



## Nota Metodológica CASEN

# Estimación de la prevalencia de hogares que experimentan inseguridad alimentaria moderada - severa a nivel comunal mediante metodología de estimación de áreas pequeñas (SAE)

Junio de 2024



Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional



**Observatorio  
Social**

## Nota Metodológica CASEN

*Estimación de la prevalencia de hogares que experimentan inseguridad alimentaria moderada - severa a nivel comunal mediante metodología de estimación de áreas pequeñas (SAE)*

Junio de 2024

División Observatorio Social  
Subsecretaría de Evaluación Social  
Ministerio de Desarrollo Social y Familia

Participaron en la elaboración de este documento: Cosme Nocera y Jenny Encina, con el apoyo de las y los profesionales del equipo del Observatorio Social), la jefatura de división y el gabinete de la Subsecretaría de Evaluación Social, con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

## 1. Antecedentes

El objetivo 2.1. de la Agenda de Desarrollo Sostenible busca “De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año”<sup>1</sup>. El seguimiento de este objetivo es el indicador 2.1.2 sobre la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada - severa, que proviene de la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES, por su sigla en inglés<sup>2</sup>).

En Chile, la medición de inseguridad alimentaria se realiza mediante la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), la cual, desde 2017 entrega la cifra oficial de la estimación y permite tener estimaciones con representatividad nacional, regional y por área. Sin embargo, las comunas (área administrativa más pequeña en tamaño) no son un dominio de estudio de la encuesta y, por lo tanto, las estimaciones a ese nivel pueden tener una baja precisión y no se recomienda utilizarlas.

Con el objetivo de poner a disposición información desagregada a nivel de comunas, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) desarrolla, desde el 2011, estimaciones aplicando la metodología de áreas pequeñas (SAE por su sigla en inglés<sup>3</sup>) para el índice de pobreza por ingresos y, desde 2015, para el índice de pobreza multidimensional.

Durante 2023 el MDSF inició una colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con el objetivo de obtener estimaciones a nivel comunal para el indicador de la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada-severa mediante metodología de áreas pequeñas<sup>4</sup> con base en los resultados de la encuesta Casen 2020. Durante 2024 el Ministerio replicó la metodología con base en Casen 2022.

En este documento se presenta brevemente una descripción del indicador sobre la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada-severa; luego, se describe resumidamente la metodología de áreas pequeñas, destacando los ajustes metodológicos implementados para el indicador de inseguridad alimentaria y finalmente, se concluye con los resultados a nivel comunal para 2020 y 2022.

---

<sup>1</sup> <https://www.chileagenda2030.gob.cl/indicadores/indicador2>

<sup>2</sup> Food Insecurity Experience Scale

<sup>3</sup> Small Area Estimation

<sup>4</sup> Este esfuerzo se enmarca en el establecimiento de un Programa de Cooperación Técnica (PCT), promovido por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

## 2. La escala de inseguridad alimentaria

El concepto de inseguridad alimentaria se refiere a la falta de acceso físico, social y/o económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que permitan a las personas satisfacer sus necesidades y llevar una vida activa y sana (FAO *et al.*, 2023)<sup>5</sup>.

La Escala Internacional de Inseguridad Alimentaria (FIES) diseñada por la FAO, fue incorporada en Casen 2017 como una pregunta a nivel de hogares, para el monitoreo de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, y en particular, del indicador 2.1.2. “Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada - severa entre la población”.

La escala está compuesta por 8 ítems dicotómicos (de respuesta afirmativa o negativa) contestados por el informante de la encuesta en relación con la experiencia de todos los integrantes del hogar en los últimos 12 meses. Los ítems de la escala indagan respecto a distintos niveles de inseguridad alimentaria, considerando desde la incertidumbre con respecto a la capacidad de obtener alimentos en el hogar; el compromiso de la calidad y variedad de los alimentos consumidos; la reducción de las cantidades de alimentos (incluyendo el salto de comidas); hasta la experiencia de hambre y el desabastecimiento de alimentos en el hogar. El Cuadro 1 muestra las preguntas de la escala incluidas en Casen 2022:

**Cuadro 1.** Preguntas de la Escala Internacional de Inseguridad Alimentaria (FIES)

Ahora me gustaría hacerle algunas preguntas acerca de la alimentación de los integrantes de su hogar. Durante los últimos 12 meses, en algún momento
a) ¿Usted u otra persona en su hogar <b>se preocupó por no tener suficientes alimentos</b> para comer por falta de dinero u otros recursos?
b) ¿Alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>no pudo comer alimentos saludables</b> y nutritivos por falta de dinero u otros recursos?
c) Pensando en los últimos 12 meses, ¿alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>comió poca variedad de alimentos</b> por falta de dinero u otros recursos?
d) ¿Alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>tuvo que dejar de desayunar, almorzar, tomar once o cenar</b> porque no había suficiente dinero u otros recursos para obtener alimentos?
e) ¿Alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>comió menos de lo que pensaba que debía comer</b> por falta de dinero u otros recursos?
f) Pensando en los últimos 12 meses, ¿alguna vez <b>su hogar se quedó sin alimentos</b> por falta de dinero u otros recursos?
g) ¿Alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>sintió hambre y no comió</b> por falta de dinero u otros recursos para obtener alimentos?
h) ¿Alguna vez usted u otra persona en su hogar <b>dejó de comer todo un día</b> por falta de dinero u otros recursos?

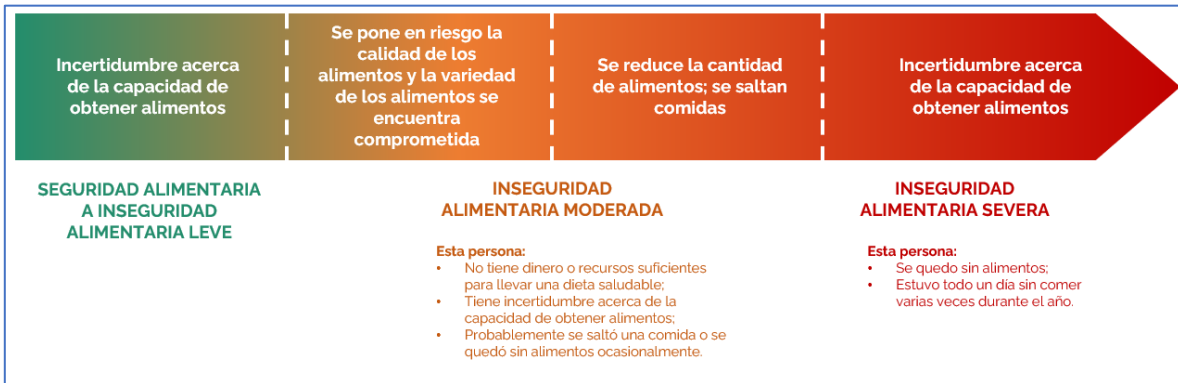
Fuente: Casen 2022.

<sup>5</sup> FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2023. “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano”. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc3017es>

Se considera que un hogar se encuentra en inseguridad alimentaria cuando carece de acceso regular a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para el crecimiento y desarrollo normal de una vida activa y saludable. Esto puede deberse a la falta de disponibilidad de alimentos y/o falta de recursos para obtenerlos.

Para la estimación de la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada a grave, se utiliza la metodología de estimación diseñada por FAO, la cual considera la aplicación de un modelo de Rasch. En este modelo, la probabilidad de que un hogar indique una experiencia concreta es una función logística de la distancia entre la posición del hogar y la del ítem en la escala de gravedad. Según las respuestas declaradas en la escala, el hogar puede clasificarse en un continuo que va desde seguridad alimentaria hasta inseguridad severa o grave (ver Figura 1).

**Figura 1.** Definición de Inseguridad Alimentaria



Fuente: FAO

En particular, la inseguridad alimentaria es un fenómeno que se puede experimentar a distintos niveles de severidad. En un nivel de inseguridad alimentaria leve el hogar probablemente se enfrenta a situaciones tales como la incertidumbre acerca de la capacidad de obtener alimentos.

A un nivel moderado el tipo de situaciones experimentadas van de la mano con no tener suficiente recursos o dinero para llevar una dieta saludable; tener incertidumbre acerca de la capacidad de obtener alimentos y/o una mayor probabilidad de saltarse comidas o quedarse sin alimentos. Un nivel severo de inseguridad alimentaria se traduce

en experiencias tales como quedarse sin alimentos y/o estar todo un día sin comer varias veces durante el periodo de referencia consultado.

