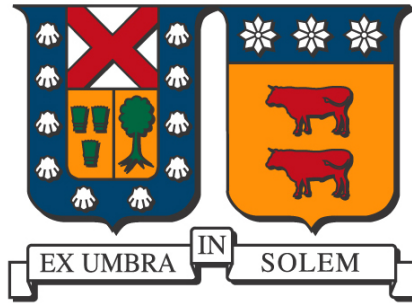




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**DETERMINANTES SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS DE LA
DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

AUTOR

MATÍAS SCHIAFFINO TYRER

PROFESOR GUÍA

JUAN TAPIA GERTOSIO

PROFESOR CORREFERENTE

FERNANDO ROWLAND LÓPEZ

VALPARAÍSO, 07 DE NOVIEMBRE, 2018

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Juan Pablo Schiaffino Luna y María Teresa Tyrer Simonetti, y mi hermano, Diego Schiaffino Tyrer, quienes siempre y en todo momento me han apoyado, incentivado y creído en mí. Nada habría sido posible sin su constante e incondicional ayuda.

A mis grandes y queridos amigos, Gonzalo Javier Cuadra Malinarich, quien solidariamente me facilitó su tesis de magíster en Salud Pública y me ayudó en la construcción del título asociado y en la discusión de diversos temas sociales y de economía; y Diego Ismael Mejías González, quien me ayudó con la revisión y su opinión sobre diferentes títulos y fue gran aporte en la discusión de temas metodológicos y de interpretación.

Yes, there were times, I'm sure you knew

When I bit off more than I could chew

But through it all, when there was doubt

I ate it up and spit it out

I faced it all and I stood tall

And did it my way

- My Way, Frank Sinatra

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación estudia la distribución del ingreso en Chile y sus determinantes desde los resultados del economista chileno José Gabriel Palma, quien demuestra que, de existir desigualdad entre los países, ésta seguramente es producto de cómo se distribuye el ingreso entre el 40 % más pobre y el 10 % más rico. Las principales conclusiones de este trabajo son (i) se confirma la existencia de desigualdad de ingresos en Chile según el criterio del Palma Ratio. Esto es, se demuestra que el segmento comprendido entre los deciles 5 a 9 concentra aproximadamente el 50 % del ingreso, mientras que las colas inferior y superior concentran el 14 % y 38 %, respectivamente; (ii) existe una falencia en las bases de información de instituciones públicas y no gubernamentales, en términos de su calidad, orientación y frecuencia, para realizar estudios y políticas públicas eficientes y eficaces que identifiquen y resuelvan problemas sociales; (iii) entre las variables de estudio, los principales determinantes del ingreso y la desigualdad en Chile son los años de educación formal, las horas de trabajo, el género y el ingreso por capital, mostrando que éste último puede generar grandes diferencias de ingreso entre las colas, y la población en general, con cierta independencia de incluso el trabajo.

ABSTRACT

This investigation examines the income distribution in Chile and its determinants from the perspective of the results of the Chilean economist José Gabriel Palma, who demonstrates that, if there is inequality among countries, this is more likely to be consequence of how the income is distributed among the poorest 40% and the richest 10%. The main conclusions of this study are (i) the existence of income inequality in Chile is confirmed according to the Palma Ratio criteria. Namely, it is shown that the segment between deciles 5 to 9 concentrates approximately 50% of the income, while the lower and upper tails concentrate 14% and 38%, respectively; (ii) there is a deficiency in the information bases of public and non-governmental institutions, in terms of their quality, orientation and frequency, to carry out studies and efficient and effective public policies that identify and solve social problems; (iii) among the study variables, the main determinants of income and inequality in Chile are the years of formal education, hours of work, gender and returns on capital, showing that the latter can generate large income differences between queues, and the population in general, with some independence from even work.

ÍNDICE

ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	11
INTRODUCCIÓN	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1. Modelo de Libre Mercado y Derecho de Propiedad	18
3.1.1. Derecho de propiedad, herencia y su evolución histórica	26
3.2. Desigualdad y Pobreza	33
3.2.1. Desigualdad en Chile	37
3.2.2. Pobreza en Chile	39
3.3. Educación e Ingresos	42
3.4. Desigualdad y Salud Pública	52
4. HIPÓTESIS	57
5. METODOLOGÍA	66
5.1. Discusión Metodológica	68
5.2. Transformación de Variables	72
6. RESULTADOS	75

6.1.	Resumen Estadístico de Variables	75
6.2.	Regresión Múltiple	79
6.2.1.	Construcción del Modelo	79
6.2.1.1.	Construcción Gráfica	79
6.2.1.2.	Construcción Estadística	80
6.2.2.	Datos Atípicos e Influyentes	82
6.2.3.	Normalidad de los Errores	85
6.2.4.	Multicolinealidad	88
6.2.5.	Heterocedasticidad	89
6.2.6.	Falta de Especificación	93
6.2.7.	Endogeneidad	94
6.3.	Regresión por Cuantiles	96
6.3.1.	Construcción Gráfica	96
6.3.2.	Distribución de los Residuales	98
6.3.3.	Datos Atípicos	101
6.3.4.	Heterocedasticidad	105
7.	CONCLUSIONES	112
8.	REFERENCIAS	122
9.	ANEXO	129
9.1.	Demostraciones	129
9.1.1.	Teorema de Euler sobre la Función de Producción	129
9.2.	Estimaciones	131
9.2.1.	Desigualdad en Chile	131
9.2.2.	Pobreza Chile	134
9.2.3.	Brecha de Ingreso	135

9.3. Gráficos Regresión Múltiple	136
9.3.1. Heterocedasticidad	136
9.3.2. Construcción Gráfica	144
9.4. Regresión por Cuantiles	148
9.4.1. Construcción Gráfica	148
9.4.1.1. Decil 4	148
9.4.1.2. Decil 9	152
9.4.2. Heterocedasticidad	156
9.5. Resultados	160

ÍNDICE DE TABLAS

1.	Principales Grupos Económicos de Chile	32
2.	Medidas Tendencia Central Escolaridad Hogares-Chile 2017	46
3.	Dimensiones Pobreza	64
4.	Resumen de Variables por Tipo	65
5.	Tamaños de Unidades de Análisis-CASEN 2017	67
6.	Años de Escolaridad por Nivel Educativo	73
7.	Codificación Original Variable Hacinamiento	74
8.	Resumen Estadístico Variables Cuantitativas	75
9.	Resumen Estadístico Variables Dummy	76
10.	Resumen Estadístico Variables Cuantitativas-Decil 4	77
11.	Resumen Estadístico Variables Dummy-Decil 4	78
12.	Resumen Estadístico Variables Cuantitativas-Decil 9	78
13.	Resumen Estadístico Variables Dummy-Decil 9	79
14.	Percentiles de Ingreso	79
15.	Observaciones Atípicas e Influyentes	84
16.	Resultados Regresión Múltiple	84
17.	Resultados Prueba Normalidad de Residuales	86
18.	VIF Regresión Múltiple	88
19.	Resultados Pruebas de Heterocedasticidad	90
20.	Resumen Estadístico Regresoras por Clases	92
21.	Resultados Pruebas Falta de Ajuste	93
22.	Esperanza Producto Regresoras y Residuales	95
23.	Resultados Regresión por Cuantiles-Decil 4	97
24.	Resultados Regresión por Cuantiles-Decil 9	98

