



**HAL**  
open science

# Metodología de cálculo y cartografía del Índice de Condición Social de los hogares - Aplicación al Área Metropolitana de Bogotá con base en el censo de 2018

Florent Demoraes, Vincent Gouëset, Hernando Sáenz Acosta

► **To cite this version:**

Florent Demoraes, Vincent Gouëset, Hernando Sáenz Acosta. Metodología de cálculo y cartografía del Índice de Condición Social de los hogares - Aplicación al Área Metropolitana de Bogotá con base en el censo de 2018. [reportType\_6] UMR ESO, Espaces et Sociétés; Institut Français d'Etudes Andines; Universidad Santo Tomás. 2020. hal-02949495v2

**HAL Id: hal-02949495**

**<https://hal.science/hal-02949495v2>**

Submitted on 19 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



**PROGRAMA MODURAL**

***Prácticas de movilidad sostenible en las metrópolis de América Latina  
Estudio comparativo de Bogotá y Lima***

**2020-2022**

**Metodología de cálculo y cartografía  
del Índice de Condición Social de los hogares**

*Aplicación al Área Metropolitana de Bogotá con base en el censo de 2018*

Florent Demoraes<sup>1,2</sup>, Vincent Gouëset<sup>1</sup>, Hernando Sáenz Acosta<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UMR ESO 6590 CNRS – Université Rennes 2 (Francia)

<sup>2</sup> UMIFRE 17 – Instituto Francés de Estudios Andinos

<sup>3</sup> Facultad de Sociología, Universidad Santo Tomás (Colombia)

Septiembre de 2020

## Índice

Objetivo .....	3
Agradecimientos.....	3
Universo y área de referencia .....	5
La estratificación socioeconómica del DNP: definición y limitaciones.....	5
Definición del índice de condición social de los hogares .....	7
Datos utilizados: los microdatos censales .....	8
El cálculo del número de años de asistencia escolar .....	9
Escalón geográfico utilizado para el cálculo del ICS: las manzanas .....	11
Algunas cifras sintéticas con base en el censo 2018 .....	12
Repartición de los hogares por categoría de ICS.....	13
Distribución de los hogares en el Área Metropolitana de Bogotá por categoría de ICS en 2018.....	14
Bibliográfica indicativa .....	15
Anexo A: Número de personas de 15 años o más según su último año o grado aprobado por nivel y por municipio en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018 .....	16
Anexo B: script R del cálculo del índice de Condición Social de los hogares por manzana .....	17

## Objetivo

El presente informe fue realizado en el marco del programa de investigación MODURAL, iniciado en enero de 2020<sup>1</sup>. MODURAL es un programa internacional y pluridisciplinario financiado por la ANR (Agencia Nacional de Investigación) de Francia. Está enfocado en las prácticas de movilidad diaria en Bogotá y Lima, haciendo hincapié sobre dos temas que constituyen retos para la ciudad del futuro y para la inclusión social. Se trata de las prácticas de movilidad sostenible y de la situación específica de las periferias populares. Para entender estas prácticas y su sostenibilidad, se aplicará encuestas mixtas (cuantitativas y cualitativas) a una muestra de hogares en varias zonas de estudio en las periferias de las dos ciudades. Con este objetivo, se requería identificar tanto en Bogotá como en Lima zonas periféricas que acumulan mayores desventajas sociales y peores condiciones de movilidad diaria. Las condiciones de movilidad de los habitantes fueron analizadas para Bogotá con base en la Encuesta de Movilidad del año 2019 (EMU-2019)<sup>2</sup>. Para Lima partimos de la última Encuesta de Recolección de Información Básica del Transporte Urbano que fue realizada en el año 2012 (ERIBTU-JICA-2012)<sup>3</sup>.

El objetivo de este informe es de presentar la metodología que se utilizó para caracterizar el nivel socioeconómico de los hogares en el Área Metropolitana de Bogotá. Esa caracterización es ilustrativa de la jerarquía socioeconómica dentro del espacio urbano y permite así ubicar las zonas en las que viven hogares con mayor desventaja social.

Ahora bien, existen varias maneras de caracterizar la jerarquía socioeconómica. A continuación, se presenta primero el indicador más común en Colombia y que remite a la estratificación socioeconómica del DNP (Departamento Nacional de Planeación). Se explica el contexto en el que fue diseñado, así como sus limitaciones para los fines de nuestro trabajo. Se presenta luego el índice que adoptamos y que se llama el Índice de Condición Social de los hogares (ICS). Este índice ya fue utilizado en varios estudios anteriores sobre Bogotá (Dureau et al., 2007; Salas Vanegas, 2008; Le Roux, 2015) lo cual es interesante en una perspectiva de análisis diacrónico.

Se expone el método de cálculo del ICS, los datos censales necesarios y el nivel territorial que adoptamos para el análisis. Se presentan también mapas que muestran la distribución de los hogares según su nivel de riqueza en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018. En anexo se encuentra el programa R que permite calcular el ICS de los hogares por manzana, programa que se puede utilizar y/o adaptar para otras zonas de estudio en Colombia y también para otros escalones geográficos.

Para concluir esta parte introductoria, cabe resaltar que este tipo de análisis es posible y fácil de replicar en Colombia gracias a la disponibilidad de una gran cantidad de datos abiertos de calidad difundidos por el DANE.

## Agradecimientos

Guillaume Le Roux (Ined<sup>4</sup>, Équipe Mobilité, logement et entourage) por sus consejos sobre el método de cálculo del ICS y Oscar Alejandro Quintero Ramírez (Departamento de Sociología, Universidad Nacional de Colombia) por su ayuda en la comprensión de los años escolares cumplidos por nivel en Colombia.

---

<sup>1</sup> <https://modural.hypotheses.org/le-projet-modural/el-proyecto>

<sup>2</sup> El informe se puede descargar aquí: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02887070/document>

<sup>3</sup> El informe se puede descargar aquí: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02948655>

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Estudios Demográficos de Francia.



## Universo y área de referencia

Se consideró como área de referencia el Área Metropolitana de Bogotá (AM), que está conformada por el Distrito Capital (DC) de Bogotá y 19 municipios periféricos del departamento de Cundinamarca. Se lista a continuación los municipios del AM (Tabla 1).

Tabla 1. Municipios del Área Metropolitana de Bogotá

<b>Código Municipio</b>	<b>Nombre Municipio</b>
11001	BOGOTA
25740	SIBATE
25754	SOACHA
25099	BOJACA
25175	CHIA
25126	CAJICA
25214	COTA
25260	EL ROSAL
25269	FACATATIVA
25286	FUNZA
25785	TABIO
25817	TOCANCIPA
25769	SUBACHOQUE
25899	ZIPAQUIRA
25758	SOPO
25799	TENJO
25295	GACHANCIPA
25377	LA CALERA
25430	MADRID
25473	MOSQUERA

El “Área Metropolitana de Bogotá” no está constituida legalmente en 2020, pero corresponde a un espacio funcional en el que los municipios periféricos mantienen relaciones estrechas con el DC. Corresponde también a la zona cubierta por la Encuesta de Movilidad Urbana de 2019.