Con base en la definición anterior, se generan 2 prevalencias:

1. El porcentaje de hogares que se encuentra en situación de inseguridad alimentaria moderada-grave.
2. El porcentaje de personas u hogares que se encuentra en situación de inseguridad alimentaria grave.

### 3. Metodología de estimaciones de área pequeña (SAE)

La metodología de estimación de áreas pequeñas implementadas por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia se basa en el modelo de áreas de Fay-Herriot, el cual plantea el uso de un estimador compuesto definido como una combinación lineal entre un estimador sintético y un estimador directo, mediante una ponderación obtenida como función de la estimación de las varianzas de cada estimador. Mientras más pequeña sea la varianza estimada de la estimación directa, en comparación a la varianza estimada de la estimación sintética, mayor será la ponderación que se le otorga a la estimación directa y viceversa.

El modelo de Fay-Herriot utilizado en Chile, supone dos niveles de estimación: en el primer nivel se asume que la variable de interés a nivel de comuna se puede explicar por covariables observables  $x_d$ , que provienen de fuentes administrativas, y un error comunal, denominado efecto aleatorio,  $u_d$ ; en el segundo nivel, se asume que la estimación directa que proviene de Casen, aproxima la verdadera variable de interés con un error de muestreo  $e_d$ .

- **Nivel 1: Modelo de vínculo (estimación sintética)**

$$\theta_d = x_d' \beta + u_d, \text{ con } u_d \stackrel{iid}{\sim} (0, \sigma_u^2)$$

- **Nivel 2: Modelo de muestreo (estimación directa)**

$$\hat{\theta}_d^{Dir} = Y_d + e_d, \text{ con } e_d \stackrel{ind}{\sim} (0, \psi_d^2)$$

Estos dos niveles pueden ser especificados en una sola expresión algebraica:

$$\hat{\theta}_d^{FH} = x_d' \beta + u_d + e_d, \text{ con } u_d \stackrel{iid}{\sim} (0, \sigma_u^2), e_d \stackrel{ind}{\sim} (0, \psi_d^2)$$

La cual, a su vez, puede expresarse como una ponderación de las estimaciones directas y las estimaciones sintéticas:

$$\hat{\theta}_d^{FH} = \hat{\gamma}_d \hat{\theta}_d^{Dir} + (1 - \hat{\gamma}_d) \hat{\theta}_d^{syn}, \text{ con } d = 1, \dots, D$$

En donde:

$\hat{\theta}_d^{Dir}$  denota la estimación directa de Casen

$\hat{\theta}_d^{syn} = x_d' \hat{\beta}$  corresponde a la estimación sintética usando variables de fuentes administrativas

$\hat{\gamma}_d = \widehat{\sigma}_u^2 / (\widehat{\sigma}_u^2 + \widehat{\psi}_d^2)$  corresponde al ponderador entre ambas estimaciones.

En la práctica, las estimaciones de área pequeña involucran varios procedimientos para obtener las estimaciones finales. Además, se implementan validaciones para asegurar la calidad del modelo implementado. A continuación, se describen los pasos involucrados en la estimación de áreas pequeñas, para mayor detalle sobre la metodología, se recomienda consultar el informe metodológico publicado para las estimaciones SAE de inseguridad alimentaria<sup>6</sup>.

1. Generación de base de datos de fuente administrativas para la estimación sintética
2. Suavización (Trimming) de los factores de expansión (metodología Potter-1993)
3. Criterios de calidad para la estimación de las estimaciones directas
4. Estimación de la varianza directa usando Función Generalizada de Varianza
5. Selección del modelo sintético
6. Aplicación programa EMDI<sup>7</sup>
7. Cálculo de los Intervalos de Confianza en base al Error Cuadrático Medio (ECM)
8. Calibración (benchmark) de estimaciones comunales con estimaciones regionales
9. Validación del modelo

#### 4. Desafíos de la implementación de estimación SAE con inseguridad alimentaria y cambios metodológicos

En esta sección se destacan los aspectos metodológicos que se ajustan, con respecto a la metodología SAE implementada en pobreza, para estimar la prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada a grave.

##### 4.1 Varianza estimada de la estimación directa

El indicador sobre prevalencia de inseguridad alimentaria corresponde a una variable probabilística que resulta del ajuste de un modelo de Rasch en base a las preguntas de la escala FIES. De esta forma, el indicador de inseguridad alimentaria no es una variable dicotómica (como en el caso de pobreza), sino que es una media de probabilidades, las que se pueden leer como el porcentaje de hogares que enfrentan una situación de inseguridad alimentaria.