25.	Estadísticas Residuales por Deciles	101
26.	Prueba MNR Modificada Residuales por Deciles	103
27.	Resultados Regresión por Cuantiles Ajustada-Decil 4	108
28.	Resultados Regresión por Cuantiles Ajustada-Decil 9	109
29.	Datos de Ingreso por Género-Chile 2017	136
30.	Estadísticas Estabilidad Laboral por Clase	138
31.	Estadísticas Escolaridad por Clase	139
32.	Estadísticas Edad por Clase	140
33.	Estadísticas Ingreso Capital por Clase	141
34.	Estadísticas Horas de Trabajo por Clase	142
35.	Estadísticas Escolaridad Madre por Clase	143
36.	Estadísticas Escolaridad Padre por Clase	143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1.	Flujo Circular de la Renta	18
2.	Indicadores Macroeconómicos México 1970-2000	22
3.	Sectores Industriales Maquila y No Maquila. México, 1981-2000	24
4.	Derecho de Propiedad 2000-2011	25
5.	Coefficiente de Gini 2000-2011	26
6.	Evolución Distribución del Ingreso en Chile por Grupos de Deciles	38
7.	Evolución Palma Ratio 2010-2017	40
8.	Hogares Bajo Línea de la Pobreza 2010-2017	41
9.	Pobreza y Desigualdad Chile 2010-2017	42
10.	Escolaridad Hogares Cola Inferior-Chile 2017	45
11.	Escolaridad Hogares Cola Superior-Chile 2017	46
12.	Relación Escolaridad e Ingresos Cola Inferior-Chile 2017	47
13.	Relación Escolaridad e Ingresos Cola Superior-Chile 2017	48
14.	Dependencia Establecimiento Cola Inferior-Chile 2017	49
15.	Dependencia Establecimiento Cola Superior-Chile 2017	50
16.	Curva de Preston 2015	53
17.	Relación Ingreso Medio del Condado con Desigualdad del Estado-EEUU 2015	54
18.	Relación Variables Salud Pública y Desigualdad	56
19.	Box-Plot Residuales Estudentizados	83
20.	Densidad de Kernel Residuales	86
21.	Gráfico P-P Residuales	87
22.	Residuales v/s Valores Estimados	90
23.	Dispersión Residuales por Intervalos	91
24.	Densidad Kernel Errores-Decil 4	99

25.	Gráfico P-P Errores-Decil 4	99
26.	Densidad Kernel Errores-Decil 9	100
27.	Gráfico P-P Errores-Decil 9	100
28.	Box-Plot Residuales-Decil 4	104
29.	Box-Plot Residuales-Decil 9	105
30.	Residuales v/s Valores Estimados-Decil 4	106
31.	Residuales v/s Valores Estimados-Decil 9	106
32.	Residuales v/s Valores Estimados por Clases-Decil 4	107
33.	Residuales v/s Valores Estimados por Clases-Decil 9	107
34.	Residuales v/s Valores Estimados Regresión Ajustada-Decil 4	109
35.	Residuales v/s Valores Estimados Regresión Ajustada-Decil 9	110
36.	Resultados Escolaridad-Regresión Múltiple	115
37.	Ingreso v/s Horas de Trabajo y Estabilidad Laboral	117
38.	Ingreso v/s Horas de Trabajo e Ingreso Capital	118
39.	Cuadrado Residuales v/s Estabilidad Laboral	137
40.	Cuadrado Residuales v/s Escolaridad	138
41.	Cuadrado Residuales v/s Edad	139
42.	Cuadrado Residuales v/s Ingreso Capital	140
43.	Cuadrado Residuales v/s Horas de Trabajo	141
44.	Cuadrado Residuales v/s Escolaridad Madre	142
45.	Cuadrado Residuales v/s Escolaridad Padre	143
46.	Ingreso v/s Estabilidad Laboral	144
47.	Ingreso v/s Escolaridad Madre	145
48.	Ingreso v/s Escolaridad Padre	145
49.	Ingreso v/s Escolaridad	146
50.	Ingreso v/s Ingreso Capital	146

51.	Ingreso v/s Horas de Trabajo	147
52.	Ingreso v/s Edad	147
53.	Ingreso v/s Edad-Decil 4	148
54.	Ingreso v/s Escolaridad Madre-Decil 4	149
55.	Ingreso v/s Escolaridad Padre-Decil 4	149
56.	Ingreso v/s Escolaridad-Decil 4	150
57.	Ingreso v/s Estabilidad Laboral-Decil 4	150
58.	Ingreso v/s Horas Trabajo-Decil 4	151
59.	Ingreso v/s Ingreso Capital-Decil 4	151
60.	Ingreso v/s Edad-Decil 9	152
61.	Ingreso v/s Escolaridad Madre-Decil 9	153
62.	Ingreso v/s Escolaridad Padre-Decil 9	153
63.	Ingreso v/s Escolaridad-Decil 9	154
64.	Ingreso v/s Estabilidad Laboral-Decil 9	154
65.	Ingreso v/s Horas Trabajo-Decil 9	155
66.	Ingreso v/s Ingreso Capital-Decil 9	155
67.	Residuales v/s Estabilidad Laboral-Decil 4	156
68.	Residuales v/s Escolaridad-Decil 4	157
69.	Residuales v/s Ingreso Capital-Decil 4	157
70.	Residuales v/s Horas Trabajo-Decil 4	158
71.	Residuales v/s Estabilidad Laboral-Decil 9	158
72.	Residuales v/s Escolaridad-Decil 9	159
73.	Residuales v/s Ingreso Capital-Decil 9	159
74.	Residuales v/s Horas Trabajo-Decil 9	160

INTRODUCCIÓN

El estudio del economista chileno José Gabriel Palma sostiene que, de existir desigualdad entre países, ésta tiene su origen en cómo se distribuye el ingreso entre el 40 % más pobre y el 10 % más rico.

Esta investigación, lo que intenta es identificar ciertas variables sociales y demográficas que potencialmente cumplen un rol importante en la generación de ingresos individuales, y que a su vez acentúan las diferencias existentes entre la población, estudiando su comportamiento dentro de los segmentos descritos por Palma para contribuir a la discusión nacional sobre dónde debería estar el énfasis de la política pública en orden de combatir el problema de la desigualdad, la cual es un hecho en Chile.

Pasando por un profundo y detallado análisis sobre el contexto histórico y contemporáneo de Chile relacionado a la desigualdad, se identifican ciertas variables coyunturales, como la educación, género y retornos del capital, que son posteriormente puestas a prueba en relación con ingreso de las personas utilizando las herramientas de regresión múltiple y por cuantiles, entregando además una interesante discusión metodológica sobre estas técnicas.

Finalmente, en el último apartado del documento, se presentan conclusiones provenientes del análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de estas dos herramientas a los datos, y recomendaciones o consideraciones que se deberían tener para observar, medir y combatir de mejor manera el problema de la desigualdad en Chile.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En lo que a la teoría económica respecta, se define el ingreso o Producto Interno Bruto (PIB) como “[...] *el valor de mercado de todos los bienes y los servicios finales producidos dentro de una economía en un período dado de tiempo*” (Mankiw, 2006). Además, por la **identidad de la contabilidad nacional**, el ingreso o PIB debe ser igual a la demanda agregada de la economía. Por otro lado, en general, los factores productivos de una nación se pueden resumir o clasificar en (i) capacidad empresarial, (ii) mano de obra, (iii) recursos naturales y (iv) capital. A cada uno de los factores productivos le corresponde un pago, a saber, beneficios o utilidades, sueldos y salarios, rentas e intereses, respectivamente. Luego, como toda la producción de una economía requiere de sus factores productivos y estos se supone que son propiedad de las familias u hogares, es decir, de los individuos que componen la economía, entonces todo el ingreso se encuentra distribuido entre estos, el cual, a su vez, puede ser destinado al consumo de bienes y servicio. Sin embargo, lo anterior no es del todo realista, ya que aplica sólo bajo un esquema básico de economía cerrada y ese no es el caso de Chile, pero es útil como breve introducción a qué es el ingreso.