## La estratificación socioeconómica del DNP: definición y limitaciones

Como se mencionó en la introducción, existen varias maneras de caracterizar la jerarquía socioeconómica de los hogares en el espacio urbano. El indicador de uso más común en Colombia es la estratificación socioeconómica del DNP (Departamento Nacional de Planeación). Dureau et al. (2007: Anexo 3) proponen una explicación muy sintética de esta estratificación: “... en el conjunto de las ciudades de Colombia, desde mediados de la década de 1990, cada manzana está clasificada en un estrato socioeconómico que va desde 1 (el más pobre) hasta 6 (el más elevado). La clasificación de las manzanas, efectuada periódicamente por encuestadores según una metodología común establecida por el DNP (Departamento Nacional de Planeación), reposa sobre la aplicación de una serie de criterios que dan cuenta de la calidad de las construcciones y las vías. Esta estratificación es utilizada para establecer las tarifas de servicios públicos, según un principio de subsidios cruzados. Mientras que el estrato 4 (clase media) paga los servicios al costo de producción, los estratos 5 y 6 (acomodados) son objeto de una sobrefacturación, que contribuye a financiar los servicios de los estratos 1, 2 y 3 (pobres), que se benefician de una subfacturación”.

En el caso de Bogotá, la metodología para determinar esa estratificación está supervisada por el DAPD (Departamento Administrativo de Planeación Distrital). Como lo señala Salas Vanegas (2008: 242-243), “Se utiliza como variables las características físicas externas de los inmuebles residenciales y de su entorno inmediato, y su contexto urbanístico. El contexto urbanístico de las viviendas se califica a través de la zonificación de cada manzana en una de veinte zonas, agrupadas en once categorías que caracterizan el hábitat según: uso del suelo, planeación del asentamiento, materiales de construcción, densidad inmobiliaria, estado de culminación del desarrollo, entorno inmediato de la vivienda, calidad del espacio público, grado de deterioro de la edificación y paisaje urbano”.

Las características externas de la vivienda y su entorno inmediato se determinan por observación directa, según ocho variables (Tabla 2):

Tabla 2. Características externas de la vivienda y su entorno inmediato utilizadas para la determinación de la estratificación socioeconómica del DAPD

<b>Variable</b>	<b>Clasificación</b>
1. Presencia de vivienda	Si / no
2. Vías de acceso	Sendero / peatonal / vehicular en tierra / vehicular en recebo / vehicular en cemento
3. Tamaño del frente	Hasta 7 m / entre 7 y 9 m / entre 9 y 12 m y más de 12 m.
4. Andén	Sin / con andén sin zona verde / con andén con zona verde
5. Antejardín	Sin / pequeño / mediano / grande
6. Garajes	Sin / con garaje cubierto usado para otros fines / con parqueadero / con garaje adicionado a la vivienda / con garaje sencillo que hace parte del diseño original de la vivienda / con garajes dobles o en sótano
7. Material de las fachadas	En desechos / sin cubrir / en revoque sin pintura / en revoque con pintura / con enchapes
8. Material de los techos	Desechos / placa de entepiso / terraza / lujosa

Esta estratificación socioeconómica refleja sobre todo las características de los edificios y el entorno cercano. Estas características, si bien condicionan en gran medida el acceso a la vivienda según la capacidad financiera de los hogares, no determinan directamente los recursos económicos de los moradores. Por otro lado, con el tiempo puede haber una distorsión cada vez más marcada entre las características de los edificios y el nivel socioeconómico de la población residente. Ello se evidencia por ejemplo en los barrios en proceso de gentrificación. La llegada de hogares más adinerados no implica sistemáticamente una mejora en el espacio público ni una renovación de la vivienda y cuando se da el caso, no se hace de forma inmediata. Otra situación puede ocurrir también, la del mejoramiento económico de los habitantes en un barrio dado sin cambios residenciales. En este caso, la vivienda por sus características puede mantenerse en un estrato 2 o 3 por ejemplo mientras los hogares que viven allí pueden tener ingresos cada vez mayores a lo largo del tiempo.

Este desajuste entre las características físicas del entorno urbano y la composición social de sus habitantes nos llevó a indagar otra manera de estimar el nivel socioeconómico de los hogares en cada barrio. Para lograrlo nos basamos en datos censales como lo veremos en la siguiente sección. No obstante, no existe en los censos de Colombia una variable que permita determinar directamente el nivel de ingresos de la población residente. Por lo tanto, fue necesario buscar un indicador compuesto que se funda en distintas variables censales.

## Definición del índice de condición social de los hogares

En el marco del programa ANR METAL<sup>5</sup>, Piron, Rodríguez & Salas Vanegas (2009) mostraron que el Índice de Condición Social de los hogares (ICS) es un indicador eficaz y fácil de replicar. Basado en datos censales, este índice ya había sido utilizado en trabajos anteriores (Barbary et al., 1999; Dureau et al., 2007; Salas Vanegas, 2008).

Este índice se define de la siguiente manera (Recuadro 1):

Recuadro 1. Fórmula para el cálculo del índice de condición social

$$\text{ICS} = \frac{\text{clima educativo del hogar}}{\text{índice de hacinamiento del hogar}}$$

Clima educativo = número promedio de años de educación  
de los miembros del hogar de 15 años o más

Índice de hacinamiento = número de miembros del hogar / número  
de cuartos (incluyendo sala y comedor)

El ICS fue calculado para todos los hogares del área metropolitana de Bogotá, con base en los datos del censo de población y vivienda del año 2018. Seis categorías de ICS fueron definidas a partir de cuantiles, según los umbrales presentados en el siguiente cuadro (Tabla 3). En función de su valor de ICS, cada hogar fue clasificado en una de dichas categorías, que refleja su posición en la jerarquía social de 2018.

Tabla 3. Cuantiles utilizados para las 6 categorías de ICS

ICS 1	Muy baja	10 % de los hogares con los ICS más bajos
ICS 2	Baja	15 %
ICS 3	Media baja	25 %
ICS 4	Media	25 %
ICS 5	Media alta	15 %
ICS 6	Alta	10 % de los hogares con los ICS más altos

<sup>5</sup> Programa de investigación supervisado por F. Dureau (IRD, UMR Migrinter, Francia) entre 2008 y 2012.



## Datos utilizados: los microdatos censales

Para calcular el ICS, se necesita tener acceso a los microdatos censales (datos desagregados a nivel de individuos y hogares).

Estos microdatos están disponibles en Colombia para el censo de 2018 y se pueden descargar en la siguiente página: [http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643/get\\_microdata](http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643/get_microdata)

The screenshot shows the ANDA website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Microdato(DANE)', and 'Estudios derivados'. The main header includes the ANDA logo and the text 'Archivo Nacional de Datos' and 'Microdatos'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail 'Página principal'. The main content area is titled 'COLOMBIA - Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV - 2018'. On the left, there is a 'Microdatos' icon. The main content is organized into a table-like structure with the following fields:

<b>ID del Estudio</b>	DANE-DCD-CNPV-2018	<b>Creado el</b>	Oct 11, 2019
<b>Año</b>	2018	<b>Última modificación</b>	Feb 19, 2020
<b>País</b>	COLOMBIA	<b>Visitas a la página</b>	417949
<b>Productor(es)</b>	Dirección de Censos y Demografía - DCD Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	<b>Evalúe su experiencia</b> sobre la información que ofrecemos	
<b>Financiamiento</b>	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE - Ejecutor	<a href="#">Encuesta de satisfacción</a>	
<b>Colección(es)</b>	<a href="#">Microdatos - DANE</a>		
<b>Metadatos</b>	<a href="#">Documentación en PDF</a>		
<b>Formatos disponibles:</b>			

Se utilizó de manera más precisa 6 archivos (Tabla 4.).