Dada la naturaleza probabilística de la variable de interés, es necesario agregar un componente adicional de error a la estimación por áreas pequeñas. En efecto, la varianza estimada de la estimación directa que proviene de Casen se compone de 2 elementos que deben ser considerados en la aplicación de la metodología:

- **Error de muestreo** proveniente del diseño muestral de la encuesta.
- **Error de medición** proveniente del modelo probabilístico del indicador de inseguridad alimentaria.

<sup>6</sup> Estimation of the prevalence of moderate and severe food insecurity in Chilean municipalities using small area estimation methods FAO. 2024. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/items/6d37e6a2-2678-4566-bef3-125159230a60>

<sup>7</sup> Desde 2020 se utiliza el paquete EMDI (Estimating and Mapping Disaggregated Indicators) de R, que permite centrar el trabajo en la calidad de los insumos que entran al modelo.

## 4.2 Suavización (*trimming*) de los factores de expansión

Al igual que con los otros indicadores que se estiman con la metodología SAE, el recorte o *trimming* de los factores de expansión comunal se realiza mediante la metodología de Potter (Potter, 1993). Dicha metodología consiste en comparar iterativamente, para 32 grupos (formados por la combinación región-área), los factores originales, con un umbral  $K$  que minimiza el error cuadrático medio (ECM) de la variable de interés, en este caso, la probabilidad de los hogares de experimentar inseguridad alimentaria moderada - severa.

De esta forma, si el factor muestral está por encima del umbral considerado, se establece igual a  $K$ , de lo contrario se mantiene el valor original. Finalmente, se realiza un ajuste de consistencia de tal forma que los totales poblacionales con los nuevos factores suavizados coincidan con el tamaño de la población nacional resultante del factor de expansión original.

Lo anterior establece un desafío dentro de la aplicación de inseguridad alimentaria, ya que para obtener el ECM en los 32 grupos, es necesario tener la variable de interés a un nivel muestral. Sin embargo, en el caso de la variable de inseguridad alimentaria, esta se genera a partir de un modelo de Rasch que considera los factores de expansión para su cálculo.

Dado lo anterior, la estrategia implementada para hacer frente a esta problemática es la siguiente:

**Paso 1:** Se aplica el modelo Rasch sobre los datos muestrales de la escala FIES (es decir, sin usar factores de expansión) para generar la variable de interés.

**Paso 2:** Se implementa la metodología de Potter para recortar los factores comunales, utilizando las probabilidades generadas en el paso 1 como variable de respuesta para la minimización del ECM.

**Paso 3:** Se vuelve a implementar el modelo de Rasch utilizando los factores comunales recortados, con lo cual se generan las probabilidades que se utilizan en la estimación directa y de áreas pequeñas.

## 4.3 Criterios de inclusión de comunas

Los criterios de inclusión para seleccionar las comunas que entrarán en la estimación de Fay-Herriot, se describen en esta sección. Cabe destacar que los criterios se modifican en dos aspectos respecto a los usados en las estimaciones de pobreza:

- Se elimina el criterio sobre el número observado de personas en situación de pobreza ( $y$ ), esto debido a que en el caso del indicador de inseguridad alimentaria no se observa un número, sino una media de probabilidades.
- Se reemplaza el criterio del efecto de diseño (DEFF) por la correlación intraclase ( $\rho$ ). Ambos criterios están directamente relacionados y representan la información independiente que provee cada unidad primaria de muestreo.



**Grados de libertad (gdl):** Corresponde a la diferencia entre el número de unidades primarias de muestreo (UPM) y el número de estratos en cada comuna. Si se asume una alta homogeneidad dentro de cada estrato, el número de grados de libertad representa el número real de observaciones independientes que contribuyen a la estimación e influyen directamente en la amplitud de los intervalos de confianza.

**Tamaño muestral (n):** Afecta al error estándar y, por tanto, a la amplitud de los intervalos de confianza. El error estándar suele disminuir a medida que aumenta el tamaño de la muestra.

