



Mapas de pobreza en América Latina

Estimación de Áreas Pequeñas para la Pobreza a Nivel de
Comunas en Chile



Gobierno
de Chile

Ministerio de Desarrollo Social y Familia

Observatorio Social

Abril 2021

AGENDA

1. **Requerimientos de una medición a nivel comunal.**
2. **Metodología de Estimación.**
3. **Continuidad en la generación de la información.**

1. Requerimientos de una medición a nivel comunal.

- Uno de los objetivos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) es proveer información acerca de la realidad social y económica del país, para lo cual realiza la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) desde el año 1987 con una periodicidad de dos y tres años.
- La Encuesta Casen constituye el principal instrumento de medición de la realidad socioeconómica de los hogares del país, y es utilizada para el diseño y evaluación de la política social. En específico, esta encuesta permite conocer la situación de pobreza por ingresos y pobreza multidimensional de las personas y los hogares; permitiendo publicar estadísticas oficiales de la tasa de pobreza a distintos niveles de agregación territorial y por grupos de población prioritarios para la política social.
- Estas estadísticas, a niveles de desagregación no considerados en el diseño de la Encuesta, pueden ser muy imprecisos. Desde el año 2009, el MDSF ha implementado la metodología de áreas pequeñas para estimar la tasa de pobreza por ingresos, a fin de tomar decisiones informadas para la implementación de políticas y asignación de recursos.

1. Requerimientos de una medición a nivel comunal.

- Actualmente, las estimaciones de la tasa de pobreza a nivel comunal obtenidas por el MDSF, son utilizadas para la asignación de recursos públicos, por lo que es fundamental su calidad y precisión. Algunos mecanismos de asignación de recursos públicos que utilizan las estimaciones de las tasas de pobreza comunal elaboradas por el MDSF son:

- Fondo Común Municipal (FCM):

Es un mecanismo de redistribución solidaria de los ingresos entre municipalidades del país, constituyendo un importante mecanismo de redistribución en beneficio de las comunas más pobres del país. El 10% del FCM se distribuye en base al ranking de pobreza comunal.

- Subvención Escolar Preferencial (SEP):

La Ley SEP entrega recursos adicionales a aquellos establecimientos educacionales que atienden a estudiantes con mayores necesidades socioeconómicas. Uno de los indicadores utilizados para su asignación es el grado de pobreza de la comuna donde habita el estudiante.

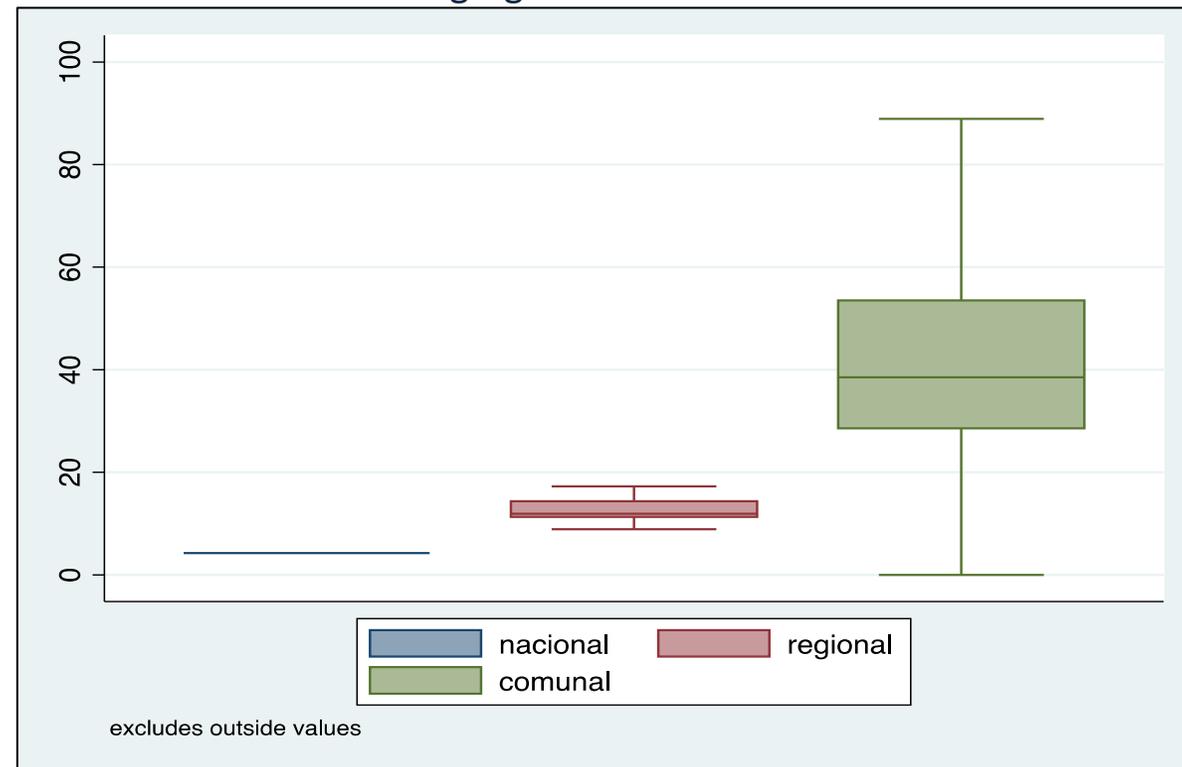
- Zonas rezagadas:

Esta política focaliza recursos en aquellos territorios que presentan brechas en su desarrollo social respecto a la región y al país. Uno de los criterios utilizados la distancia entre la pobreza comunal y la pobreza regional.

1. Requerimientos de una medición a nivel comunal.

- Durante el año 2010, el MDS convocó a una Comisión de Expertos con el objeto de hacer una revisión exhaustiva de la Encuesta Casen.
- Una de las recomendaciones de esta Comisión fue que se utilizaran métodos más confiables para la producción de estadísticas a nivel comunal.
- Luego de un análisis de las metodologías disponibles para estimación de áreas pequeñas, a nivel de área o de unidad, el Ministerio optó por seguir los lineamientos del modelo Fay- Herritot (FH, 1979).

Error relativo de la estimación de la tasa de pobreza para distintos niveles de desagregación.



Fuente: Cálculos en base a Casen 2017.

2. Metodología de Estimación.

- La estimación de pobreza para Chile se basa en el modelo de Fay & Herriot (1979). Este modelo busca combinar o complementar las estimaciones directas provenientes de una encuesta, con un modelo o estimación sintética que se basa en data auxiliar asociada con el fenómeno que se quiere estimar (en este caso: pobreza)
- La estimación SAE pondera la estimación directa y sintética en función de la precisión de cada estimación (por medio de las estimaciones de varianzas).
- Para esto se requiere (Eurostat, 2019):
 - Información administrativa disponible, actualizada y de calidad, para los niveles de desagregación de interés. Se debe explorar capacidad explicativa de estas variables con el fenómeno que se busca estimar.
 - Tamaños muestrales apropiados en la estimación directa, que entreguen estimaciones con cierto nivel de precisión.

2. Metodología de Estimación.

- Este modelo plantea una estimación en 2 niveles:
 - Nivel 1: Modelo de vínculo
$$Y_i = X_i' \beta + u_i, \text{ con } u_i \sim N(0, A)$$
 - Nivel 2: Modelo de muestreo
$$\hat{Y}_i^{dir} = Y_i + \varepsilon_i, \text{ con } \varepsilon_i \sim N(0, D_i)$$
- A partir de estos 2 modelos se especifica el modelo de estimación de área:
 - $$\hat{Y}_i^{FH} = (1 - \hat{B}_i) \hat{Y}_i^{dir} + \hat{B}_i \hat{Y}_i^{syn}$$
 - $$B_i = \frac{\hat{D}_i}{\hat{D}_i + \hat{A}}$$
- Los parámetros de interés que requieren ser estimados son: β , D_i y A .