Tabla 4. Archivos del censo de 2018 utilizados para el cálculo del ICS

Nombre del archivo	Descripción
CNPV2018_2HOG_A2_11.DTA	Características de los hogares de Cundinamarca
CNPV2018_5PER_A2_11.DTA	Características de las personas de Cundinamarca
CNPV2018_MGN_A2_11.DTA	Marco Geoestadístico Nacional (sistema para referenciar la información estadística a su localización geográfica). Datos de Cundinamarca
CNPV2018_2HOG_A2_25.DTA	Características de los hogares de Bogotá DC
CNPV2018_5PER_A2_25.DTA	Características de las personas de Bogotá DC
CNPV2018_MGN_A2_25.DTA	Marco Geoestadístico Nacional (sistema para referenciar la información estadística a su localización geográfica). Datos de Bogotá DC

## El cálculo del número de años de asistencia escolar

Los microdatos indican para cada persona su más alto nivel alcanzado (variable P\_NIVEL\_ANOSR), pero lastimosamente no detallan el número de años aprobados. Por lo tanto, para determinar el ICS se tuvo que aproximar el número de años de estudio de los individuos. Para ello, utilizamos el número promedio de años de estudio por nivel, que calculamos con base en datos adicionales. Se trata del número de personas según su último año o grado aprobado por nivel, agregado por edades quinquenales y por municipio. Esta información está disponible en la siguiente página:

<http://systema59.dane.gov.co/bincol/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CNPVBASE4V2&lang=esp>

Con base en esta fuente, seleccionamos los datos para los 20 municipios del AM y guardamos únicamente el número de personas de 15 años o más. Para cada nivel y para cada subnivel o grado, determinamos un número de años de estudio (Tabla 5). Para ello, revisamos el cuestionario del censo (Figura 1) y solicitamos la ayuda de Oscar Quintero, profesor de sociología de la Universidad Nacional especialista en temas de escolarización y de Guillaume Le Roux, geógrafo y estadista del Ined (Instituto Nacional de Estudios Demográficos de Francia) que analizó el ICS con base en el censo colombiano del año 2005 (Le Roux, 2015).

Tabla 5. Número de años de estudio por nivel y subnivel o grado

Nivel (información disponible en los microdatos)	1 Preescolar			2 Básica primaria					3 Básica secundaria				4 Media académica o clásica			5 Media técnica			6 Normalista			7 Técnica profesional o Tecnológica			8 Universitario						9 Especialización, maestría, doctorado (Posgrado)												
Sub-nivel o grado (información NO disponible en los microdatos)	Preescolar - Jardín	Preescolar - Jardín	Preescolar - Transición	Básica primaria 1	Básica primaria 2	Básica primaria 3	Básica primaria 4	Básica primaria 5	Básica secundaria 6	Básica secundaria 7	Básica secundaria 8	Básica secundaria 9	Media académica o clásica 10	Media académica o clásica 11	Media técnica 10	Media técnica 11	Normalista 10	Normalista 11	Normalista 12	Normalista 13	Técnica profesional 1 año	Técnica profesional 2 años	Técnica profesional 3 años	Tecnológica 1 año	Tecnológica 2 años	Tecnológica 3 años	Universitario 1 año	Universitario 2 años	Universitario 3 años	Universitario 4 años	Universitario 5 años	Universitario 6 años	Especialización 1 año	Especialización 2 años	Maestría 1 año	Maestría 2 años	Maestría 3 años	Doctorado 1 año	Doctorado 2 años	Doctorado 3 años	Doctorado 4 años	Doctorado 5 años	Doctorado 6 años
Número de años de estudio	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10	11	10	11	12	13	12	13	14	12	13	14	12	13	14	15	16	17	17	18	17	18	19	19	20	21	22	23	24

NB: el preescolar no se contabiliza en el número de años de estudio

Figura 1. Extracto del cuestionario del censo 2018 (variable P\_NIVEL\_ANOSR)

51. ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por ... y el último año o grado aprobado en ese nivel?

1. Preescolar  Prejardín  Jardín  Transición

2. Básica primaria  1º  2º  3º  4º  5º

3. Básica secundaria (Bachillerato básico)  6º (1º)  7º (2º)  8º (3º)  9º (4º)

4. Media académica o clásica (Bachillerato clásico)  10º (5º)  11º (6º)

5. Media técnica (Bachillerato técnico)  10º (5º)  11º (6º)

6. Normalista  10º  11º  12º  13º

**SUPERIOR**

7. Técnica Profesional  Años 1  2  3

8. Tecnológica  Años 1  2  3

9. Universitario  Años 1  2  3  4  5  6

**POSGRADO**

10. Especialización  Años 1  2

11. Maestría  Años 1  2  3

12. Doctorado  Años 1  2  3  4  5  6

El número de personas de 15 años o más según su último año o grado aprobado por nivel y por municipio en el área metropolitana de Bogotá en 2018 se encuentra en Anexo A. Con base en estos datos se pudo calcular el número promedio de años de estudio por nivel que sintetizamos en la tabla 6.

Tabla 6. Aproximación del número promedio de años de estudio por nivel en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018 (personas de 15 años o más)

Nivel (información disponible en los microdatos)	Número promedio de años de estudio por nivel (Aproximación)
1 Preescolar	0
2 Básica primaria	4,2
3 Básica secundaria	7,8
4 Media académica o clásica	10,9
5 Media técnica	10,9
6 Normalista	11,4
7 Técnica profesional o Tecnológica	13,1
8 Universitario	15,4
9 Especialización, maestría, doctorado (Posgrado)	17,9