Cuando se habla sobre distribución del ingreso, en realidad se está hablando sobre cómo se distribuye la parte del ingreso que efectivamente reciben los miembros de una economía, es decir, el ingreso disponible, el cual, y en el largo plazo, es distinto e inferior al PIB cuando se cuenta con la presencia de otras entidades adicionales a las empresas y los hogares, como el Estado y el Sector Externo. Por lo tanto, dado lo anterior y dependiendo de las políticas y realidad económica de cada país, se deben considerar elementos tales como la depreciación de capital fijo, impuestos, transferencias, pago a factores externos, entre otros, para determinar el ingreso disponible de los hogares (Mankiw, 2006). El contexto

recién descrito corresponde a una economía abierta y, en este caso, sí representa la realidad de Chile.

En términos simples, si se supone una economía donde todos los factores de producción se encuentran equitativamente distribuidos de tal forma que sus rentas también lo sean, existe igualdad de oportunidades y, de la misma forma, se compensa el efecto de los otros elementos, entonces se podría afirmar que la distribución del ingreso es relativamente equitativa. Sin embargo, esto no es ninguna realidad. Para el año 2013, Chile se encontraba como el tercer país con mayor desigualdad en la distribución del ingreso¹ dentro de la OCDE con un Palma Ratio² (Palma, 2011) de 2,62 - esto es, el decil 10 concentra 2,62 veces más ingreso que los deciles 1 al 4 - seguido por Estados Unidos (EEUU) con un Palma Ratio de 1,82 (OECD.Stat, 2018). Luego, en 2015, este indicador descendió a 2,47, aunque esta vez seguido por Turquía con 1,91, pero conservando su tercera posición³ respecto a los otros países de la OCDE (OECD.Stat, 2018).

Al hablar de desigualdad, es necesario, primero, realizar ciertas distinciones y consideraciones. En la literatura sobre desigualdad, se suele diferenciar entre lo que es la desigualdad de ingresos y la de oportunidades - entendiendo que la primera, en algunas ocasiones, aunque no en todas, es consecuencia de la segunda - y, al mismo tiempo, entre individuos y grupos (Carter y Reardon, 2014). Esta primera distinción debe ser comprendida como la dimensión que corresponde a las causas de la desigualdad. Y, en segundo lugar, es necesario reconocer que la desigualdad, cual sea su forma de observación, es importante y tiene consecuencias sobre, por ejemplo, pobreza, crecimiento económico, crimen, malestar social, conflictos violentos (McKay, 2002) y variables de salud pública tales como salud mental y uso de drogas, salud física y esperanza de vida, movilidad social,

¹Con información faltante de 10 países.

²Cociente entre la porción del ingreso disponible que tiene el decil 10 sobre la que tiene el decil 1 al 4.

³Con información faltante de 16 países.

obesidad, vida comunitaria y relaciones sociales (Wilkinson y Pickett, 2010). Luego, se entiende que en Chile no sólo existe desigualdad desde un punto de vista del ingreso, sino que esta también es importante debido a sus demostradas consecuencias sobre la sociedad y en sí misma por una cuestión ética y de justicia desde un punto de vista tanto de las oportunidades como del ingreso.

José Gabriel Palma, economista chileno y profesor titular emérito de la Facultad de Economía de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, en base a un estudio sobre 129 países, descubrió que el comportamiento del coeficiente de Gini es sólo representativo de cómo se distribuye el ingreso en los deciles 1 al 4 (40 % más pobre) y el decil 10 (10 % de mayores ingresos); mientras que, en una sorprendente mayoría de los casos, los deciles 5 al 9 concentran aproximadamente el 50 % del ingreso doméstico (Palma, 2011). De esta forma, Palma demostró que, de haber desigualdad, esta es explicada por cómo se distribuye el ingreso entre estos extremos de la población, dejando en evidencia la existencia de diferencias entre grupos. Sin embargo, argumentando necesidad de mayor investigación, Palma no profundizó en demostrar el impacto ni causalidad de ninguna variable sociodemográfica sobre la desigualdad entre estos dos grupos, aunque sí presenta varias hipótesis y explicaciones intuitivamente razonables respecto a variables tentativas que podrían estar afectando en gran medida la existencia de estas marcadas diferencias y sus mecanismos causales (Palma, 2011, 2016).

Finalmente, se puede concluir que, existiendo desigualdad en el ingreso, esta no sólo tiene importantes consecuencias sobre la sociedad, sino que además debe tener una o varias causas - sean estas producto de la falta de oportunidades y/o por la influencia de otras variables - donde estas causas deben encontrarse con mayor probabilidad como variables que diferencian en gran medida los segmentos del 40 % de menores ingresos y el

10 % de mayores ingresos. Si bien las investigaciones de Palma aportan mucho a enfocar el estudio de las causas de la desigualdad y a la implementación de políticas públicas mejor orientadas para resolver esta gran problemática, aún queda la pregunta, ¿cuáles son estas causas? O más específicamente, ¿cuáles son las variables sociales y demográficas que contribuyen en mayor medida a la existencia de diferencias entre estos segmentos de la población en Chile y que podrían explicar su desigualdad? Este relevante cuestionamiento, junto a una posible explicación del mecanismo causal, será lo que se intente resolver en este trabajo de memoria para poder llevar a un plano más objetivo la discusión nacional sobre distribución del ingreso y contribuir a la justificación de políticas públicas orientadas a mejorar el nivel de bienestar de la sociedad en Chile.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar qué variables sociales y demográficas contribuyen en mayor medida a la existencia de diferencias de ingreso entre los deciles 1 al 4 y el 10 en Chile, mediante herramientas estadísticas, para así llevar a un plano más objetivo la discusión nacional sobre desigualdad y justificar políticas públicas específicas orientadas a resolver este problema.

2.2. Objetivos Específicos

- Probar que los deciles 5 al 9 concentran aproximadamente el 50 % del ingreso doméstico total de Chile.
- Probar la existencia de desigualdad de ingreso en Chile bajo la metodología del Palma Ratio.
- Identificar variables sociales y demográficas coyunturales que puedan contribuir a diferencias de ingreso entre los deciles 1 al 4 y 9 superior en Chile.
- Formular un modelo de regresión lineal y dos por cuantiles, uno por segmento, con las variables identificadas.
- Probar la significancia de las variables de los modelos.
- Realizar pruebas estadísticas tales como heterocedasticidad, autocorrelación, multicolinealidad, normalidad de los errores, endogeneidad y datos atípicos e influyentes.
- Comparar los resultados obtenidos para el 40 % de menores ingresos y el 10 % de mayores ingresos.
- Concluir los hallazgos, plantear explicaciones para estos y entregar propuestas para resolver las diferencias encontradas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Modelo de Libre Mercado y Derecho de Propiedad

El modelo económico chileno es el que se conoce como de libre mercado, o neoliberal. Desde un punto de vista de la teoría económica, esto es un modelo de economía abierta al sector externo con presencia e intervención del sector público, o el Estado, aunque con una mucho menor participación de este último respecto a las dos décadas previas a 1973, aproximadamente el año en que Chile cambió al modelo actual de libre mercado.

