



Pontificia Universidad Católica de Chile

Facultad de Matemáticas

CASEN 2022

Análisis de Desigualdad Territorial y Brecha Salarial de Género

EYP2417-1 Muestreo

Profesor: Guillermo Marshall

Profesor Asistente: Esteban Grawe

Segundo Semestre 2025

Integrantes del Proyecto

- Esteban Román
- Julián Vargas
- Francisca Sepúlveda
- Alexander Pinto

3 de diciembre de 2025

Índice

Resumen	1
1 Introducción	1
1.1 Contexto	1
1.2 Hipótesis	1
1.3 Justificación	2
1.4 Estructura del Informe	2
2 Métodos	2
2.1 Fuente de Datos	2
2.2 Diseño Muestral	2
2.3 Variables de Análisis	3
2.4 Estrategia Analítica	3
2.5 Software	4
3 Resultados	4
3.1 Eje 1: Distribución de la Pobreza	4
3.2 Eje 2: Brecha Salarial de Género	7
3.3 Validación: Sesgo por No Ponderar	9
4 Discusión	10
4.1 Síntesis de Hallazgos	10
4.2 Comparación con Antecedentes	10
4.3 Limitaciones	10
4.4 Fortalezas del Estudio	11
4.5 Sugerencias para Futuras Investigaciones	11
4.6 Implicaciones para Política Pública	11
5 Conclusiones	11
5.1 Principales Hallazgos	12
5.2 Respuesta a Hipótesis	12
5.3 Conclusión General	12
5.4 Recomendaciones	12
Bibliografía	13

Resumen

Este estudio analiza dos fenómenos de desigualdad socioeconómica en Chile utilizando datos de la **Encuesta CASEN 2022**: (1) la distribución geográfica de la pobreza y (2) la brecha salarial de género. Empleando técnicas de muestreo complejo con factores de expansión regional, estimamos proporciones, medias y modelos de regresión ajustados al diseño muestral.

Principales hallazgos:

- La pobreza rural (8.4 %) es significativamente mayor que la urbana (5.3 %), con una diferencia relativa del 58 %.
- La menor escolaridad en zonas rurales **media el 45 %** del efecto de la ruralidad sobre la pobreza (Test de Sobel, $Z=17.5$, $p<0.001$).
- Existe una brecha salarial de género del **20.7 %** en términos brutos, que se reduce a **18.2 %** controlando por educación, edad y ocupación.
- La brecha salarial presenta un patrón **no lineal** con la educación: mínima en básica (8.2 %), máxima en técnico superior (21.1 %) y postgrado (20.8 %).

Palabras clave: CASEN 2022, pobreza, brecha salarial, diseño muestral complejo, mediación estadística

1 Introducción

1.1 Contexto

La **Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN)** es el principal instrumento de medición de pobreza y desigualdad en Chile, administrada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia desde 1985. La versión 2022 permite caracterizar la situación socioeconómica de los hogares chilenos con representatividad nacional, regional y por zona (urbana/rural).

Este proyecto aborda dos ejes de investigación con relevancia para la política pública:

1.2 Hipótesis

1.2.1 Eje A: Distribución Geográfica de la Pobreza

H2a: La tasa de pobreza en zona rural es significativamente mayor que en zona urbana.

H2b: La educación reduce la probabilidad de pobreza, con efecto más pronunciado en zonas urbanas.

1.2.2 Eje B: Brecha Salarial de Género

H1: Existe una brecha salarial significativa entre hombres y mujeres (hombre > mujer), incluso controlando por educación, edad, ocupación y composición del hogar.



1.3 Justificación

La heterogeneidad territorial de la pobreza en Chile ha sido documentada extensamente (MDSF, 2023), pero los mecanismos que la explican—particularmente el rol mediador de la educación—requieren análisis más profundos. Por otro lado, la brecha salarial de género persiste a pesar de la mayor participación femenina en educación superior, lo que sugiere barreras estructurales en el mercado laboral (INE, 2022).

1.4 Estructura del Informe

Este informe está organizado de la siguiente manera:

- **Métodos:** Descripción del diseño muestral, población de estudio, variables y procedimientos analíticos.
- **Resultados:** Presentación de tablas, gráficos y estimaciones ajustadas al diseño muestral.
- **Discusión:** Interpretación de resultados en contexto de antecedentes, fortalezas y limitaciones.
- **Conclusiones:** Síntesis de hallazgos principales y recomendaciones.