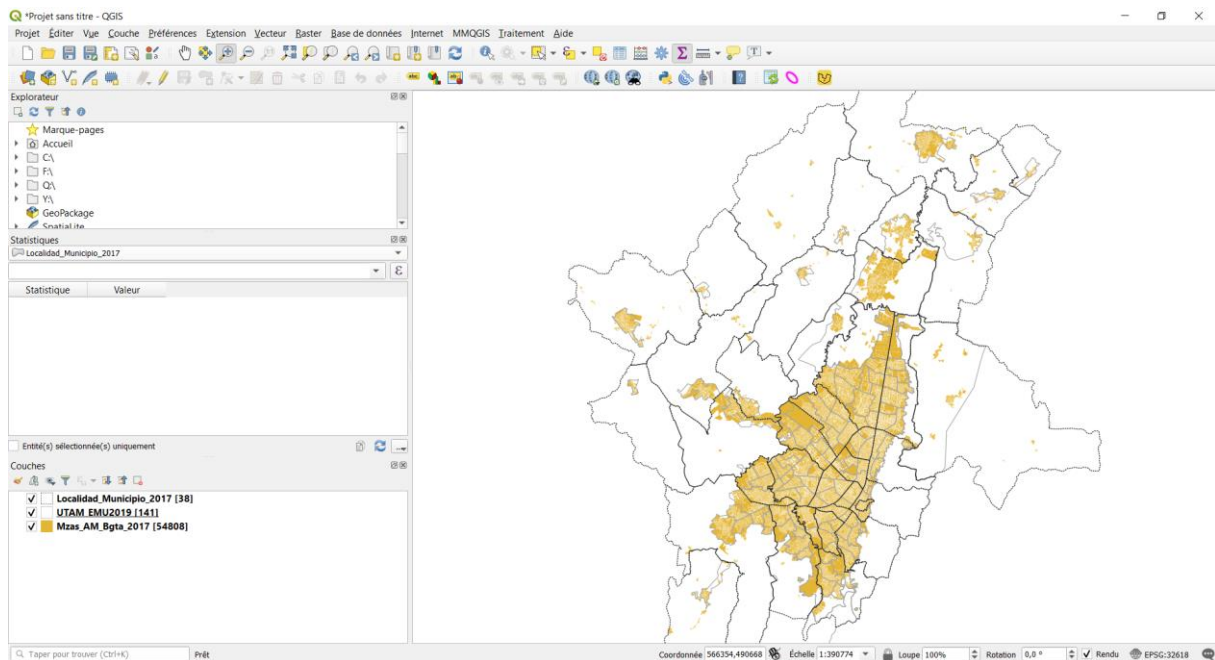
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 de Colombia

## Escalón geográfico utilizado para el cálculo del ICS: las manzanas

Se eligió para el cálculo del ICS el nivel de las manzanas. Se tiene así para cada manzana el número de hogares según las 6 categorías descritas en la tabla 3. Disponer de estos valores por manzana permite luego reagruparlos en escalones geográficos superiores: sectores, ZAT (Zonas de Análisis de Tránsito), UTAM (Unidades Territoriales de Análisis de Movilidad), localidades, etc.

Se utilizó la malla cartográfica de las manzanas del año 2017 del DANE disponible en la siguiente página: <http://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/>

Se descargó las manzanas de Cundinamarca y de Bogotá DC. Se fusionó ambas mallas y se seleccionó únicamente las que se encuentran en los municipios del área metropolitana. Con un empalme espacial, se recuperó también para cada manzana los códigos de las ZAT y de las UTAM.



## Algunas cifras sintéticas con base en el censo 2018

Tabla 7. Algunos indicadores clave para el Área Metropolitana de Bogotá en 2018

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Número de hogares en Cundinamarca	946 387
Número de hogares en Bogotá DC	2 515 390
Número de hogares en Bogotá DC + Cundinamarca	3 461 777
Número de personas en Cundinamarca	2 792 877
Número de personas en Bogotá DC	7 181 469
Número de personas en Bogotá DC + Cundinamarca	9 974 346
Número de personas >= 15 años en Bogotá DC + Cundinamarca	8 025 370
Número de personas >= 15 años con nivel educativo “no informa”, en Bogotá DC + Cundinamarca	167 540
Número de hogares con al menos una persona con nivel educativo “no informa”, en Bogotá DC + Cundinamarca	104 077
Número de hogares sin personas de 15 años y más en Bogotá DC + Cundinamarca	2 015
Número de personas >= 15 años en hogares en los que el nivel educativo está diligenciado para todas las personas, en Bogotá DC + Cundinamarca	7 797 696
Número de hogares con personas >= 15 años en los que el nivel educativo está diligenciado para todas las personas, en Bogotá DC + Cundinamarca	3 355 685
Número de hogares con personas >= 15 años en los que el nivel educativo está diligenciado para todas las personas y con un número de piezas también diligenciado, en Bogotá DC + Cundinamarca	3 352 490
Número de hogares con personas >= 15 años en los que el nivel educativo está diligenciado para todas las personas y con un número de piezas también diligenciado, en el Área Metropolitana de Bogotá (Bogotá DC + 19 municipios)	2 893 470
Número de manzanas en el Área Metropolitana de Bogotá (Bogotá DC + 19 municipios)	54 808
Número de manzanas con hogares censados en el Área Metropolitana de Bogotá (Bogotá DC + 19 municipios)	47 511
Número de manzanas con hogares para los cuales se pudo calcular un ICS en el Área Metropolitana de Bogotá (Bogotá DC + 19 municipios)	47 468

*Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 de Colombia*

## Repartición de los hogares por categoría de ICS

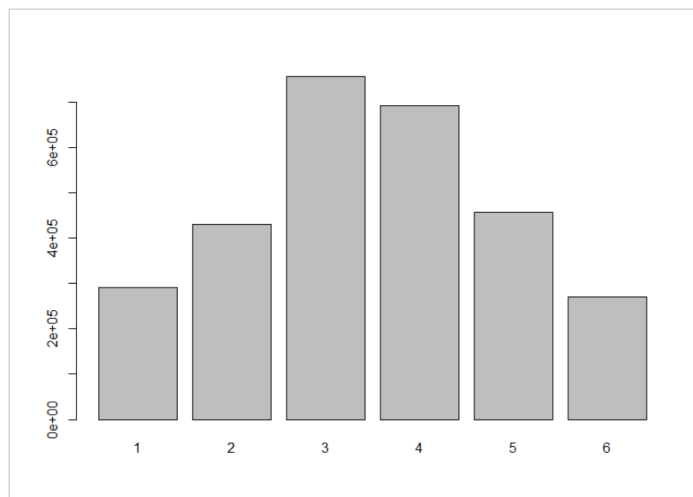
Nota: como existen hogares con igual valor de ICS, el algoritmo (función *describe* del package *Hmisc*) no logró calcular exactamente los cuantiles 10, 25, 50, 75 y 90%.

Tabla 8. Repartición de los hogares por categoría de ICS en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018

Categoría de ICS	Número de hogares	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	291728	10,08	10,08
2	429915	14,86	24,94
3	755182	26,10	51,04
4	690696	23,87	74,91
5	456596	15,78	90,69
6	269353	9,31	100,00

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 de Colombia

Gráfico 1. Repartición de los hogares por categoría de ICS en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018