En términos simples, el modelo actual de Chile puede ser explicado por el diagrama de flujo circular de la renta de una economía abierta (Figura 1).

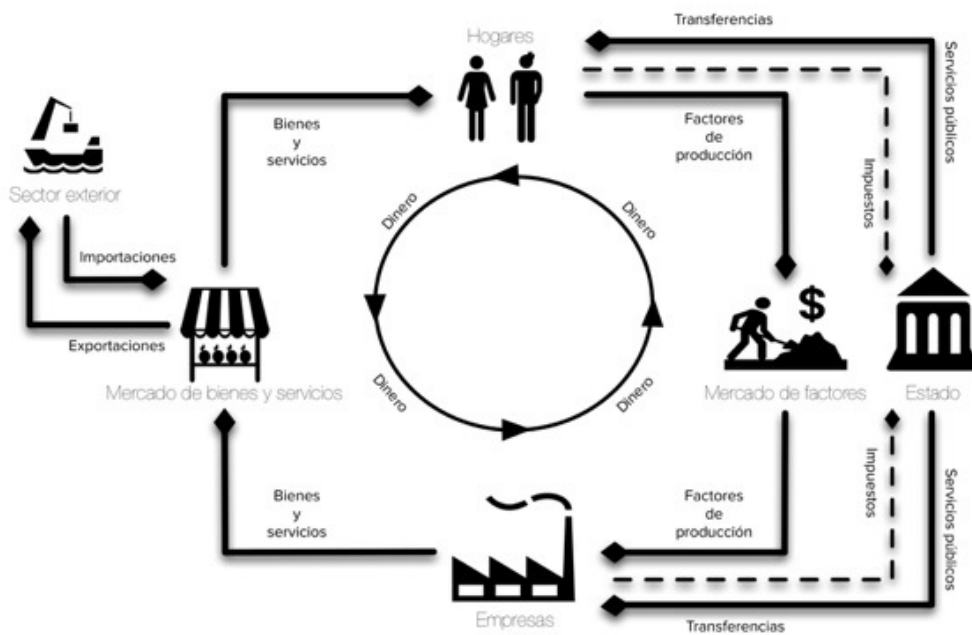


Figura 1: Flujo Circular de la Renta

Fuente: <http://www.ptamayo.com>

Este flujo es generado por la explotación de los principales factores productivos de toda economía: (i) capacidad empresarial, (ii) mano de obra, (iii) recursos naturales y (iv)

capital, donde estos recursos generan, respectivamente, beneficios o utilidades, sueldos y salarios, rentas e intereses, los cuales son recibidos por las familias u hogares, que son los individuos miembros de la economía. Luego, la condición fundamental que se debe cumplir para que los integrantes de una economía reciban directamente las rentas de los factores productivos es que las personas sean las propietarias de estos factores. De esta manera, se entiende que, si el derecho de propiedad sobre los factores productivos no está equitativamente distribuido dentro de una economía, entonces es muy probable que las rentas de estos tampoco lo estén, produciendo así una asignación diferenciada o desigual del ingreso doméstico. En efecto, si suponemos una economía cerrada sin presencia del Estado bajo competencia y rendimientos constantes a escala que utiliza dos factores productivos, mano de obra (L) y capital (K), el beneficio económico de las empresas se vería representado como:

$$\textit{Beneficio Económico} = Y - (PML \cdot L) - (PMK \cdot K)$$

donde PML es el salario real pagado a cada trabajador, PMK es el precio real de alquiler pagado a los propietarios del capital, L es la cantidad total de trabajo y K es una medida total de uso de capital. Por lo tanto, el beneficio económico de las empresas sería la diferencia entre el ingreso total de la economía y el pago a los factores productivos utilizados.

Si se quiere analizar cómo se distribuye el ingreso total de esta supuesta economía, se puede expresar la función de producción como una igualdad del ingreso total, ya que, teóricamente, ninguna economía de este estilo puede percibir ni más ni menos de lo que es capaz de producir:

$$Y = (PML \cdot L) + (PMK \cdot K) + \text{Beneficio Económico} = F(K, L)$$

Al analizar esta expresión, es bastante intuitivo concluir que el beneficio económico de las empresas debería ser cero. Esto se puede explicar, por un lado, porque las empresas deberían pagar a los factores productivos el equivalente al valor de su producción, por lo que después del pago a factores el beneficio económico debería ser cero. Y, por otro lado, aunque menos intuitivo, se puede demostrar matemáticamente por el *Teorema de Euler sobre Funciones Homogéneas* que, si se cumplen conjuntamente las condiciones de rendimientos constantes a escala, la maximización de los beneficios y la competencia, entonces el beneficio económico de las empresas es cero (Mankiw, 2006) (ver Anexo 9.1.1).

El caso anterior es un ejemplo simplificado que puede ser extendido a más factores productivos y, con mayor complejidad, a economías con más entidades y otras características. Sin embargo, esto no es necesario para explicar el hecho de que en la práctica el beneficio de las empresas en realidad no es cero. Anteriormente se presentó la capacidad empresarial como un factor productivo que tiene asociada una renta en forma de beneficios o utilidades. Este factor productivo no es más que las personas que manejan y son propietarias de las empresas. Una economía de libre mercado como la chilena permite que las personas, inclusive propietarios de empresas, adquieran y tengan propiedad sobre el capital que utilizan para producir. Luego, se podría considerar el beneficio económico como las rentas del capital del cual los propietarios de las empresas son dueños, posibilitando, así, que las utilidades tengan un valor distinto y, en muchos casos, superior a cero. De esta manera, se puede entender que el derecho de propiedad sobre los factores de producción, junto a las legislaciones que lo protegen, son una posible fuente de desigualdad, ya que permite que los factores se concentren con el tiempo en un selecto grupo de la sociedad

generando una poco equitativa distribución de estos y, en consecuencia, diferencias en la distribución del ingreso doméstico⁴.

El derecho de propiedad sobre el capital como una posible fuente de desigualdad no es algo nuevo. Gabriel Palma, en la revisión de su publicación realizada en 2011, presenta como una de sus principales hipótesis respecto a la heterogeneidad en la distribución del ingreso en las colas⁵, o extremos, que:

[...] the bottom 40 % of the population [...] has very different degrees of property rights over their human capital and efforts, and, therefore, over the value of their marginal productivity [...]. Finally, although the top 10 % has a similar strong capacity to appropriate the pre-tax output of its efforts and skills across the world, it has a very different one in different countries when it comes to its post-tax share, as well as its capacity to appropriate what is not theirs (such as the value of the marginal productivity of others - especially that of the bottom 40 %). (Palma, 2016, p. 14)

En resumen, lo que plantea Palma es que no sólo existe un segmento particular de la población - el 10 % de mayores ingresos - que recibe las rentas del capital producto del derecho de propiedad sobre este, sino que además tiene una capacidad superior para retener el valor de la productividad marginal del trabajo, es decir, sueldos y salarios independientes de los propios; mientras que el 50 % central de la población⁶ tienen todos similares capacidades y oportunidades para retener aproximadamente el 50 % del ingreso doméstico.