2. Metodología de Estimación.

- Algunos procedimientos específicos al caso de Chile y a los datos observados en Casen:
 - Se suavizan los factores de expansión para corregir por valores muy extremos
 - Se ajustan las estimaciones SAE para estar en el rango de 1 DS de la estimación directa (se deja de hacer en 2017)
 - Para comunas sin muestra se ha utilizado una imputación de medias por conglomerado. Desde 2017 se asigna la estimación sintética.
- Las estimaciones incluyen una calibración o benchmark para tener consistencia con el número de personas en situación de pobreza a nivel regional y nacional, para los cuales la Encuesta entrega rangos adecuados de precisión.
- Las variables auxiliares evaluadas para la estimación del modelo sintético provienen de registros administrativos y del censo: escolaridad, etnia, analfabetismo, afiliación al sistema privado de salud, entre otros.
- Los IC se construyen en base a un procedimiento de Bootstrap.

2. Metodología de Estimación.

Las estimaciones SAE para la pobreza comunal por ingresos se han realizado desde 2009 a 2017. Para los años 2015 y 2017, también se realizaron estimaciones de pobreza multidimensional.

1. Suavización de factores de expansión
2. Estimación de tasas de pobreza directa con factores suavizados
3. Transformación de las tasas de pobreza con arcoseno para estabilizar varianza
4. Base de variables auxiliares
5. Estimación sintética (β)
6. Derivación de parámetros relevantes: varianzas (A, D) y factor de constricción (B)
7. Cálculo de pobreza FH (ponderada)
8. Aplicación de bandas a estimación puntual
9. Transformación a escala original
10. Estimación pobreza para comunas sin muestra Casen
11. Calibración
12. Cálculo de intervalos de confianza

3. Continuidad en la generación de la información.

- El Ministerio de Desarrollo Social y Familia está mandatado por ley para generar estadísticas comunales de pobreza para la asignación de recursos.
- Los esfuerzos han sido dirigidos a ir mejorando la metodología aplicada, en base a las actualizaciones existentes en la literatura.
- La metodología SAE aplicada en Chile a contado con la asesoría de Partha Lahiri y del PNUD.
- Dos líneas de trabajo se comenzaron en el año 2009:
 - Mejorar la calidad de la información administrativa.
 - Actualizar la metodología de estimación.
- Desde 2009 se está trabajando en conjunto con Cepal, para realizar un proceso de revisión y actualización de la metodología aplicada en Chile.

3. Continuidad en la generación de la información.

Plan de trabajo con Cepal:

1. Precisión de los datos en áreas pequeñas y diseño muestral de Casen
2. Tratamiento de varianzas directas
3. Modelo sintético
4. Aplicación de bandas
5. Intervalos de confianza (IC) para estimaciones sin muestra
6. Comparabilidad de estimaciones de pobreza entre series
7. Diseño muestral Casen 2022

3. Continuidad en la generación de la información.

- Siguiendo las recomendaciones de Eurostat (2019) y de Cepal (Gutierrez et al. 2020) se ha centrado el análisis en la calidad de los insumos que entran al modelo SAE.
- De esta forma, un rol fundamental lo ha tenido el estudio de la precisión de las estimaciones de pobreza a nivel comunal y de su estimador de varianza.
- Para los ejercicios 2009 a 2017, en la estimación de los betas, el modelo incluía comunas con más de 10 mil habitantes según proyecciones de población del INE. El objetivo de esto es incluir comunas con mejor calidad en las estimaciones que permita obtener parámetros betas insesgados que reflejen la verdadera relación entre variables administrativas y pobreza.
- Sin embargo, una vez obtenidos los betas, las estimaciones SAE utilizan las estimaciones directas y sintéticas para todas las comunas con muestra Casen, independiente de su tamaño muestral.