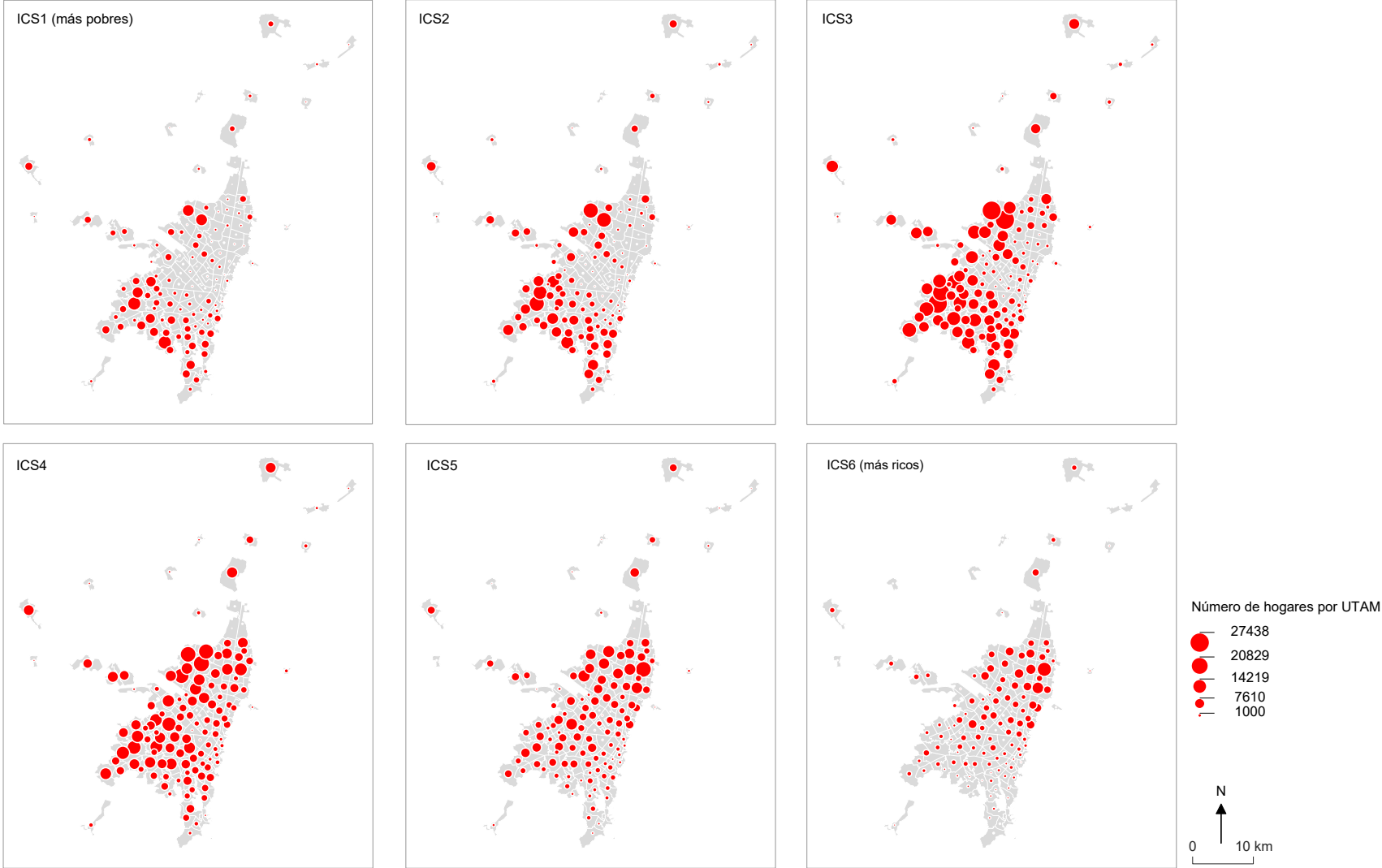


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 de Colombia

El mapa siguiente presenta la distribución de los hogares según el Índice de Condición Social, por Unidad Territorial de Análisis de Movilidad en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018. Esta variable nos permitió identificar las zonas que concentran mayor desventaja social (mayor cantidad de hogares ICS1 e ICS2) en las cuales se realizarán las encuestas a hogares del proyecto Modural.

Se evidencia en este mapa que la estructura macro-segregativa ya observada con base en los censos anteriores (Salas Vanegas, 2008) se mantiene, en particular en los dos extremos de la jerarquía social. Los hogares ICS1 e ICS6 siguen siendo muy disociados en el espacio. De su lado, los hogares ICS4 (clase media, 25% de los hogares) se encuentran en la mayoría de los sectores de la ciudad.

# Distribución de los hogares en el Área Metropolitana de Bogotá por categoría de ICS en 2018



Fuentes: Censo de población y vivienda de 2018 (DANE) y Secretariat Distrital de Movilidad  
Realización: Florent Demoraes, UMR ESO CNRS 6590 - Université Rennes 2 / Instituto Francés de Estudios Andinos - Proyecto ANR Modural - 03/09/2020

## Bibliográfica indicativa

BARBARY O., BRUYNEEL S., RAMÍREZ H. F., URREA F., 1999, Afrocolombianos en el área metropolitana de Cali: estudios sociodemográficos, Cali, Universidad del Valle, Documentos de trabajo del CIDSE, no 38, 96 p. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/cidse-univalle/20121115115638/Documento38.pdf>

DANE, (2019), Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV – 2018, Dirección de Censos y Demografía – DCD / Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 124 p.

DUREAU F., BARBARY O., GOUËSET V. et al. (coord.), 2007. Ciudades y sociedades en mutación. Lecturas cruzadas sobre Colombia, Bogotá, IRD, IFEA, Universidad Externado de Colombia, 470 p. [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers11-03/010043286.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010043286.pdf)

DUREAU F., LULLE T., SOUCHAUD S., CONTRERAS Y., (2015). – *Movilidades y cambio urbano. Bogotá, Santiago y São Paulo*, Universidad Externado de Colombia. <https://publicaciones.uexternado.edu.co/hc-movilidades-y-cambio-urbano-bogota-santiago-y-sao-paulo-sociologia-sociedad-y-cultura.html>

DUREAU F., CONTRERAS Y., DEMORAES F., LE ROUX G., LULLE T., PIRON M., SOUCHAUD S., (2015). – *Una metodología de producción y análisis de la información común a las tres metrópolis (Bogotá, Santiago et São Paulo)*. In DUREAU Françoise, LULLE Thierry, SOUCHAUD Sylvain, CONTRERAS Yasna. *Movilidades y cambio urbano. Bogotá, Santiago y São Paulo*, Universidad Externado de Colombia, Capítulo 2, pp. 61-98. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01282118>

LE ROUX G., (2015), (Re)connaître le stade de peuplement actuel des grandes villes latino-américaines. Diversification des parcours des habitants et des échelles du changement urbain à Bogotá (Colombie), Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Poitiers, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01176054/document>

PIRON M., RODRÍGUEZ J., SALAS VANEGAS A., 2009. Cálculos de los índices para medir la condición social de los hogares y el nivel de ingresos. Informe interno. Proyecto ANR METAL, 57 p.