2 Métodos

2.1 Fuente de Datos

Cuadro 1: Características de la fuente de datos

Elemento	Descripción
Encuesta	CASEN 2022 (Ministerio de Desarrollo Social y Familia)
Archivo	Base_de_datos_Casen_2022_STATA_18_marzo_2024.dta
Universo	Hogares particulares ocupados en Chile
Muestra analítica	72,056 jefes de hogar (<code>pco1 == 1</code>)

2.2 Diseño Muestral

La CASEN 2022 utiliza un **diseño muestral probabilístico, estratificado y bietápico**:

2.2.1 Etapa 1 – Selección de UPM

- 12,545 Unidades Primarias de Muestreo (conglomerados geográficos)
- Selección mediante Probabilidad Proporcional al Tamaño (PPT) sistemática
- Estratificación en 764 estratos (Comuna × Área × NSE)

2.2.2 Etapa 2 – Selección de Viviendas

- Muestreo Aleatorio Simple (MAS) dentro de cada UPM
- Tamaño total: 106,856 viviendas



2.2.3 Variables del Diseño Muestral

Cuadro 2: Variables del diseño muestral en R

Variable	Código	Descripción
Factor de expansión	expr	Peso regional (persona)
Estrato	varstrat	764 estratos geográficos
Conglomerado	varunit	12,545 UPM

Nota metodológica: Este análisis utiliza un diseño simplificado ($ids = \sim 1$) con pesos `expr`. Esto puede subestimar los errores estándar al ignorar la correlación intra-conglomerado. Para estimaciones de producción se recomienda usar el diseño complejo completo.

2.3 Variables de Análisis

2.3.1 Variables Dependientes

Cuadro 3: Variables dependientes

Variable	Tipo	Construcción
es_pobre	Dicotómica	1 si pobreza $\in \{1, 2\}$, 0 si pobreza = 3
es_pobre_extremo	Dicotómica	1 si pobreza = 1, 0 en otro caso
ytrabajocorh	Continua	Ingreso del trabajo del hogar corregido

2.3.2 Variables Independientes

Cuadro 4: Variables independientes

Variable	Código CASEN	Valores
Zona	area	1 = Urbano, 2 = Rural
Sexo	sexo	1 = Hombre, 2 = Mujer
Escolaridad	esc	Años de educación formal (0–29)
Edad	edad	Años cumplidos
Tamaño hogar	tot_per_h	Número de personas
Ocupación	oficio4_08	Clasificación CIUO-08

2.4 Estrategia Analítica

2.4.1 Eje 1 – Pobreza

1. Estimación de proporciones ponderadas por región y zona



2. Tests de independencia (χ^2 de diseño complejo)
3. Modelo logístico (quasibinomial) con odds ratios
4. Análisis de mediación: Zona \rightarrow Educación \rightarrow Pobreza (Test de Sobel)

2.4.2 Eje 2 – Brecha Salarial

1. Análisis bivariado (brecha bruta sin controles)
2. Modelo ajustado (controles socioeconómicos: educación, edad)
3. Modelo completo (controles laborales: ocupación, tamaño hogar)
4. Modelo log-lineal para interpretación porcentual

2.5 Software

Se utilizaron las siguientes librerías en R:

- `tidyverse`: Manipulación de datos
- `survey`: Diseño muestral complejo
- `srvyr`: Interfaz tidyverse para survey
- `haven`: Lectura de archivos .dta
- `scales`: Formateo de números

3 Resultados

3.1 Eje 1: Distribución de la Pobreza

3.1.1 Incidencia de pobreza por región

Cuadro 5: Incidencia de pobreza por región (CASEN 2022)

Indicador	Valor	Interpretación
Tasa pobreza nacional	~6.5 %	4,694 jefes en pobreza
Regiones más pobres	Maule, Arica y Parinacota, Magallanes	~9–10 % (casi el doble)
Regiones menos pobres	La Araucanía, Biobío, Los Ríos	~2.5–3.5 % (menos de la mitad)

Nota: Estimaciones ponderadas con factores de expansión regional.

