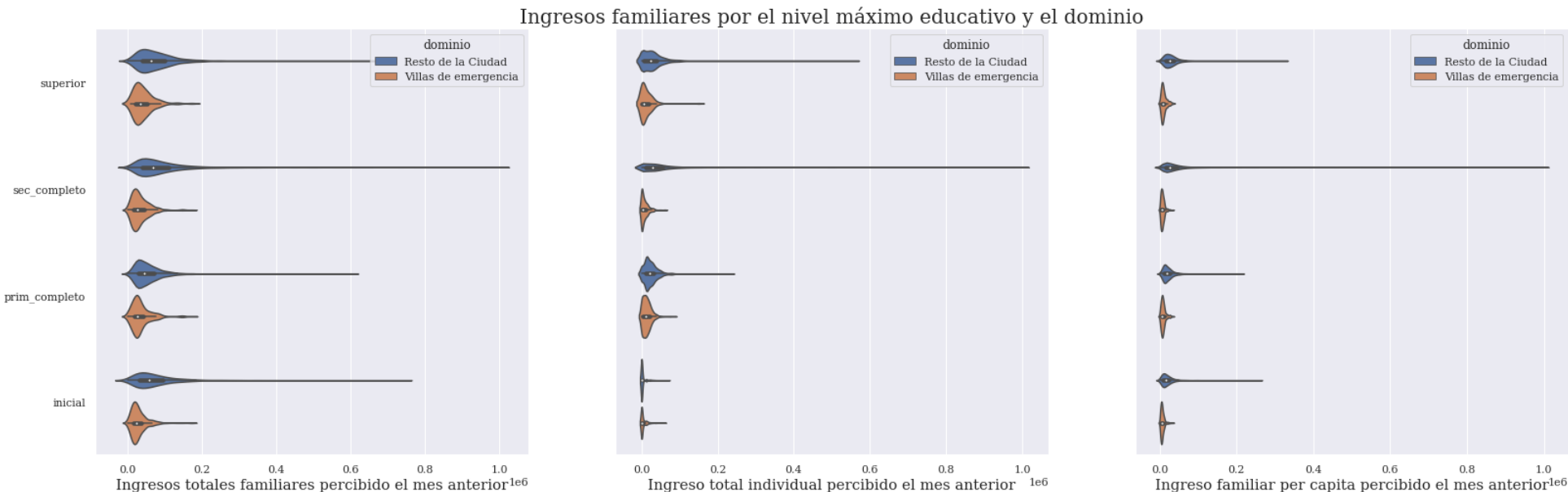
Probamos de cruzar años de escolaridad, nivel máximo educativo y los ingresos totales.



Conclusiones de la visualización:

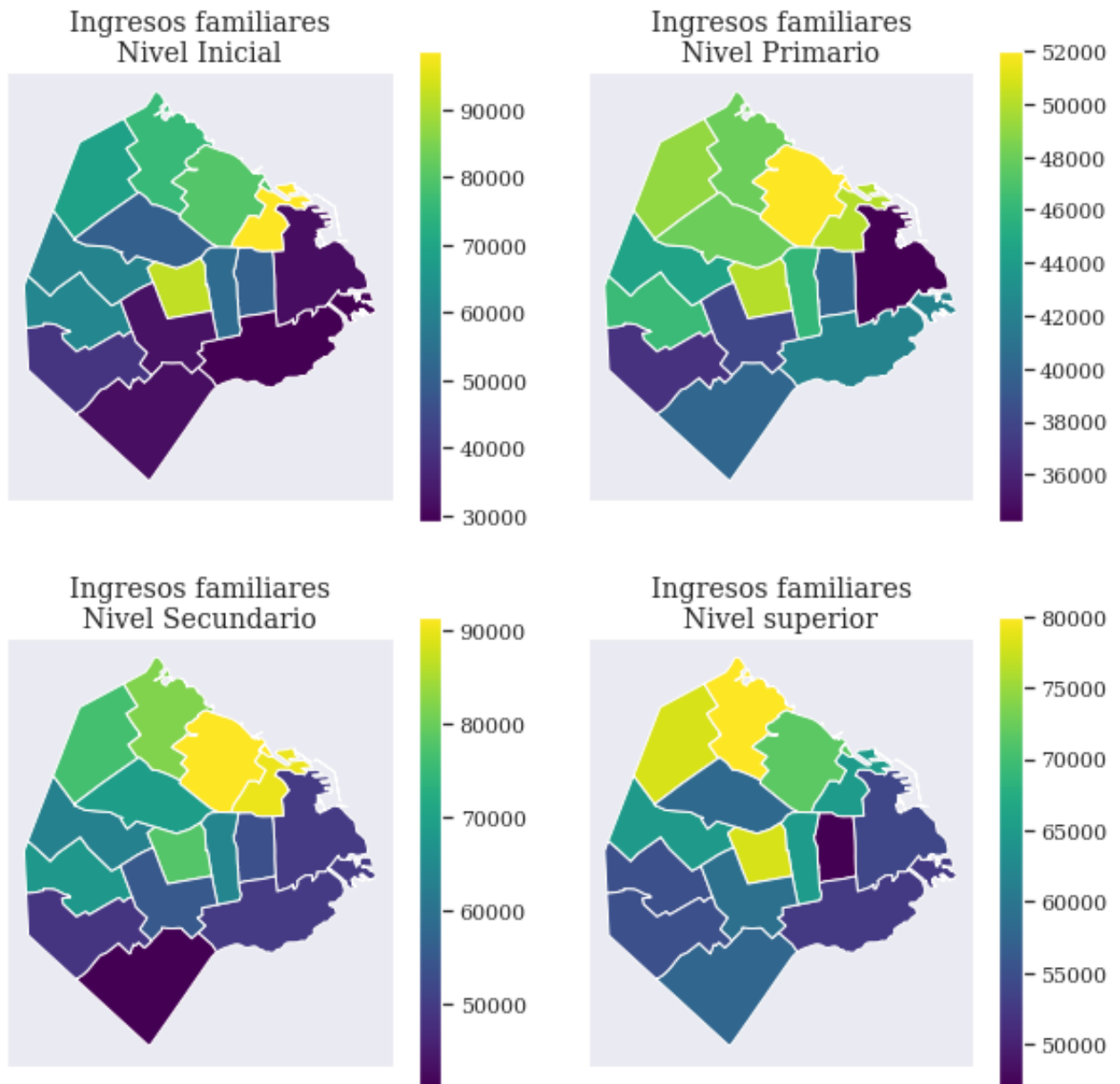
- Hasta los 6 años, como era esperable, todos los casos llegan al nivel inicial.
- Vemos dos años en que aparece el primario completo: 7 y 12 años. Estimamos que se debe a la división entre los que comenzaron su educación en la primaria y los que comenzaron en el nivel inicial.
- A partir de los 12 años vemos un aumento consistente de los ingresos totales.

Ingresos familiares por el nivel máximo educativo y el dominio



Aquí obtuvimos un descubrimiento interesante: no importa el nivel máximo educativo, los casos que no provienen de villas de emergencia (dominio='villas\_de\_emergencia') obtienen en promedio ingresos más altos en todos los niveles educativos. El alcanzar estudios superiores no parece homogeneizar ambos conjuntos.

## Ingresos familiares por comuna y sus nivel educativo



Aquí podemos observar que a medida que avanza el nivel educativo máximo se atenúan levemente las diferencias de ingresos familiares entre comunas. Queda pendiente cruzar estos datos con la edad, para saber si el hecho de incluir a menores de edad está sesgando los valores para nivel inicial, primario y secundario.

## 5. Modelado de datos

En primer lugar creamos el “Target”, recategorizando la variables target en variables numéricas y reagrupamos la variable comuna por regiones para reducir la dimensionalidad.

Utilizamos un dataset “train” y otro “test” 70 – 30 %, controlamos sus nulos:

Variables con valores nulos en el train:

situacion_conyugal	1
sector_educativo	1
afiliacion_salud	3
años_escolaridad	46
nivel_max_educativo	733
target	764
Target	764
hijos_nacidos_vivos	5395

Variables con valores nulos en el test:

lugar_nacimiento	1
afiliacion_salud	1
sector_educativo	2
años_escolaridad	16
nivel_max_educativo	321
target	332
Target	332
hijos_nacidos_vivos	2389

### 5.1. División del train y el test

#### 5.1.1. Train

##### Tratamiento de Nulos

- En la variable años\_escolaridad reemplazamos los nulos con la mediana por comuna y sexo.
- En las variables lugar\_nacimiento, situacion\_conyugal, afiliacion\_salud, sector\_educativo, hijos\_nacidos\_vivos, reemplazamos los nulos con sus modas respectivas.
- Como no podemos reemplazar los nulos del target del train, los eliminamos.
- Y además, como ya no la vamos a utilizar tambien eliminamos la variable nivel\_max\_educativo.