SALAS VANEGAS A., (2008). – *Ségrégation résidentielle et production du logement à Bogotá, entre images et réalités* - Thèse de géographie, Université de Poitiers, Laboratoire MIGRINTER, 481 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00303317>



Anexo A: Número de personas de 15 años o más según su último año o grado aprobado por nivel y por municipio en el Área Metropolitana de Bogotá en 2018

Número de años de estudio	Nivel (información disponible en los microdatos)	Sub-nivel o grado (información NO disponible en los microdatos)	BOGOTA	BOJACA	CAJICA	CHIA	COTA	EL ROSAL	FACATATIVA	FUNZA	GACHANCIPA	LA CALERA	MADRID	MOSQUERA	SIBATE	SOACHA	SOPO	SUBACHOQUE	TABIO	TENJO	TOCANCIPA	ZIPAQUIRA	Número de personas >= 15 años en el AM	Número de personas ponderadas por el número de años de estudio	Número promedio de años de estudio por nivel
0	1 Preescolar	Preescolar - Prejardin	984	1	9	9	4	1	13	15	1	3	10	7	4	139	2	3	3	10	4	16	1238	0	0
0		Preescolar - Jardín	538	1	4	5	6	0	6	6	1	2	6	7	0	44	0	2	1	2	1	2	649	0	
0		Preescolar - Transición	1230	2	15	16	10	1	23	18	3	7	19	9	6	136	2	3	4	8	2	17	1537	0	
1	2 Básica primaria	Básica primaria 1	45556	177	522	782	241	299	1243	633	201	248	864	776	374	5027	190	241	229	204	344	1236	59387	59387	4,2
2		Básica primaria 2	77998	261	883	1440	449	483	2144	1146	280	428	1529	1411	660	8856	386	474	429	407	516	1910	102090	204180	
3		Básica primaria 3	99297	283	1184	1606	501	659	2647	1417	374	593	1832	1721	769	11238	435	627	498	421	700	2346	129148	387444	
4		Básica primaria 4	62322	180	615	998	320	465	1522	751	239	422	1171	1045	422	6554	286	394	303	290	406	1591	80296	321184	
5		Básica primaria 5	529636	1264	5966	8610	2399	3028	13714	7491	1892	3094	10494	10333	3525	56873	2196	2258	2565	2679	3890	12924	684831	3424155	
6	3 Básica secundaria	Básica secundaria 6	106325	260	1120	1631	496	613	2509	1381	352	364	2031	1899	613	13031	331	305	313	404	631	2362	136971	821826	7,8
7		Básica secundaria 7	135488	327	1525	2323	622	676	3362	1778	461	516	2786	2645	876	16569	481	361	478	512	876	3033	175695	1229865	
8		Básica secundaria 8	171604	336	1901	2895	839	747	3896	2151	503	687	2969	3313	922	19302	548	403	548	595	1008	3442	218609	1748872	
9	Básica secundaria 9	226970	416	2405	4146	1133	864	5239	3026	609	862	3940	4460	1222	26393	851	508	659	709	1425	4463	290300	2612700		
10	4 Media académica o clásica	Media académica o clásica 10	147455	237	1567	2818	814	577	3224	1895	318	522	2269	2656	712	15497	552	344	426	441	800	2652	185776	1857760	10,9
11		Media académica o clásica 11	1486146	1524	15126	23431	5292	4823	29498	21671	3517	3959	24595	28313	7043	161237	5397	2678	3793	3997	9041	25449	1866530	20531830	
10	5 Media técnica	Media técnica 10	13423	37	159	206	97	29	203	285	55	35	311	212	28	1482	30	30	42	15	143	184	17006	170060	10,9
11		Media técnica 11	103724	346	952	1946	276	206	1967	1264	513	278	1349	2527	327	9729	300	108	579	130	1351	1735	129607	1425677	
10	6 Normalista	Normalista 10	2735	3	29	37	6	1	40	20	7	59	18	34	4	229	7	9	2	5	6	30	3281	32810	11,4
11		Normalista 11	17498	15	96	197	33	13	191	137	76	417	104	287	45	1580	22	16	21	15	43	401	21207	233277	
12		Normalista 12	2553	1	17	39	3	3	28	13	2	11	17	26	6	194	6	3	3	7	35	2970	6127	79651	
13		Normalista 13	5257	2	49	84	17	6	76	32	6	11	24	202	13	222	7	4	16	6	26	67	6127	79651	
12	7 Técnica profesional o Tecnológica	Técnica profesional 1 año	137899	206	1119	1481	602	438	3884	1895	293	406	2364	2138	846	16711	512	340	333	493	810	3439	176209	2114508	13,1
13		Técnica profesional 2 años	187242	217	1731	2589	748	400	3386	3023	407	772	3077	3538	893	18862	753	276	416	365	1121	3919	233735	3038555	
14		Técnica profesional 3 años	174626	84	1850	3103	633	225	1959	1756	375	561	1695	3501	457	11977	490	125	377	311	570	1983	206658	2893212	
12		Tecnológica 1 año	34128	62	306	413	109	32	526	566	43	103	491	680	148	3121	70	55	69	59	144	652	41777	501324	
13		Tecnológica 2 años	85202	95	855	1429	281	126	1253	1526	217	273	1626	2062	324	9265	258	83	157	158	524	2021	107735	1400555	
14	Tecnológica 3 años	121241	71	1287	2204	376	92	1361	1404	138	398	1437	2536	392	8431	303	80	235	163	522	1640	144311	2020354		
12	8 Universitario	Universitario 1 año	89501	72	1046	1897	400	127	1363	913	103	349	865	1376	247	4626	320	117	204	209	383	1359	105477	1265724	15,4
13		Universitario 2 años	94991	68	1016	1943	417	115	1476	934	126	360	948	1433	249	4853	298	125	233	168	366	1487	111606	1450878	
14		Universitario 3 años	98085	55	1009	1962	438	115	1416	991	111	366	1019	1475	237	4853	330	99	244	178	309	1417	114709	1605926	
15		Universitario 4 años	122729	76	1215	2232	513	135	1544	1181	112	566	1287	1594	258	5427	371	128	291	254	364	1682	141959	2129385	
16		Universitario 5 años	609737	236	7803	13703	3281	385	6183	5382	395	2671	6156	7698	1086	19282	1912	496	1271	1404	1541	7551	698173	11170768	
17		Universitario 6 años	198512	83	3207	5182	550	234	3046	1819	244	712	1624	3107	583	7859	423	360	550	349	547	3467	232458	3951786	
17	9 Especialización, maestría, doctorado (Posgrado)	Especialización 1 año	139752	48	1411	2321	658	29	1253	931	54	585	1070	1499	152	1982	292	75	135	199	236	1364	154046	2618782	17,9
18		Especialización 2 años	173779	52	2554	4317	974	51	1007	926	93	921	950	1524	159	1939	474	110	281	284	261	1501	192157	3458826	
17		Maestría 1 año	35040	4	350	618	157	9	182	173	8	192	160	244	13	365	58	10	29	46	30	220	37908	644436	
18		Maestría 2 años	32185	2	447	785	176	6	144	87	14	210	139	135	11	179	85	14	52	35	24	172	34902	628236	
19		Maestría 3 años	11607		235	402	48	3	51	38	6	80	54	68	5	102	34	19	29	21	12	85	12899	245081	
19		Doctorado 1 año	2136		27	44	11	2	7	15		11	11	15	2	12	3	2	5	2	5	7	2317	44023	
20		Doctorado 2 años	2798	1	43	70	10		11	16	2	30	4	15		16	9	1	2	5	4	17	3054	61080	
21		Doctorado 3 años	2949		39	59	11	1	11	11	3	19	12	16	3	23	8	2	2	7	2	8	3186	66906	
22	Doctorado 4 años	3332		31	73	16	1	7	9		28	5	9		21	7	4	6	3	2	13	3567	78474		
23	Doctorado 5 años	2822		20	56	11	4	30	30	7	7	25	30	3	248	11	4	7	3	8	24	3350	77050		
24	Doctorado 6 años	10030	2	133	272	55	5	41	42	4	50	32	73	3	90	22	8	17	23	19	54	10975	263400		
0	Ninguno	Ninguno	105777	186	1000	2061	536	319	2192	1158	242	427	1394	1527	1590	9800	318	291	309	311	504	1873	131815		
NA	No informa	No informa	134680	87	814	1760	345	86	1795	1122	125	325	1363	1281	292	8058	302	96	105	149	283	1261	154329		
		<b>Total</b>	5847519	7380	63692	104195	24914	16434	105673	71078	12532	22940	84146	99457	25524	492434	19692	11691	16271	16052	29811	101132	7172567		



```

# création d'un identifiant unique par ménage (concaténation cod_encuesta et
u_vivienda et h_nrohog)
# Creación de un identificador único por hogar (concatenación cod_encuesta y
u_vivienda y h_nrohog)
CNPV2018_2HOG_A2_11_y_25$ID_HOG_UNIC <-
paste(CNPV2018_2HOG_A2_11_y_25$cod_encuestas,
CNPV2018_2HOG_A2_11_y_25$u_vivienda, CNPV2018_2HOG_A2_11_y_25$h_nrohog, sep
= "-")
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$ID_HOG_UNIC <-
paste(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$cod_encuestas,
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$u_vivienda, CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$p_nrohog, sep
= "-")

# Sélection des 15 ans et plus (attention, edad por grupo quinquenal, les 15
ans et plus --> grpe 3)
# Selección de los 15 años y más (atención, edad por grupo quinquenal, los
15 años y más --> grupo 3)
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas <-
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25[CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$p_edadr>3,]

# Affecter un nombre d'années d'étude à partir de la variable P_NIVEL_ANOSR
# Asignar un número de años de estudio de la variable P_NIVEL_ANOSR
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$P_NIVEL_ANOS <-
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==1,0,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==2,4.2,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==3,7.8,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==4,10.9,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==5,10.9,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==6,11.4,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==7,13.1,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==8,15.4,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==9,17.9,
ifelse(CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas$p_nivel_anosr==10,0,
99)))))))))

# pour sélectionner les personnes pour lesquelles le niveau d'étude n'est pas
renseigné
# para seleccionar a las personas para las que el nivel de educación no se
ha llenado
SinDato_P_NIVEL_ANOSR <-
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas[CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_m
as$p_nivel_anosr==99,]

# pour exécuter des requêtes SQL
# para ejecutar consultas SQL
library(sqldf)

# pour lister les personnes de moins de 15 ans
# para listar a los menores de 15 años
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_SinPers15anios_y_mas <-
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25[!CNPV2018_5PER_A2_11_y_25$p_edadr>3,]

# pour lister le numéro des ménages (ID_HOG_UNIC) dans lesquels aucune
personne n'a 15 ans ou plus (pour info seulement, pas d'incidence sur
traitement ultérieur, seront éliminés automatiquement)
# para listar el identificador de hogares (ID_HOG_UNIC) en los que ninguna
persona tiene 15 años de edad o más (sólo para información, sin efecto en el
procesamiento posterior, se eliminará automáticamente)
ListHogSinPers15anios_y_mas <- sqldf("SELECT ID_HOG_UNIC, COUNT() AS NumPers,
MAX(p_edadr) FROM CNPV2018_5PER_A2_11_y_25 GROUP BY ID_HOG_UNIC")