Existe una marcada heterogeneidad territorial. Contraintuitivamente, las regiones del Maule, Arica y Parinacota, y zonas extremas como Magallanes concentran las mayores tasas de pobreza (~9–10 %), mientras que La Araucanía (~2.5 %), Biobío (~3 %) y Los Ríos (~3.5 %) presentan los menores niveles entre jefes de hogar. La Figura 1 ilustra esta distribución.



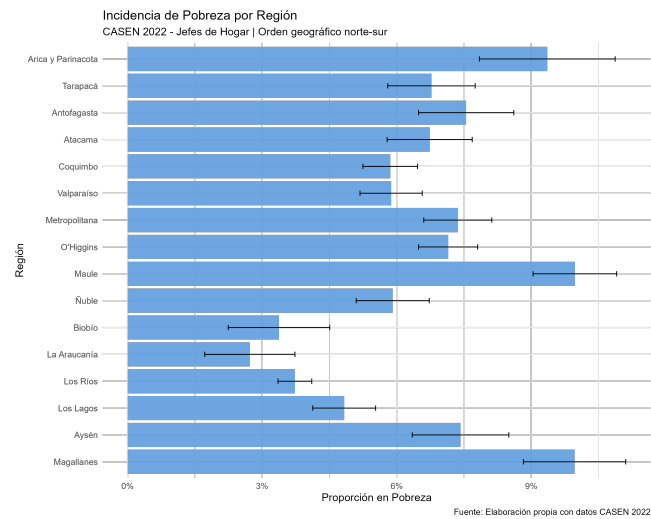


Figura 1: Incidencia de pobreza por región (CASEN 2022)

3.1.2 Pobreza por zona (urbano/rural)

Cuadro 6: Pobreza por zona urbana y rural

Zona	Proporción	IC 95 %	Diferencia relativa
Urbano	5.3 %	[5.0 %, 5.6 %]	Referencia
Rural	8.4 %	[7.7 %, 9.1 %]	+58 %

Nota: Diferencia significativa ($p < 0.001$).

La pobreza rural es significativamente mayor que la urbana, con una diferencia relativa del 58 %. La Figura 2 visualiza esta brecha.

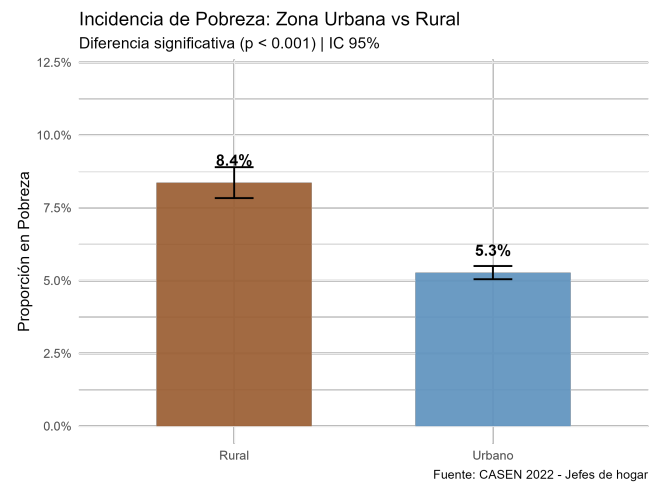


Figura 2: Incidencia de pobreza: zona urbana vs rural



3.1.3 Modelo logístico de pobreza

Cuadro 7: Estimaciones del modelo logístico de pobreza

Variable	OR	IC 95 %	Interpretación
Zona rural (ref: urbano)	1.34	[1.23, 1.46]	+34 % odds de pobreza
Escolaridad (por año)	0.93	[0.91, 0.95]	−7 % odds por año
Tamaño hogar (por persona)	1.21	[1.18, 1.24]	+21 % odds por persona

Nota: OR = Odds Ratio; IC = Intervalo de Confianza.

La educación es el factor protector más potente. Cada año adicional de escolaridad reduce el odds de pobreza en **7 %**, controlando por zona y tamaño del hogar (Figura 3).