3. Continuidad en la generación de la información.

- La inclusión de comunas cuya precisión no alcanza los niveles mínimos aceptables puede tener repercusiones no deseadas en la metodología de estimación de áreas pequeñas.
 - Estimaciones no precisas de la varianza (D_i) afectan el factor de ponderación entre las estimaciones sintética y directa.
 - Se pueden sesgar los parámetros betas.
 - La estimación de la varianza de la estimación sintética (A), utiliza la estimación de β y de D_i .
- De esta forma, se analizaron distintos indicadores que pueden entregar información más certera sobre la calidad y precisión de las estimaciones de pobreza y de varianza que se obtienen de Casen.
- Para la elaboración de estos criterios se consideró la literatura relativa a criterios de precisión, pero también se tomaron en consideración las características de la Encuesta Casen y su diseño.

3. Continuidad en la generación de la información.

- Los distintos cambios que ha sufrido el diseño muestral también llaman a plantear criterios para evaluar la calidad de las estimaciones directas:

Año encuesta	Conformación MM	Estratificación	Etapas de selección	Dominios de representación	Hogares en la muestra
2009	Listado nacional de conglomerados (secciones) que corresponden a UPM. Estas UPM tienen un número similar de viviendas en su interior	Geográfica: cruce entre comuna y la división urbano-rural	1) Selección de UPMs al interior de cada estrato 2) Selección de viviendas al interior de cada UPM	Comunal	71.460
2011	2 marcos de muestreo mutuamente excluyentes: Área rural: marco de secciones (MS2002) Área urbana: marco de manzanas (MM2008).		Área rural: 2 etapas (año 2009) Área urbana: 3 etapas 1) Selección de grupo de tamaño de manzana al interior de cada estrato (30 grupos) 2) Selección de manzanas al interior de grupo de tamaño 3) Selección de viviendas	Regional (15), Nacional urbano y Nacional rural	59.084
2013		Geográfica: cruce entre comuna y la división urbano-rural. En área urbana se agrega se agrega una tercera variable de estratificación que corresponde a 5 grupos de tamaño que clasifican a las manzanas.	1) Selección de UPMs al interior de cada estrato (área urbana considera grupo tamaño manzana) 2) Selección de viviendas al interior de cada UPM		Regional (15), Nacional urbano y Nacional rural y 139 comunas
2015	Manzanas corresponden a predios urbanos delimitados por calles. Tienen un mayor variabilidad en cuanto al número de viviendas en su interior		Regional (15), Nacional urbano y Nacional rural	83.887	
2017					70.948