```

```

ListHogSinPers15anios_y_mas <-
ListHogSinPers15anios_y_mas[ListHogSinPers15anios_y_mas$`MAX(p_edadr)` < 4,]
ListHogSinPers15anios_y_mas <-
as.list(ListHogSinPers15anios_y_mas$ID_HOG_UNIC)

# pour lister le numéro des ménages (ID_HOG_UNIC) dans lesquelles des
personnes n'ont pas de niveau d'étude renseigné
# para listar el identificador de hogares (ID_HOG_UNIC) en los que las
personas no tienen un nivel de educación ingresado
ListEncuestaConPersConNivelEducSinDato <- sqldf("SELECT ID_HOG_UNIC, COUNT()
AS NumPers FROM SinDato_P_NIVEL_ANOSR GROUP BY ID_HOG_UNIC")
ListEncuestaConPersConNivelEducSinDato <-
as.list(ListEncuestaConPersConNivelEducSinDato$ID_HOG_UNIC)

# pour ne garder que les personnes des ménages dans lesquels toutes les
personnes ont un niveau d'étude renseigné
# para mantener sólo a las personas en los hogares en los que todas las
personas tienen un nivel de educación informado
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas_ConNivelEducDigilienciado <-
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas[!CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_
mas$ID_HOG_UNIC %in% ListEncuestaConPersConNivelEducSinDato,]

# pour calculer le nombre moyen d'années d'étude par ménage (group by sur le
code ID_HOG_UNIC)
# para calcular el promedio de años de educación por hogar (agrupar por el
código ID_HOG_UNIC)
Hog_NumAnioPromedioEstud <- sqldf("SELECT ID_HOG_UNIC, AVG(P_NIVEL_ANOS) AS
AnoPromEstud, COUNT() AS NumPers15mas FROM
CNPV2018_5PER_A2_11_y_25_15anios_y_mas_ConNivelEducDigilienciado GROUP BY
ID_HOG_UNIC")

# pour récupérer le nombre de pièces dans le fichier hogar
# para recuperar el número de piezas en el archivo del hogar
Hog_ICS <- merge(Hog_NumAnioPromedioEstud, CNPV2018_2HOG_A2_11_y_25, by =
"ID_HOG_UNIC")

# pour supprimer les variables non nécessaires ("h_donde_prepalim"
"h_agua_cocin" "ha_nro_fall")
# para eliminar las variables innecesarias ("h_donde_prepalim" "h_agua_cocin"
"ha_nro_fall")
Hog_ICS <-Hog_ICS[, -c(13:15)]

# pour supprimer les ménages pour lesquels le nombre de pièces n'est pas
renseigné (99 ou valeur manquante NA's)
# para eliminar los hogares para los cuales el número de piezas no se rellenó
(99 o NA que faltan)
Hog_ICS <- Hog_ICS[!Hog_ICS$h_nro_cuartos == 99,]
Hog_ICS <- na.omit(Hog_ICS)

# calcul du degré de promiscuité
# Cálculo del grado de hacinamiento
Hog_ICS$Nivel_Hacinam <- Hog_ICS$ha_tot_per/Hog_ICS$h_nro_cuartos

# calcul de l'ICS par ménage
# Cálculo del ICS por hogar
Hog_ICS$ICS <- Hog_ICS$AnoPromEstud/Hog_ICS$Nivel_Hacinam

# pour créer l'identifiant unique des Manzanas en 22 caractères
# para crear el identificador único de Manzana con 22 caracteres
CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$MANZ_CCNCT <- paste(CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_dpto,
CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_mpio, CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$ua_clase,