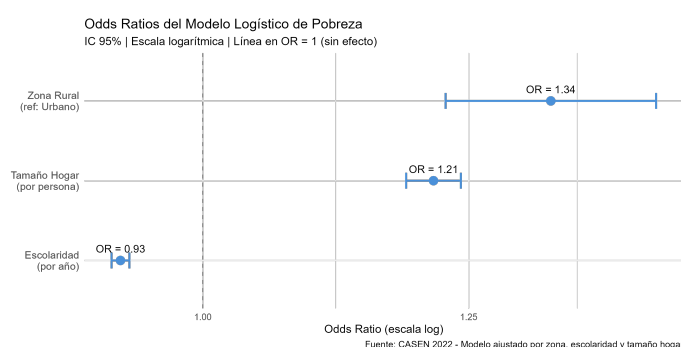


Figura 3: Forest plot de odds ratios del modelo logístico

3.1.4 Análisis de mediación

Cuadro 8: Descomposición de efectos: Zona → Educación → Pobreza

Efecto	Valor	Interpretación
Efecto total (c)	0.49	Log-odds pobreza rural vs urbano
Efecto directo (c')	0.27	Efecto neto controlando educación
Efecto indirecto (a×b)	0.22	Vía menor educación rural
Proporción mediada	45 %	Educación explica casi la mitad
Test de Sobel	Z=17.5, p<0.001	Mediación significativa

La menor escolaridad en zonas rurales media el **45 %** del efecto de la ruralidad sobre la pobreza (Figura 4). Políticas de acceso educativo rural podrían reducir sustancialmente esta brecha.



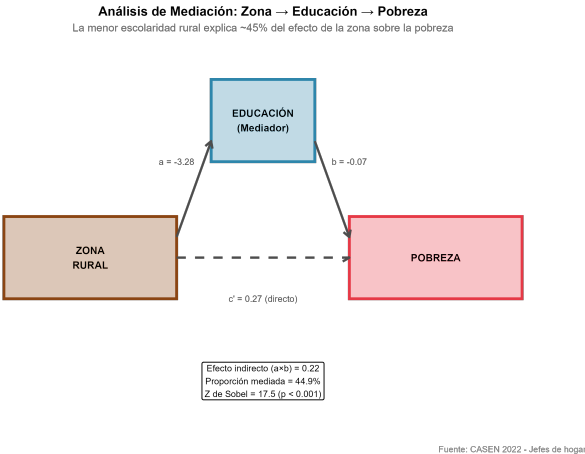


Figura 4: Diagrama de mediación: Zona → Educación → Pobreza

3.2 Eje 2: Brecha Salarial de Género

3.2.1 Brecha bruta (sin controles)

Cuadro 9: Ingresos laborales por sexo (brecha bruta)

Indicador	Hombre	Mujer	Brecha
Ingreso medio	\$1,402,711	\$1,112,358	20.7 %
Mediana	\$920,000	\$780,000	15.2 %

Nota: Test t de diseño complejo, $p < 0.001$.

Las jefas de hogar perciben en promedio un 20.7 % menos de ingresos laborales. La brecha en medianas (15.2 %) es menor, sugiriendo que la cola superior de la distribución masculina amplifica la diferencia en medias (Figura 5).

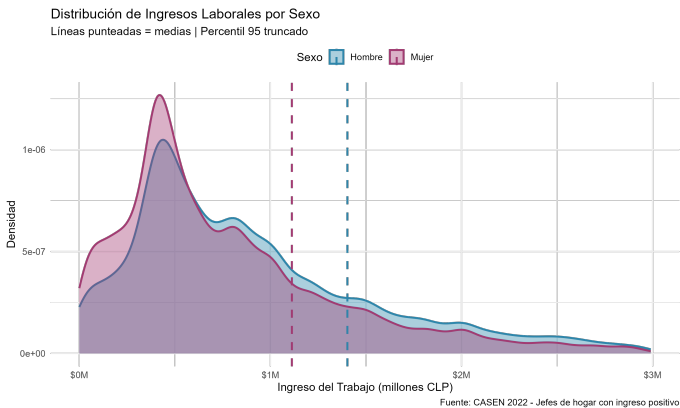


Figura 5: Distribución de ingresos laborales por sexo



3.2.2 Brecha por nivel educativo

Cuadro 10: Brecha salarial por nivel educativo

Nivel educativo	Brecha	Interpretación
Básica o menos	8.2 %	Menor brecha relativa
Media	16.9 %	Cerca del promedio nacional
Técnico Superior	21.1 %	Mayor brecha absoluta
Profesional	14.1 %	Menor que técnico superior
Postgrado	20.8 %	Segunda mayor brecha