**Correlación intraclase ( $\rho$ ):** Describe en qué medida se parecen entre sí las unidades de una misma UPM. Este indicador se relaciona directamente con el DEFF mediante:

$$\rho = \frac{Def - 1}{\frac{n}{n_{psu}} - 1}$$

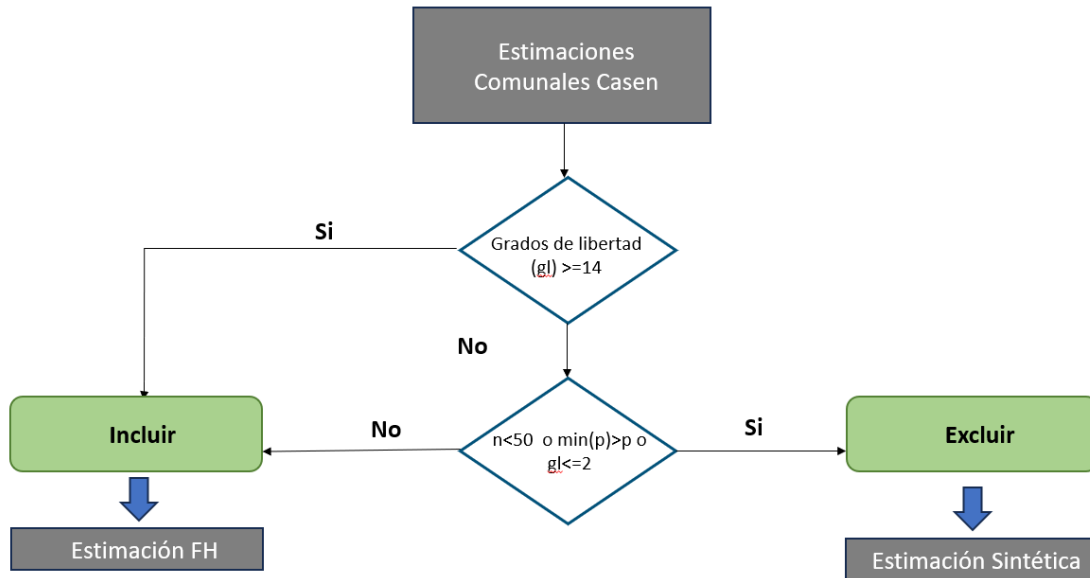
La correlación intraclase varía entre un mínimo de  $min(\rho): 1 - \frac{n_{psu}}{n_{psu}-1}$  y un máximo de 1, donde  $n_{psu}$  es el número de UPM.

De esta forma, los criterios de inclusión de comunas se observan en la Figura 2 y siguen la siguiente regla:

- Todas las comunas con 14 o más grados de libertad, se incluyen directamente en la estimación de Fay-Herriot.
- En las comunas con menos de 14 grados de libertad, se analiza si: i) el tamaño muestral de la comuna es igual o superior a 50; ii) los grados de libertad son superiores a 2; y iii) la correlación intraclase es superior o igual a la correlación intraclase mínima establecida.
- Si todas las condiciones anteriores son satisfechas, las comunas son incluidas en la estimación de Fay-Herriot. De otra forma, la comuna no se incluye en la estimación Fay-Herriot y su estimación SAE corresponderá a la estimación sintética<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> La estimación sintética para las comunas no incluidas corresponde a la estimación que usa las variables de fuentes administrativas para las comunas y los parámetros de regresión que se obtienen de la estimación sintética para las comunas que cumplen los criterios de inclusión.

**Figura 2.** Criterios de inclusión para la inclusión de comunas para el modelo sintético



Fuente: Elaboración propia.

En el ejercicio SAE con base en Casen 2020, la aplicación de los criterios de inclusión muestra que 41 comunas no cumplieron los criterios de calidad, quedando así 283 comunas que se utilizaron para la elaboración del modelo sintético y cuya estimación SAE corresponde al modelo Fay-Herriot, es decir, a un promedio lineal entre la estimación directa de Casen y la estimación sintética. Las 41 comunas no incluidas tienen asignada como estimación SAE la estimación sintética.

Por otro lado, la aplicación de esta metodología utilizando Casen 2022 indica que 306 comunas cumplen con los criterios de inclusión establecidos y por tanto 29 comunas fueron estimadas únicamente con el modelo sintético.

A continuación, se presenta para los periodos 2020 y 2022 la cantidad de comunas que no cumplen cada una de las reglas contenidas en los criterios de inclusión.