Un ejemplo que preste sustento a lo anterior puede ser el caso de México tras la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TCLAN o NAFTA, por sus siglas

⁴Después de impuestos y transferencias

⁵Deciles 1 al 4 y decil 10.

⁶Deciles 5 al 9

en inglés), lo cual tuvo implicancias sobre el comercio exterior y la reforma económica de México (Palma, 2005). El principal objetivo era fomentar las exportaciones y la inversión privada dentro del país esperando un alto crecimiento de la economía, lo que implicó también el uso de una industria intensiva en trabajo (Palma, 2005).

La Figura 2 muestra una comparación del crecimiento promedio de algunos indicadores macroeconómicos de México para la década del 70, previa a la firma del TLCAN, y las dos décadas posteriores a la firma del tratado. Se puede observar que, dentro de todas los indicadores considerados, el único que experimentó un alza fueron las exportaciones (exp^*), siendo los salarios ($wages^*$) uno de los más perjudicados, ya que incluso alcanzaron una tasa negativa, es decir, posterior al tratado, en promedio, los sueldos y salarios bajaron respecto al período anterior.

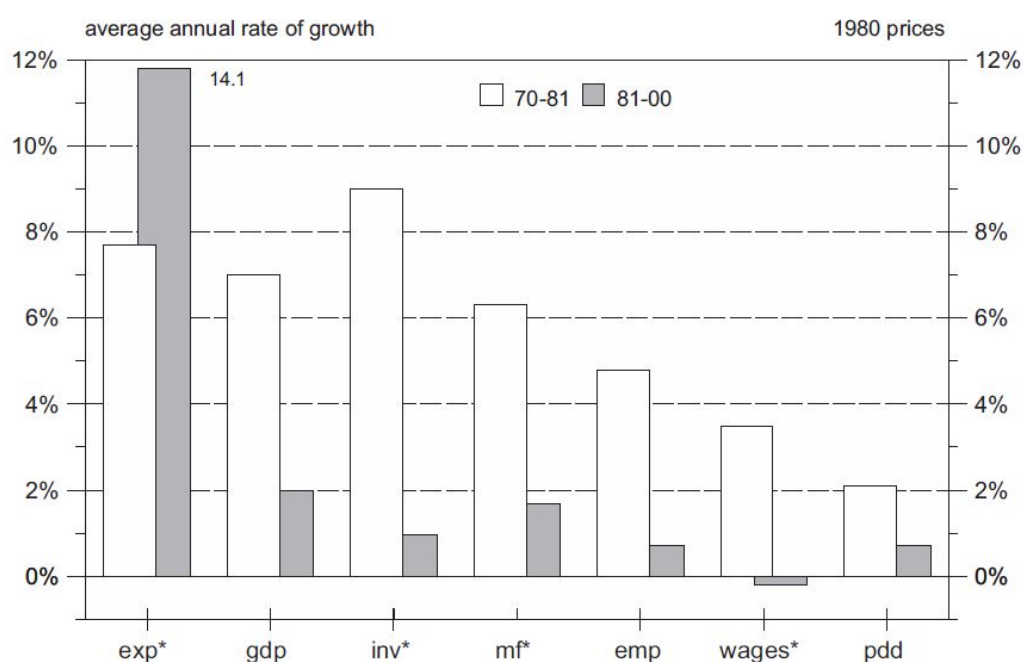


Figura 2: Indicadores Macroeconómicos México 1970-2000

Fuente: Palma, 2005, p. 946

Luego, en la Figura 3, se observa el crecimiento de los salarios para los sectores industriales maquila - caracterizados por ser intensivos en trabajo, mano de obra poco o no calificada o trabajadores de “cuello azul” – y el de los sectores industriales no maquila - caracterizados por trabajadores de “cuello blanco”. Se puede observar que, si se consideran en conjunto los períodos previos y posteriores al TCLAN, las exportaciones (export), el valor agregado (v added) y el empleo (employment) del sector intensivo en trabajo incrementaron increíblemente en comparación con el sector no intensivo en mano de obra. Sin embargo, al observar la productividad (pdd) y los salarios (wages) se ve que estos incrementos no son correspondidos, sino más bien contrarios. Entonces, de cierta manera, se podría comparar la reforma experimentada en México con la de Chile hacia una economía de más libre mercado. Y es aquí donde Palma, haciendo referencia a su investigación sobre México en 2005, explica que esto es muy probablemente debido a los escasos incentivos hacia los trabajadores para capacitarse: *“what would be the point for the bottom 40 % to make the effort to acquire further skills if the additional output is bound to be fully (or almost fully) appropriated by others?”* (Palma, 2016, p. 14). Luego, esto también abre el paso a cuestionarse la relación de esta desigualdad no sólo con el derecho de propiedad, sino también con la adquisición de nuevas habilidades, es decir, la disposición de las personas a completar estudios primarios y/o secundarios, en términos de su utilidad, y la oportunidad de obtenerlos.

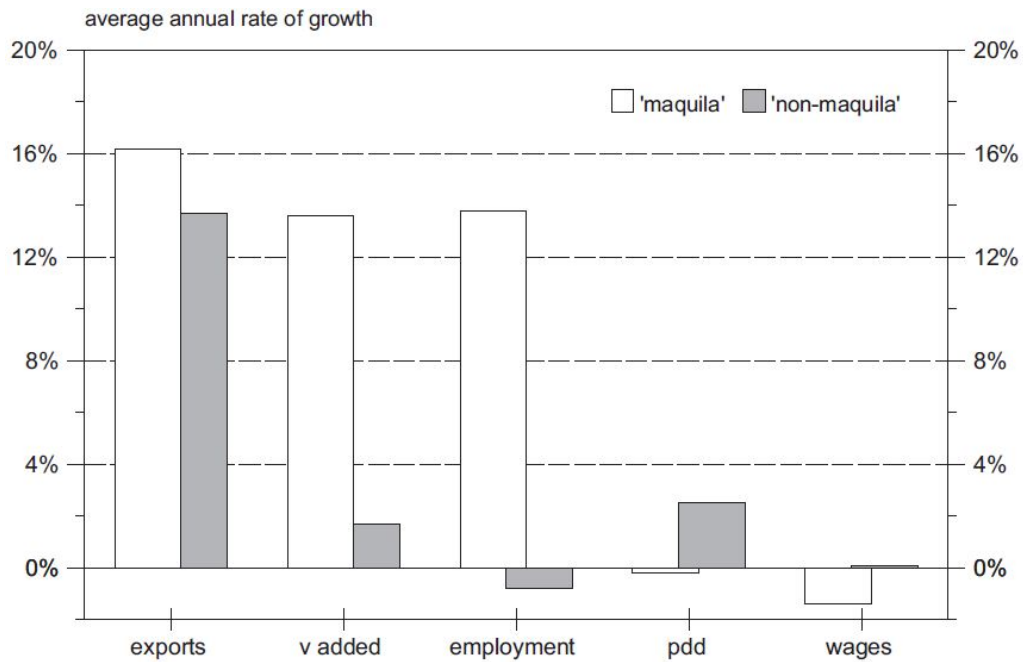


Figura 3: Sectores Industriales Maquila y No Maquila. México, 1981-2000

Fuente: Palma, 2005, p. 947

En la literatura, se ha argumentado que, en una economía de mercado, la habilidad de acumular propiedad privada y riqueza es la principal fuerza motivacional para trabajadores e inversionistas y que el reconocimiento de derechos de propiedad privada y su efectiva protección son características vitales para este tipo de economías (Miller y cols., 2018, p. 11). Además, se argumenta que asegurar los derechos de propiedad genera *“confianza en los agentes para que realicen actividades comerciales, ahorren e inviertan en proyectos de largo plazo”* (Fuentes y Mies, 2005, p. 20). Sin embargo, esto nada dice sobre la magnitud de la concentración de propiedad privada ni de sus efectos y tampoco se hace referencia a la clase de derechos de propiedad ni acuerdos contractuales que se llevan a cabo.