Hallazgo clave: La brecha salarial presenta un patrón **no lineal** con la educación (Figura 6). Es mínima en educación básica (8.2 %), aumenta drásticamente en media y técnica superior (16.9 %–21.1 %), disminuye en profesionales (14.1 %), y vuelve a subir en postgrado (20.8 %). Este patrón sugiere que la brecha no se explica únicamente por capital humano.

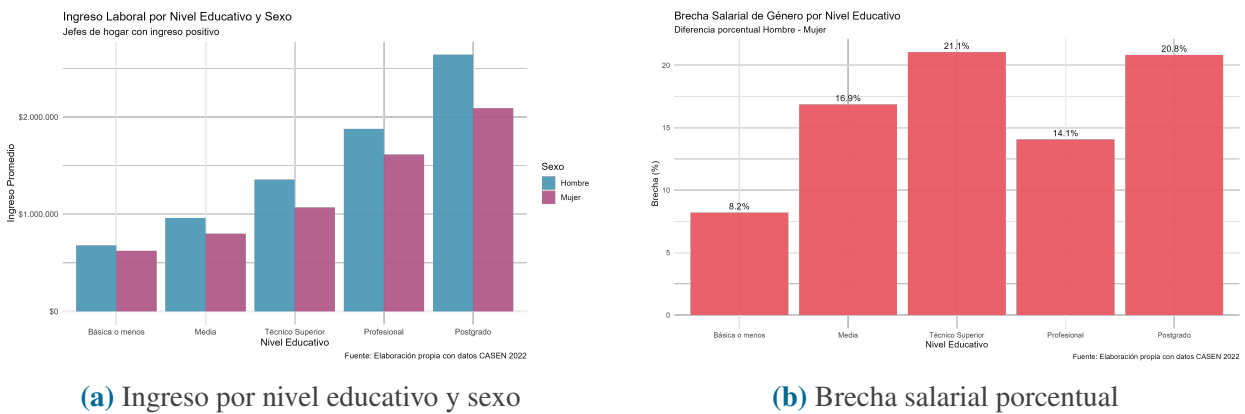


Figura 6: Análisis de brecha salarial por nivel educativo

3.2.3 Modelos de regresión

Cuadro 11: Modelos de brecha salarial ajustados

Modelo	Coef. Sexo (Mujer)	Interpretación
Log-lineal (educación, edad)	−0.201 (E.E.=0.015)	−18.2 % ingreso
Completo (+ ocupación, hogar)	−\$198,000 (E.E.=\$28,000)	Brecha absoluta

Nota: Ambos modelos con $p < 0.001$. Se rechaza H_0 .

Controlando por educación, edad, ocupación y tamaño del hogar, las jefas de hogar perciben un **18.2 %** menos de ingreso laboral. Se **rechaza H_0** : existe brecha salarial significativa contra las mujeres incluso con controles completos.



3.2.4 Brecha por grupo de edad

Cuadro 12: Brecha salarial por grupo de edad

Grupo de edad	Brecha	Interpretación
≤30 años	13.1 %	Menor brecha (entrada al mercado)
31–40 años	20.8 %	Cerca del promedio (~20 %)
41–50 años	24.5 %	Alta brecha (pico de carrera)
51–60 años	17.8 %	Reducción respecto al anterior
60+ años	24.8 %	Mayor brecha (pre-jubilación)

La brecha salarial presenta un patrón de **U invertida con rebote** (Figura 7). Es menor al inicio de la carrera laboral (13.1 %), alcanza su máximo en 41–50 años (24.5 %), disminuye en 51–60 (17.8 %), pero vuelve a aumentar en mayores de 60 (24.8 %). Esto sugiere efectos de cohorte y posible discriminación en etapas avanzadas.