**Cuadro 2.** Numero de comunas que no cumplen los criterios de calidad, según criterio

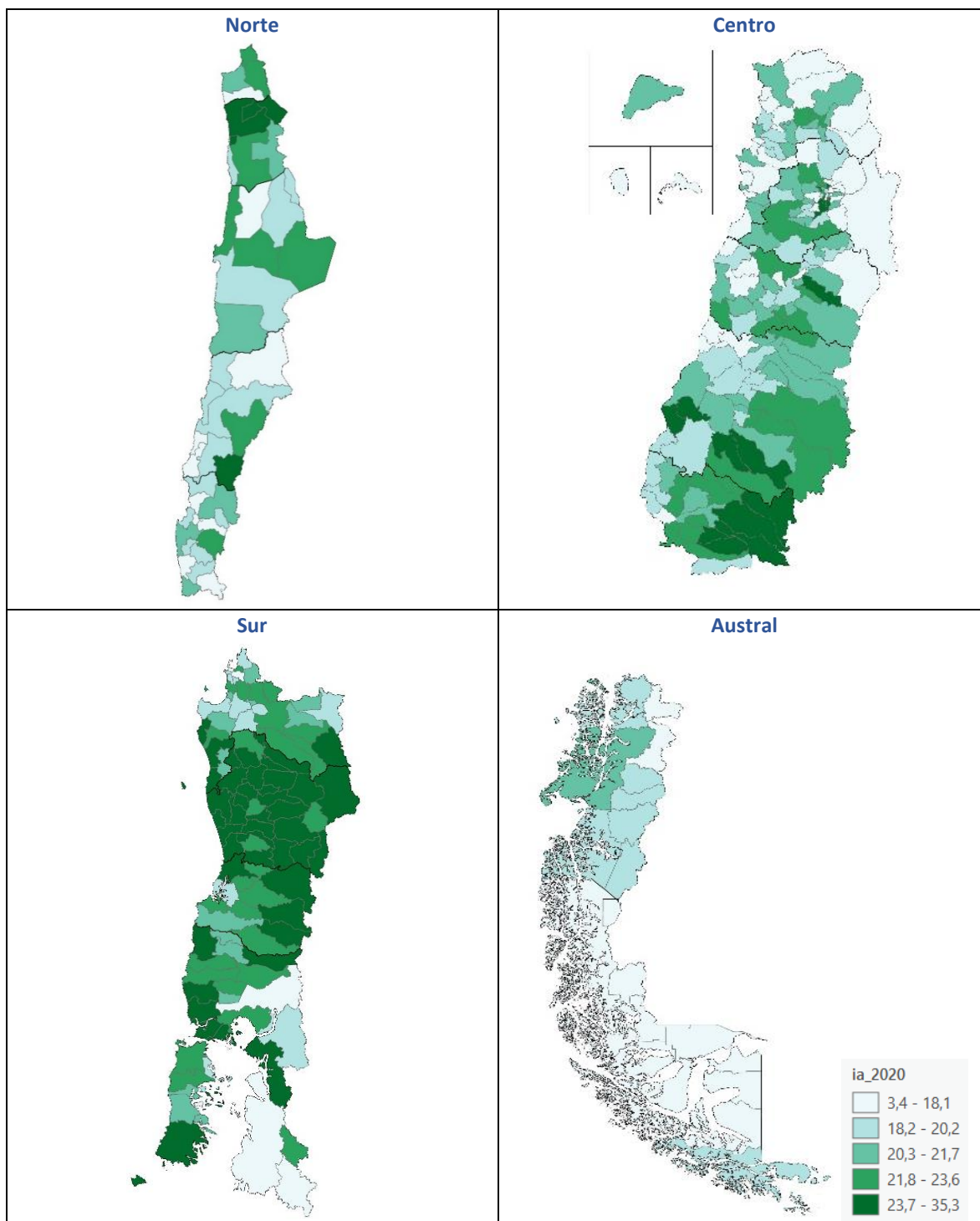
Año	Comunas en el País	Comunas en Casen	Criterio de gdl mayor a 14		Exclusión por...			Total Incluir	Total Excluir
			Incluidos	No incluidos	Muestra menor a 50	$\rho$ menor al mínimo	Gdl menor a 3		
2020	346	324	152	172	29	15	14	283	41
2022	346	335	167	168	27	5	14	306	29