⁷Debido a falta de datos para Chile los años 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008 y 2010, se realizó una interpolación lineal entre los años para los que sí había datos disponibles, conservando, así, la tendencia entre los años y, por lo tanto, la tendencia de todos los períodos considerados.

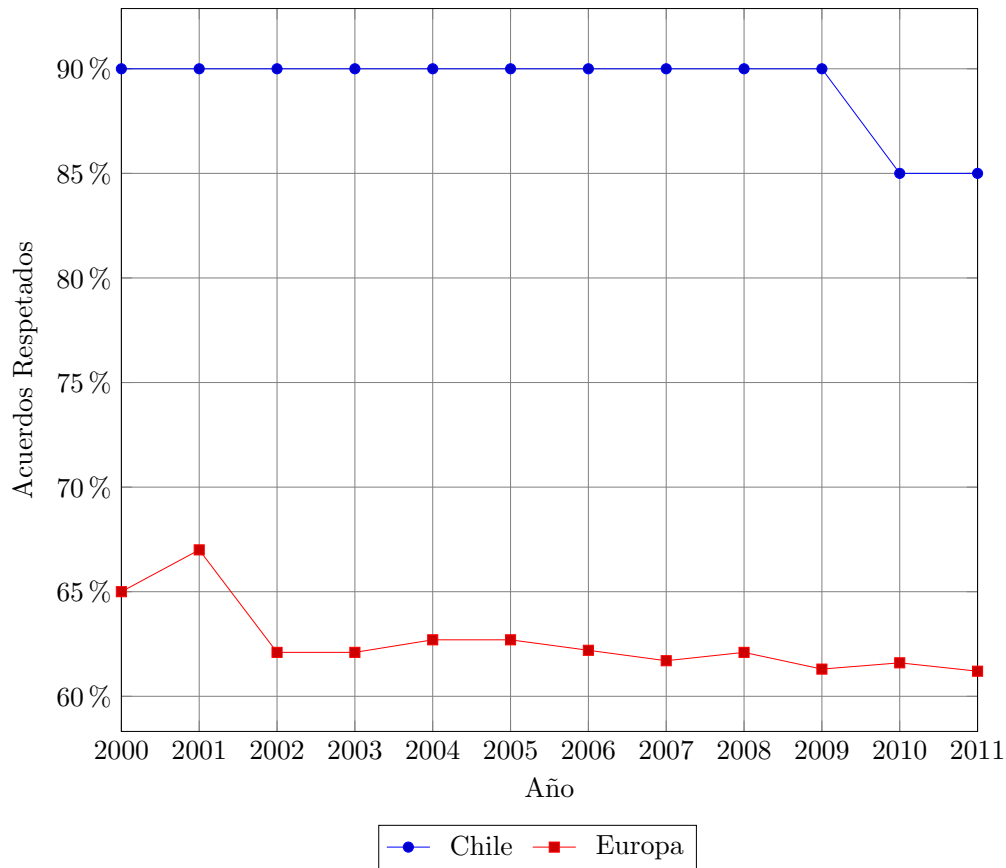


Figura 4: Derecho de Propiedad 2000-2011

Fuente: Elaboración Propia. Datos: The Heritage Foundation

De acuerdo a un documento de trabajo del Banco Central de Chile (BCC), la protección de derechos de propiedad se mide a través del porcentaje de acuerdos contractuales respetados respecto del total de acuerdos realizados en una economía (Fuentes y Mies, 2005, p. 20). La Figura 4 muestra los acuerdos contractuales respetados en Chile entre los años 2000 y 2011 comparados con la media de los acuerdos respetados en Europa entre esos mismos años. Luego, la Figura 5 muestra la evolución del Coeficiente de Gini en Chile y la media de Europa entre los mismos años recién mencionados. Por falta de datos, investigación y por temas de alcance del presente trabajo, no sería correcto afirmar una relación entre la tendencia de la protección de los derechos de propiedad y la desigualdad medida a través del Coeficiente de Gini. Sin embargo, no deja de ser interesante notar que, a primera vista, existe una correlación entre el nivel o magnitud media de protección a los derechos de propiedad y la desigualdad que existe tanto en Chile como, en promedio, en los países

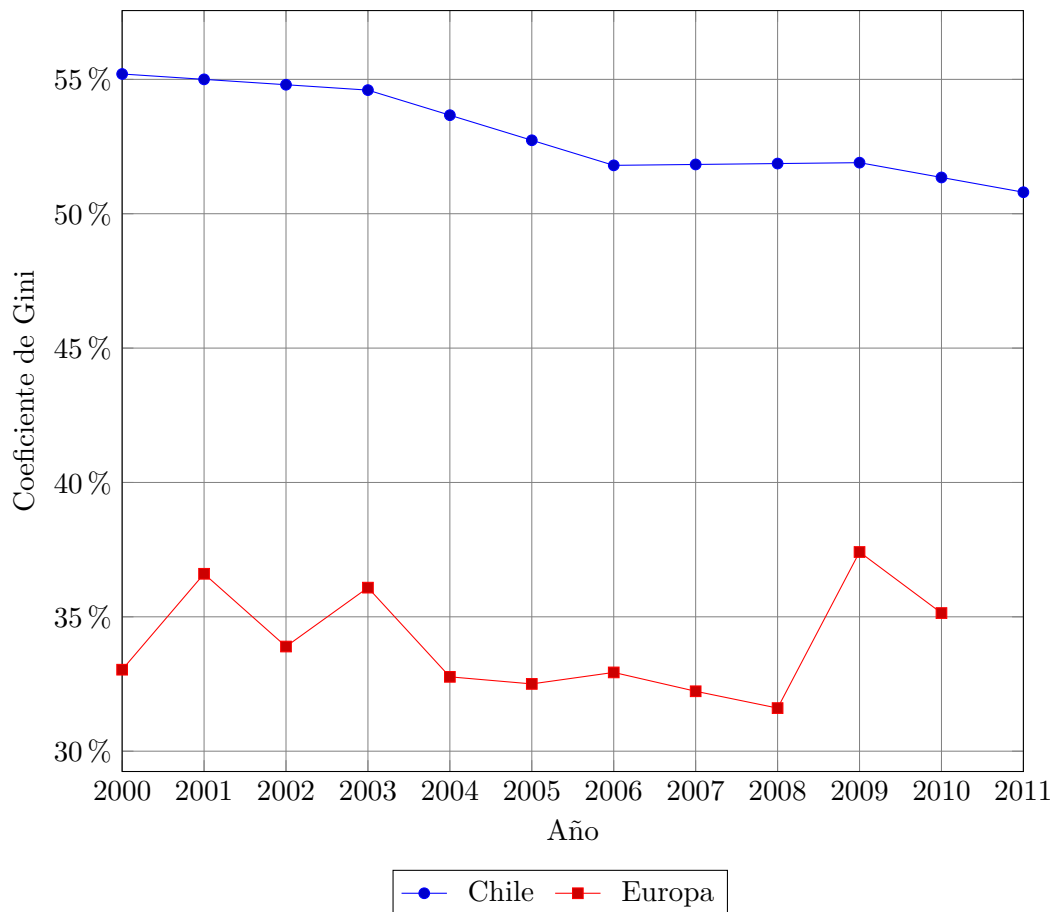


Figura 5: Coeficiente de Gini 2000-2011

Fuente: Elaboración Propia. Datos: OECD.Stat⁷

de Europa, los cuales se suponen más desarrollados en términos económicos, políticos y sociales. Aunque cabe destacar que Chile y Europa, en la última década, han mostrado ambos una tendencia hacia convertirse en economías moderadamente liberales en vez de liberales y principalmente no liberales, respectivamente (The Heritage Foundation, 2018). Esto podría explicar las leves tendencias que se observan hacia menor desigualdad en Chile y una mayor en Europa.