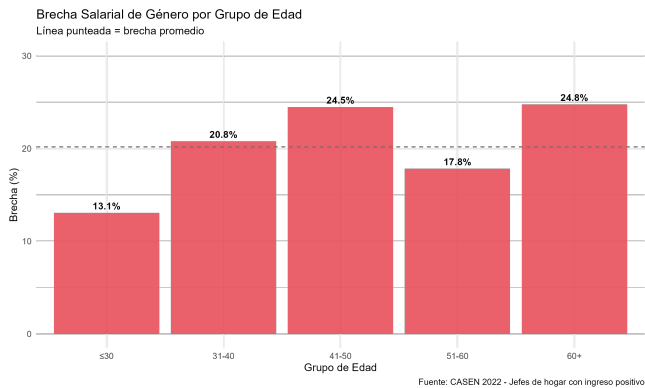


Figura 7: Brecha salarial de género por grupo de edad

3.3 Validación: Sesgo por No Ponderar

Cuadro 13: Sesgo por ignorar factores de expansión

Estimador	Valor
Media NO ponderada	\$1,321,458
Media ponderada	\$1,566,277
Diferencia relativa	+18.5 %

Ignorar los factores de expansión subestima el ingreso promedio en ~18.5 %. La muestra CASEN sobrerrepresenta zonas de mayor densidad poblacional, y los pesos corrigen esta distorsión.



4 Discusión

4.1 Síntesis de Hallazgos

Los resultados confirman dos patrones de desigualdad estructural en Chile:

1. **Brecha territorial:** La pobreza rural supera significativamente a la urbana, con la educación como mecanismo mediador central. Este hallazgo es consistente con la literatura sobre desarrollo territorial desigual en América Latina.
2. **Brecha de género:** La diferencia salarial persiste incluso controlando por capital humano y características laborales, evidenciando discriminación residual en el mercado laboral.

4.2 Comparación con Antecedentes

4.2.1 Pobreza Territorial

Nuestros resultados (5.3 % urbano vs 8.4 % rural) son consistentes con las estimaciones oficiales del MDSF (2023) y confirman la tendencia histórica de mayor incidencia rural documentada desde CASEN 1990.

4.2.2 Brecha Salarial

La brecha bruta de 20.7 % es similar a la reportada por el INE (2022) para el ingreso medio mensual. El hallazgo de que la brecha presenta un *patrón no lineal* con la educación—siendo máxima en educación técnica superior (21.1 %) y postgrado (20.8 %), pero menor en profesionales (14.1 %)—es consistente con estudios internacionales sobre el *glass ceiling* (techo de cristal) y la segregación ocupacional que afecta especialmente a ocupaciones técnicas y de alta dirección.

Según el INE:

“Se confirma que la segregación horizontal y vertical del mercado del trabajo según el sexo de las personas están presentes en el mercado laboral en Chile: existen ramas altamente feminizadas... además, en cada una de las ramas analizadas las mujeres acceden en menor medida que los hombres a posiciones de mayor jerarquía.”

4.3 Limitaciones

4.3.1 Limitaciones Muestrales

- **Diseño muestral simplificado:** El uso de $ids = 1$ puede subestimar los errores estándar. Para inferencias más precisas se recomienda incorporar estratos y conglomerados.
- **Sesgo de selección:** El análisis de brecha salarial excluye a quienes no participan en el mercado laboral, potencialmente subestimando la desigualdad total.

4.3.2 Limitaciones Analíticas

- **Variable de ingreso:** $y_{trabajocorh}$ representa el ingreso del hogar, no del individuo. Esto puede introducir confusión en hogares con múltiples perceptores.
- **Corte transversal:** Los datos no permiten establecer causalidad ni controlar por factores no observados constantes en el tiempo.



- **Manejo de NA:** Aunque se implementó `case_when()` para evitar sesgos, la proporción de datos faltantes en algunas variables puede afectar la representatividad.