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Resultados

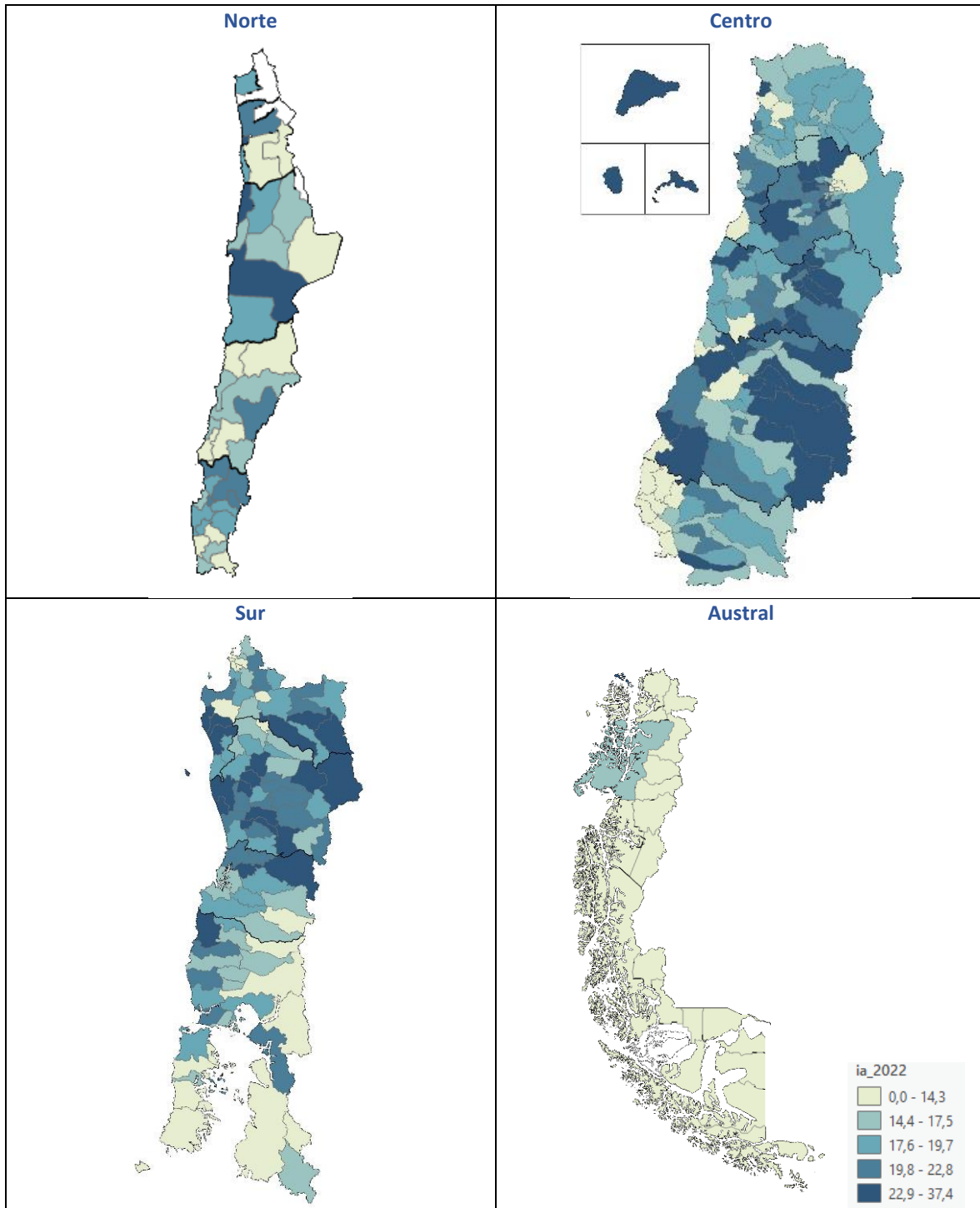
A continuación, se presentan los resultados de estimaciones comunales resultantes de la aplicación de la metodología SAE para inseguridad alimentaria moderada-severa:

**Figura 3:** Estimaciones SAE del indicador ODS 2.1.2 a nivel comunal 2020



Fuente: Construcción propia en base a Casen 2020.

**Figura 4:** Estimaciones SAE del indicador ODS 2.1.2 a nivel comunal 2022



**Fuente:** Construcción propia en base a Casen 2022.

**Nota:** Las comunas de Camiña, Colchane, Ollague, Rio Verde, Camarones, Putre y General Lagos no presentan dato puesto que los resultados no cumplen con los criterios de calidad estadísticos para poder ser publicados.



# Observatorio Social