3.1.1. Derecho de propiedad, herencia y su evolución histórica

Desde un punto de vista socioeconómico, la herencia se define como el *“Conjunto de bienes, derechos y obligaciones que, al morir alguien, son transmisibles a sus herederos o*

a sus legatarios” (Real Academia Española, 2018). En Chile, las herencias se encuentran reguladas por los Títulos I y II del Libro Tercero sobre la sucesión por causa de muerte, y de las donaciones entre vivos del Código Civil (Ministerio de Justicia de Chile, 2004). Sólo se tiene derecho sobre el 25 % de los bienes para ser heredados a personas que no sean familiares en caso de que exista un testamento y, en caso de que no exista un testamento, el Fisco se encuentra en quinto y último orden como heredero que no sea un familiar. Luego, queda de manifiesto en estos libros que, independiente de que exista o no un testamento, los principales herederos de un difunto son los familiares, es decir, la legislación chilena permite que los bienes sean heredados y concentrados generación tras generación por personas de una misma familia. Por lo tanto, se entiende que la herencia es un caso de concentración de factores que, en el largo, potencialmente es una gran fuente de desigualdad que emana directamente del derecho de propiedad.

La herencia como una fuente de desigualdad, como bien se mencionó y se entiende, es un fenómeno de largo plazo. Aunque no sólo debe considerarse la sucesión de bienes, sino también la cultura heredada, ya que la actividad y conducta económica, en parte, responden a las necesidades de las personas y a la realidad de cada época. Luego, rezagos de estas conductas y características sociales son también conservadas a través del tiempo.

Durante las últimas décadas del Siglo XIX, años de la primera globalización en Chile, al país se le abrió la posibilidad de exportar grandes volúmenes de recursos naturales y materias primas, donde los principales beneficiados fueron los propietarios de estos recursos, ya que pudieron retener la mayor parte de las rentas generadas por las exportaciones (PNUD, 2017). Entre 1850 y 1870, sólo la minería representó un 70 % de las exportaciones y 12 % del PIB, pero sólo empleaba un 3,5 % de la fuerza de trabajo del país (Díaz y cols., 1998), ya que requería poca mano de obra, y se pagaban bajos salarios. Este fenómeno

dentro de la minería, sumado a un comportamiento similar dentro de la industria agrícola, las dos grandes industrias del país en esa época, trajeron consigo altas consecuencias sobre la distribución del ingreso producto de la concentración de los recursos que eran explotados. Es más, hacia 1882 en Chile se registraron tan sólo 59 grandes fortunas, de las cuales el 16 % correspondían a la elite tradicional - familias con una larga historia de poder político y económico - las que, además, junto al otro 84 % de las nuevas fortunas, utilizaron sus excedentes para adquirir más propiedades agrícolas, mejorar sus procesos, expandir sus operaciones hacia otras industrias y aprovecharon la ampliación de fronteras para posteriormente formar parte del auge del salitre, en el que, sin embargo, tuvieron mayor participación los capitales ingleses (PNUD, 2017). Por lo tanto, no sólo incrementó la desigualdad en el país, sino que esta misma desigualdad, entre otros factores políticos, facilitó que esta se conservara y aumentara en los años siguientes.

Estos años estuvieron marcados por una alta desigualdad y un gran poder político y económico en manos de la denominada elite empresarial. Sin embargo, hacia las primeras décadas del Siglo XX se produjo una gran migración desde Europa y otros sectores rurales de Chile hacia ciudades como Santiago, Valparaíso y Concepción. Esto generó grandes asentamientos de pobreza en torno a estas ciudades, evidenciando la alta desigualdad que existía en el país. Como esta población, principalmente pobre y obrera, ya no se encontraba dispersa dentro del territorio nacional, sino más bien concentrada en algunas ciudades relativamente cercanas, y dada su decadente calidad de vida, esta denominada clase popular se transformó en un segmento de peso dentro de la sociedad que, por primera vez, a través de huelgas y manifestaciones, desafió a la elite política y económica del país, dando origen así a lo que se conoció como la *“cuestión social”* (PNUD, 2017).

La época previa a la cuestión social estuvo marcada por un sistema económico casi

completamente liberal, donde se sostenía que *“nadie más que el propio individuo podía decidir sobre sus asuntos”* (PNUD, 2017) y el Estado tenía muy poca participación dentro de la solución de problemas sociales. Producto de la presión generada por las huelgas y manifestaciones de la época fue que algunos miembros de la clase dirigente impulsaron propuestas enfocadas a la solución de problemas sociales, como la ley de descanso dominical para empleados del comercio (1907), ley de la silla (1912) y la ley de instrucción primaria obligatoria (1920) (PNUD, 2017). Esta última es de gran importancia, ya que el estado aseguraba un mínimo de educación gratuita para la población, pero ahora, además, era obligación de los padres enviar a los hijos a las escuelas. Todos esto, de cierta forma, sienta las bases para una población más y mejor educada, abriendo oportunidades que antes no existían y contribuyendo a la mejora del capital humano, es decir, el principio de una serie de reformas sociales con el poder de reducir la desigualdad en el país⁸.

Un punto de inflexión dentro de la historia de desigualdad en Chile fue la elección de Arturo Alessandri Palma como presidente en 1920. Este hito marcó el inicio de un Estado benefactor y de compromiso, y en las décadas siguientes, hasta 1973, la mayoría de los presidentes electos fueron de clase media, lo que entregó más poder político a esta clase en desmedro de la elite social que venía de hace varios años liderando el país a favor de sus propios intereses. Durante este período, la clase propietaria perdió el monopolio del poder político y económico, lo que redujo la desigualdad (PNUD, 2017). A pesar del alto impacto que tuvo la recesión económica mundial de 1929 en Chile, durante el segundo gobierno de Arturo Alessandri se implementaron varias políticas públicas, como un masivo programa de obras públicas y construcción de viviendas, y políticas arancelarias, entre otras políticas proteccionistas, las cuales demostraron ser efectivas para normalizar el funcionamiento de la economía y fomentar la producción industrial en el país (PNUD, 2017).

⁸Entendiendo que, si bien no hay una redistribución de los factores productivos, un efecto similar en el ingreso se puede obtener a través de la mejora de uno de ellos, como es la educación para el capital humano.