4.4 Fortalezas del Estudio

1. Representatividad nacional con cobertura regional y urbano-rural
2. Aplicación rigurosa de técnicas de diseño muestral complejo
3. Análisis de mediación para identificar mecanismos causales
4. Triangulación de métodos (descriptivos, modelos ajustados, descomposición)

4.5 Sugerencias para Futuras Investigaciones

1. Incorporar análisis longitudinal con panel CASEN para establecer causalidad
2. Explorar heterogeneidad de la brecha por sector económico y región
3. Implementar métodos de descomposición (Oaxaca-Blinder) para brecha salarial
4. Evaluar políticas de corresponsabilidad parental y su impacto en la brecha

4.6 Implicaciones para Política Pública

- **Reducción de pobreza:** Focalizar inversión educativa en zonas rurales como estrategia de reducción de pobreza, dada su capacidad mediadora (45 % del efecto)
- **Equidad salarial:** Revisar mecanismos de transparencia salarial para reducir discriminación, particularmente en ocupaciones de mayor calificación donde la brecha se amplifica
- **Desarrollo territorial:** Integrar en políticas públicas el reconocimiento de la heterogeneidad regional, con énfasis en regiones de alta pobreza: Maule (~10 %), Arica y Parinacota (~9 %) y Magallanes (~10 %)

5 Conclusiones



5.1 Principales Hallazgos

Hallazgo 1: La pobreza rural es 58 % mayor que la urbana (8.4 % vs 5.3 %, $p < 0.001$), con heterogeneidad regional significativa: Maule y Magallanes (~ 10 %) vs La Araucanía (~ 2.5 %).

Hallazgo 2: La educación media el 45 % del efecto de la zona sobre la pobreza. Cada año adicional de escolaridad reduce el odds de pobreza en 7 %.

Hallazgo 3: Existe una brecha salarial de género del 18–21 % que persiste controlando por educación, edad, ocupación y tamaño del hogar.

Hallazgo 4: La brecha salarial presenta un patrón no lineal: mínima en educación básica (8.2 %), máxima en técnico superior (21.1 %) y postgrado (20.8 %), evidenciando barreras estructurales más allá del capital humano.

Hallazgo 5: No ponderar los datos introduce un sesgo del 18.5 % en la estimación de ingresos, destacando la importancia de respetar el diseño muestral.

5.2 Respuesta a Hipótesis

5.2.1 Eje A: Distribución Geográfica de la Pobreza

H2a: Confirmada. La tasa de pobreza rural (8.4 %) es significativamente mayor que urbana (5.3 %), con diferencia relativa de 58 %.

H2b: Confirmada. La educación actúa como factor protector potente ($OR = 0.93$ por año, -7 % por año adicional), con rol mediador central en explicar la brecha territorial.

5.2.2 Eje B: Brecha Salarial de Género

H1: Confirmada. Existe brecha salarial de género significativa (18–21 %) incluso controlando por educación, edad, ocupación y tamaño del hogar, evidenciando discriminación residual.

5.3 Conclusión General

Los análisis confirman patrones estructurales de desigualdad territorial y de género en Chile, donde la educación emerge como factor protector contra la pobreza pero insuficiente para cerrar la brecha salarial entre hombres y mujeres. Estos resultados tienen implicaciones inmediatas para política pública: la inversión educativa rural y las políticas de transparencia salarial constituyen puntos de apalancamiento clave para reducir estas desigualdades.

5.4 Recomendaciones

5.4.1 Para Política Pública

1. Focalizar inversión educativa en regiones de alta pobreza: Maule (~ 10 %), Arica y Parinacota (~ 9 %) y Magallanes (~ 10 %)



2. Implementar mecanismos de transparencia salarial para reducir discriminación, especialmente en ocupaciones técnicas superiores y de postgrado
3. Evaluar el impacto de políticas de corresponsabilidad parental en la reducción de la brecha de género

5.4.2 Para Investigación Futura

1. Incorporar análisis longitudinal con panel CASEN para validar causalidad
2. Descomponer la brecha salarial utilizando métodos Oaxaca-Blinder por sector
3. Explorar roles de discriminación versus segregación ocupacional en la brecha

Bibliografía

Referencias

- [1] Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182.
- [2] Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- [3] Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2022). *Estadísticas de Género*. Santiago, Chile.
- [4] Lohr, S. L. (2010). *Sampling: Design and Analysis* (2nd ed.). Brooks/Cole.
- [5] Lumley, T. (2020). *survey: Analysis of Complex Survey Samples*. R package version 4.0.
- [6] Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF). (2023). *Informe de Resultados CASEN 2022*. Santiago, Chile.
- [7] Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2024). *Nota técnica: Uso de bases de datos CASEN 2022*. Santiago, Chile.