```

```

CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_sect_rur,      CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_secc_rur,
CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$ua2_cpob,      CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_sect_urb,
CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_secc_urb, CNPV2018_MGN_A2_11_y_25$u_mza, sep = "")

# pour créer un tableau simple à deux colonnes indiquant pour chaque
cod_encuesta son code mza
# para crear una simple matriz de dos columnas indicando para cada
cod_encuesta su código mza
ListMzas_11_y_25 <- CNPV2018_MGN_A2_11_y_25[,c(12,14)]

# import du shapefile des manzanas AM Modural
# para importar el shapefile de manzanas del Área Metropolitana
library("sf")
Mzas_AM_Bgta_2017 <- st_read(dsn = "F:/Rennes/Recherche/ANR
MoDurAL/SIG/Bgta/SIG_Modural", layer = "Mzas_AM_Bgta_2017", stringsAsFactors
= FALSE)
View(Mzas_AM_Bgta_2017)

# pour récupérer le code Mzas à 22 caractères dans Hog_ICS
# para recuperar el código de Mzas de 22 caracteres en Hog_ICS
Hog_ICS <- merge(Hog_ICS, ListMzas_11_y_25, by = "cod_encuestas")

# pour créer une liste de codes de mzas à partir du shapefile couvrant l'AM
# para crear una lista de códigos mzas a partir del shapefile que cubre el
AM
ListMzasAM <- as.list(Mzas_AM_Bgta_2017$MANZ_CCNCT)

# pour sélectionner les ménages qui résident dans des mzas de l'AM
# para seleccionar los hogares que residen en mzas del AM
Hog_ICS_AM <- Hog_ICS[Hog_ICS$MANZ_CCNCT %in% ListMzasAM,]

# pour classer les valeurs d'ICS
# para clasificar los valores ICS
library(Hmisc)
# 1 - pour connaître les valeurs associées aux seuils des 10, 25, 50, 75 et
90% et les récupérer dans un vecteur
# 1 - para conocer los valores asociados a los umbrales de 10, 25, 50, 75 y
90% y recuperarlos en un vector
bornes <- describe(Hog_ICS_AM$ICS)
bornes <- as.data.frame(bornes$counts)
bornes <- bornes[c(8:12),] # pour ne garder que les valeurs associées aux
seuils des 10, 25, 50, 75 et 90% / # para mantener sólo los valores asociados
a los umbrales de 10, 25, 50, 75 y 90%.
bornes <- as.character(bornes)
bornes <- c(min(Hog_ICS_AM$ICS)-1, bornes, max(Hog_ICS_AM$ICS)) # pour
rajouter le min et le max dans les bornes. J'enlève -1 au min pour que les
valeurs 0 soient bien incluses dans la 1ère classe / # para añadir el mínimo
y el máximo a los umbrales. Elimino -1 al mínimo para que los valores 0 se
incluyan en la 1ª clase.
# 2 - pour rajouter une colonne avec les modalités (les classes)
# 2 - para añadir una columna con las modalidades (clases)
Hog_ICS_AM$Class_ICS <- cut(Hog_ICS_AM$ICS, breaks = bornes)
# 3 - pour créer une table avec les modalités (nécessaire pour le recodage
ultérieur)
# 3 - para crear una tabla con modalidades (necesarias para una recodificación
posterior)
TableBornes <- as.data.frame(summary(as.factor(Hog_ICS_AM$Class_ICS)))
TableBornes$NomClasse <- row.names(TableBornes)
# 4 - pour rajouter une nouvelle variable avec les numéros de classe d'ICS,
1, 2, 3 .... 6

```

```

# 4 - para añadir una nueva variable con números de clase ICS, 1, 2, 3 ....
6
Hog_ICS_AM$ICS_Class <-
ifelse(Hog_ICS_AM$Class_ICS==TableBornes[1,2],1,
ifelse(Hog_ICS_AM$Class_ICS==TableBornes[2,2],2,
ifelse(Hog_ICS_AM$Class_ICS==TableBornes[3,2],3,
ifelse(Hog_ICS_AM$Class_ICS==TableBornes[4,2],4,
ifelse(Hog_ICS_AM$Class_ICS==TableBornes[5,2],5,
6))))))
Hog_ICS_AM$Class_ICS <- NULL
Hog_ICS_AM$ICS_Class <- as.factor(Hog_ICS_AM$ICS_Class)
plot(Hog_ICS_AM$ICS_Class)

# pour calculer le nombre de ménages par classe d'ICS et par manzana
# para calcular el número de hogares por clase de SIC y por manzana
TableContingence <- table(Hog_ICS_AM$ICS_Class, Hog_ICS_AM$MANZ_CCNCT,
deparse.level = 2)
TableContingence <- as.data.frame(TableContingence)
library(reshape)
TableContingence <- reshape(TableContingence, direction = "wide", timevar =
"Hog_ICS_AM.ICS_Class", idvar = "Hog_ICS_AM.MANZ_CCNCT")
names(TableContingence) <- c("MANZ_CCNCT", "NumHogICS1", "NumHogICS2",
"NumHogICS3", "NumHogICS4", "NumHogICS5", "NumHogICS6")
TableContingence$TotHogICS <- apply(TableContingence[,2:7], FUN=sum, MARGIN
= 1)

# pour calculer la répartition en pourcentage des ménages par classe d'ICS
et par manzana
# para calcular la distribución porcentual de los hogares por clase de ICS y
manzana
library(dplyr)
TableContingence <- mutate(TableContingence, PctHogICS1 =
NumHogICS1/TotHogICS*100, PctHogICS2 = NumHogICS2/TotHogICS*100, PctHogICS3
= NumHogICS3/TotHogICS*100, PctHogICS4 = NumHogICS4/TotHogICS*100,
PctHogICS5 = NumHogICS5/TotHogICS*100, PctHogICS6 =
NumHogICS6/TotHogICS*100)

# pour calculer le nombre de ménages total (y compris ceux n'ayant pas de
personne d'au moins 15 ans et résidant dans des logements pour lesquels le
nb de pièces n'est pas renseigné)
# para calcular el número total de hogares (incluidos los que no tienen una
persona de 15 años o más y viven en viviendas para las que no se indica el
número de habitaciones)
NumHog_Tot_por_Mza <- sqldf("SELECT MANZ_CCNCT, COUNT(ID_HOG_UNIC) AS
NumHogTot, SUM(ha_tot_per) AS NumPersTot FROM Hog_Tot GROUP BY MANZ_CCNCT")

# pour joindre les nombres de ménages par classe d'ICS et par mza dans la
couche shape des mzas
# para unir los números de hogares por clase de ICS y por mza en la capa
shapefile de mzas
Mzas_AM_Bgta_2017 <- merge(Mzas_AM_Bgta_2017, TableContingence, by =
"MANZ_CCNCT", all = TRUE)

# pour joindre le nombre total de ménages et de personnes (y compris ceux
non pris en compte dans le calcul de l'ICS) dans la couche shape des mzas
# para unir el número total de hogares y personas (incluyendo aquellos no
incluidos en el cálculo del ICS) en la capa shapefile de las mzas
Mzas_AM_Bgta_2017 <- merge(Mzas_AM_Bgta_2017, NumHog_Tot_por_Mza, by =
"MANZ_CCNCT", all.x = TRUE)

```

```
# pour exporter les résultats au format shapefile
# para exportar los resultados en formato shapefile
st_write(Mzas_AM_Bgta_2017,          dsn      =      "F:/Rennes/Recherche/ANR
MoDurAL/SIG/Bgta/SIG_Modural/Resultats", layer = "Mzas_AM_Bgta_2017_ICs",
driver = "ESRI Shapefile")
```