3. Continuidad en la generación de la información.



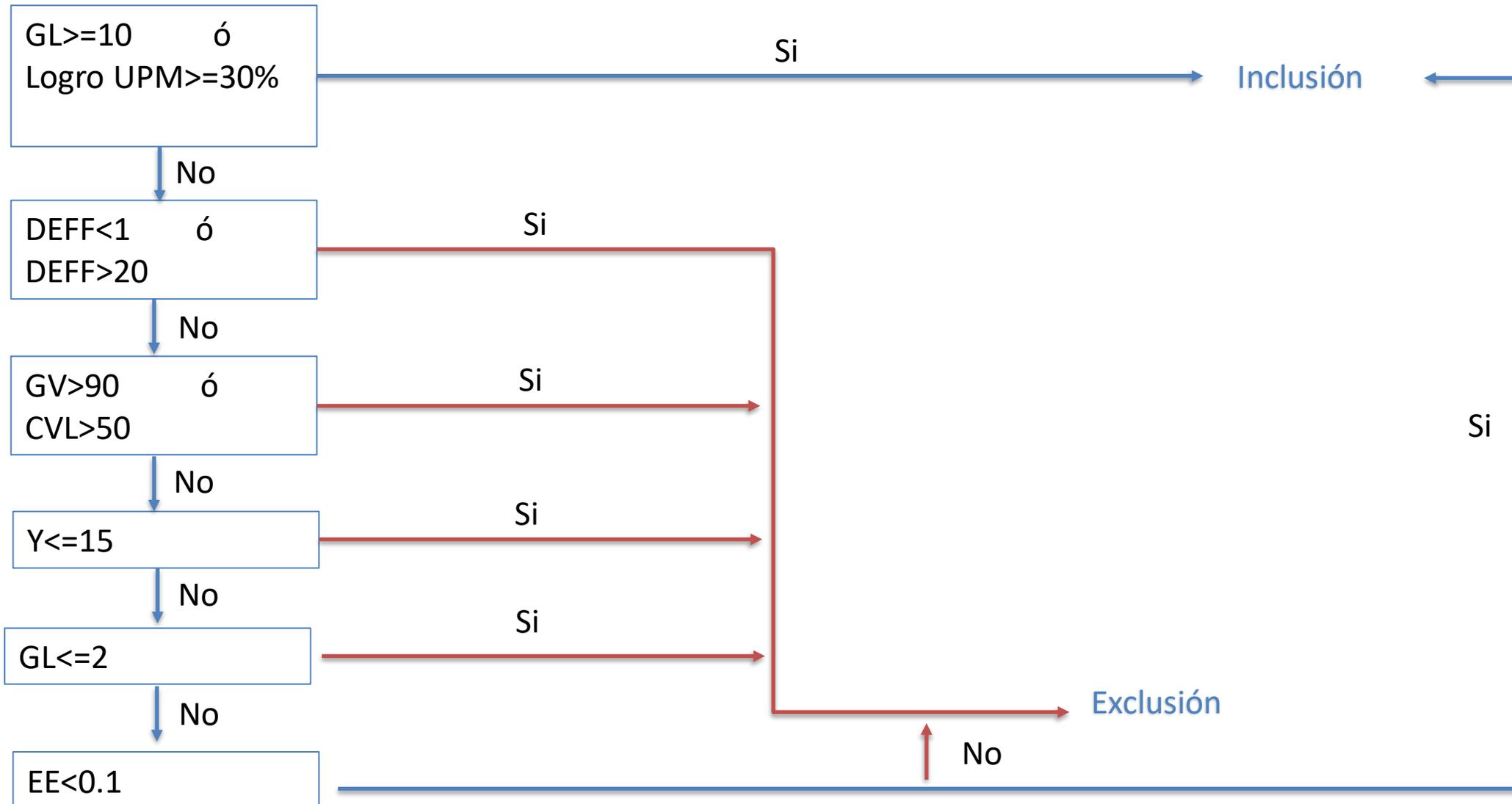
- **Indicadores Seleccionados**

- Tamaño de muestra
- Grados de libertad (gl)
- Fracción de logro de la UPM
- Coeficiente de Variación (CV)
- Efecto diseño (DEFF)
- Casos no ponderados (y)
- Error estándar (ee)

- Además se generan umbrales para cada indicador y una regla de orden para la aplicación de cada umbral.



3. Continuidad en la generación de la información.



Referencias

- Chatterjee, A., Lahiri, P. and Li, H. (2008), Parametric bootstrap approximation to the distribution of EBLUP, and related prediction intervals in linear mixed models, *The Annals of Statistics* 36, 1221-1245.
- Fay, R.E., and Herriot, R.A. (1979), Estimates of income for small places: An application of James-Stein procedure to census data, *Journal of the American Statistical Association* 74, 269-277.
- Gutiérrez Rojas, Hugo Andrés. (2016). Estrategias de muestreo: diseño de encuestas y estimación de parámetros.
- Hadam, Sandra; Würz, Nora; Kreutzmann, Ann-Kristin (2020). Estimating regional unemployment with mobile network data for Functional Urban Areas in Germany
- EUROSTAT (2019). Guidelines on small area estimation for city statistics and other functional geographies. 2019 edition
- Jiang, Jiming, P Lahiri, Shu-Mei Wan, and Chien-Hua Wu. 2001. “Jackknifing in the Fay-Herriot Model with an Example,” 36.
- Li, H. and Lahiri, P. (2010). An adjusted maximum likelihood method for solving small area estimation problems. *J. Multivariate Anal.* 101 882–892. MR2584906
- Potter F.J. (1993), *The effect of weight trimming on nonlinear survey estimates*; 1993, San Francisco, CA: American Statistical Association.
- Rao, J. N. K. and Molina, I. (2015): *Small area estimation*. John Wiley & Sons
- Wolter Kirk. 1985. *Introduction to Variance Estimation*. Capítulo 7