##### Borrado de Variables

Hay muchas variables que consideramos que no es necesario sumarlas al algoritmo de clasificacion dado que brindan información repetida o que no suma para la clasificación. A continuación se comparten las categoria que se descartarán para correr el algoritmo.

- **id:** no suma información para la clasificación,
- **nhogar:** no suma información para la clasificación,
- **parentesco\_jefe:** no suma información para la clasificación,
- **miembro:** no suma información para la clasificación,
- **num\_miembro\_padre:** no suma información para la clasificación,
- **num\_miembro\_madre:** no suma información para la clasificación,
- **cat\_ocupacional:** brinda la misma información que estado\_ocupacional,
- **calidad\_ingresos\_lab:** brinda la misma información que ingreso\_total\_lab,
- **calidad\_ingresos\_no\_lab:** brinda la misma información que ingreso\_total\_no\_lab,
- **calidad\_ingresos\_totales:** brinda la misma información que ingresos\_totales,

- **calidad\_ingresos\_familiares:** brinda la misma información que ingreso\_familiares,
- **estado\_educativo:** no aporta información para la clasificación,
- **nivel\_actual:** no aporta información para la clasificación,
- **hijos\_nacidos\_vivos:** brinda la misma información que cant\_hijos\_nac\_vivos,
- **comuna:** variable ya abordada en la variable “región”,

Las variables:

- id, hogar, miembro, parentesco\_jefe, num\_miembro\_padre, cat\_ocupacional, calidad\_ingresos\_lab, calidad\_ingresos\_no\_lab, calidad\_ingresos\_totales, calidad\_ingresos\_familiares, hijos\_nacidos\_vivos, estado\_educativo, comuna, nivel\_actual, nivel\_max\_educativo,

no tienen valor para nuestro análisis, por ello las eliminamos.

## Target

### One Hot Encoding

Las variables categoricas:

- region, situacion\_conyugal, sector\_educativo, estado\_ocupacional, afiliacion\_salud, lugar\_nacimiento, sexo, dominio,

las transformamos, entrenandolas para generar el preprocesamiento one hot encoding.

Luego, juntamos el train con las variables categoricas anteriores, por último renombramos algunas variables para que sean más cortas.

- afiliacion\_salud\_Solo obra social: afiliacion\_salud\_solo\_o\_social,
- afiliacion\_salud\_Solo plan de medicina prepaga por contratación voluntaria: afiliacion\_salud\_solo\_prepaga,
- afiliacion\_salud\_Solo prepaga o mutual via OS: afiliacion\_salud\_solo\_prepaga\_o\_mutual,
- afiliacion\_Solo sistema publico: afiliacion\_salud\_solo\_sist\_pub,
- situacion\_conyugal\_Separado/a de unión o matrimonio: situacion\_conyugal\_separado

División de X e Y

Spliteamos los datos en target y features para el test, seleccionando la variable x sin el target y para la variable y el target.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

### 5.1.2. Test

#### Tratamiento de nulos

Para tratar los nulos del test:

- reemplazamos los nulos de la variable años\_escolaridad con la mediana por comuna,
- para las variables lugar\_nacimiento, situacion\_conyugal, afiliacion\_salud, los completamos con sus respectivas medianas,
- eliminamos todos los nulos del target,
- y por ultimo eliminamos todas las variables que no nos aportan al analisis:
  - id, nhogar, miembro, parentesco\_jefe, num\_miembro\_padre, num\_miembro\_madre', cat\_ocupacional, calidad\_ingresos\_lab, calidad\_ingresos\_no\_lab, calidad\_ingresos\_totales, calidad\_ingresos\_familiares, hijos\_nacidos\_vivos, estado\_educativo, comuna, nivel\_actual, nivel\_max\_educativo.

#### One hot encoding

Como la primera parte del encoding ya esta hecha para el train, repetimos para el test, con las mismas categorias.

#### División de X e Y

Nuevamente, pero ahora para el test dividimos la variable X (sin el target) y la variable Y para el target.

## 5.2. Árbol de decisión

Utilizamos el árbol de decisiones para clasificaciones, con sus parametros default. Y modelamos para el train.