Dentro del gobierno de Pedro Aguirre Cerda (1938-1941) se creó la Corporación de Fomento para la Producción (CORFO). Esta institución del Estado lideró la industrialización de Chile a través de la creación de diversas empresas privadas y del Estado, adoptando así no sólo el rol de proveer beneficios y seguridad social, sino también el de producir y distribuir diferentes bienes y servicios para la población, como energía eléctrica y combustibles. También se vio involucrado en la industria de las telecomunicaciones, siderúrgica, forestal, pesquera y agricultura, generando diferentes ejes de desarrollo para el país (PNUD, 2017). Este *Modelo de Desarrollo Hacia Adentro* y planificado entregó nuevos puestos de trabajo y redujo la desigualdad a través de la industrialización y diversos programas sociales. Sin embargo, demostró tener una tasa de crecimiento insuficiente para las expectativas salariales de la población y la magnitud de los beneficios sociales entregados por el Estado, lo que elevó la inflación y, en consecuencia, el descontento de la población. Aunque cabe rescatar que durante este período se hizo más justo el acceso y pago a los factores de producción.

Luego, durante el gobierno de Eduardo Frei Montalva (1964-1970), en un intento de revertir la situación económica del país, se instauró la propiedad mixta de la industria del cobre entre el Estado y capitales extranjeros y se llevó a cabo la reforma agraria, lo que generó una redistribución de factores productivos hacia sectores más desfavorecidos de la población, entre otras políticas públicas, como mejora sustancial de los salarios y entrega de viviendas. El Estado también se hizo cargo de la educación, pero también tuvo la consecuencia de segmentar socialmente aún más a la población, o al menos de forma distinta, ya que una parte de esta enviaba a sus hijos a instituciones de educación pública, mientras que la otra más adinerada lo hacía a instituciones particulares pagadas (PNUD, 2017).

Recapitulando, hasta el momento se ha visto a grandes rasgos la evolución política, económico y social del país y cómo el control de los factores de producción se ha ido desplazando desde la elite hacia otras clases sociales y el Estado, mejorando de paso la distribución del ingreso comparado con años anteriores e incluso posteriores (PNUD, 2017). Hasta esta época, la pérdida de poder económico de la clase propietaria, además de factores políticos y sociales, se ve explicada por tres motivos: (i) la gran participación de capitales extranjeros en las industrias del salitre y cobre, (ii) la declinación de la agricultura y (iii) el peso de las empresas de la CORFO dentro del sector industrial. Sin embargo, hacia mediados de 1960, de las 50 sociedades anónimas más grandes del país, habían 5 que estaban controladas por las familias Sumar, Yarur, Said e Hirmas (PNUD, 2017). Esto demuestra que, a pesar de los cambios políticos y económicos, entre otros factores, aún existen reducidos segmentos de la sociedad que conservan un amplio poder económico, es decir, alta concentración de factores de producción. Es más, de las familias recién mencionadas que mantenían gran poder económico durante los 60's, la familia Yarur aún se mantiene como una gran potencia económica del país. Luis Enrique Yarur se encuentra en el noveno lugar de las personas más ricas de Chile con un patrimonio que asciende a los \$1.600 millones de dólares (Forbes, 2018).

El gobierno de Salvador Allende (1970-1973) se vio marcado por una gran tensión política y un revés y desestabilización económica producto de las políticas fiscales, impresión de papel moneda (PNUD, 2017) y la intervención del gobierno de Estados Unidos (EEUU) en Chile a través de, principalmente, la Agencia Central de Inteligencia (CIA, por sus siglas en inglés) (Department of State, 1970; Helms, 1970; National Security Agency, 2018; National Security Council, 1970; Scherrer, 1976), el cual terminó con el golpe de Estado y posterior dictadura del General Augusto Pinochet (1973-1989). Durante el período de la dictadura en Chile fue que, a través de la acción militar y el equipo asesor conocido

como los “*Chicago boys*”, se instauró y consolidó el modelo económico de libre mercado que perdura hasta hoy en día en el país.

Muchos de los sucesos ocurridos en el país durante este período aún son tema de crítica y discusión, tanto a nivel político como social. Sin embargo, lejos de todo debate, los hechos más atinentes a esta investigación fueron la transformación:

[...] sobre la estructura de la desigualdad; [...] se privatizaron casi todas las empresas, y la propiedad de las grandes empresas se concentró en grupos económicos que se formaron y fortalecieron en esos años; [...] la clase media cambió su composición al reducirse el aparato público y debido a la tercerización de la economía. (PNUD, 2017, p. 145)

La clase más favorecida fue la empresarial, principalmente debido a las privatizaciones, donde de las más significativas se encuentran las empresas de CORFO, las cuales quebraron, fueron cerradas o transferidas a capitales privados. En consecuencia, esta clase tuvo la oportunidad de controlar gran parte de la producción nacional y disfrutar de sus excedentes, período en el que también la desigualdad incrementó en cerca de 10 puntos porcentuales, en términos del coeficiente de Gini (PNUD, 2017).

Grupo o Familia	Representante	Patrimonio (millones de dólares)
Angelini	Roberto Angelini Rossi	2.700
	Patricia Angelini Rossi	2.100
Luksic	Iris Fontbona	16.300
Ponce Lerou	Julio Ponce Lerou	4.800
Saieh	Álvaro Saieh Bendeck	3.200

Tabla 1: Principales Grupos Económicos de Chile

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Forbes, 2018

La Tabla 1 muestra los principales conglomerados económicos que se formaron durante este período junto a su representante y respectivo patrimonio como medida de la magnitud de concentración de capital, el cual puede ser nacional o extranjero. Estos grupos económicos se consolidaron sólidamente durante las privatizaciones hacia finales de 1980, pero su fundación data de hace varios años antes de la dictadura. Finalmente, de esta manera, se puede ver claramente cómo ha evolucionado el derecho de propiedad con el tiempo y cómo determinados grupos económicos han logrado subsistir a través de los cambios políticos, sociales y económicos, de tal forma que han conseguido, por herencia y otros factores, concentrar y controlar grandes cantidades de factores productivos, convirtiéndose a sí mismos en potencias económicas nacionales y, posiblemente, en fuentes de desigualdad en la distribución del ingreso doméstico del país.

3.2. Desigualdad y Pobreza

Antes de hablar de desigualdad, es necesario realizar ciertas desambiguaciones, aclaraciones y distinciones, ya que en la literatura relacionada muchas veces se confunden diferentes acepciones del concepto o no son muy precisas. Es necesario comprender que desigualdad e inequidad no son lo mismo, aunque en varias ocasiones se hace una referencia indistinta sobre estos dos conceptos. Si se habla, por ejemplo, sobre distribución del ingreso, la desigualdad es que el ingreso no se distribuye en partes iguales entre los individuos de una economía, independiente de sus necesidades, diferencias y méritos, entendiendo que se admite cierta tolerancia sobre lo que son estas partes iguales, ya que, en la práctica, es muy difícil que todas las personas perciban exactamente el mismo ingreso. Entonces, se dice que existe desigualdad cuando estas partes iguales difieren significativamente unas de otras más allá de niveles previamente establecidos o intuitiva y éticamente aceptables. Continuando el mismo ejemplo, y también aceptando ciertos niveles de tole-

rancia, se dice que existe inequidad en la distribución del ingreso cuando lo que percibe cada individuo, considerando sus diferencias, no se condice con lo que merece o necesita. De estas explicaciones se puede desprender que adoptar la idea de equidad podría, aunque no necesariamente, implicar que se acepten diferencias en la distribución del ingreso que se encuentren más allá de los límites aceptables por la idea de igualdad. Luego, aceptar la idea de equidad, junto a las diferencias que esta supone sobre la distribución del ingreso, implica también aceptar que, en muchos aspectos, todas las personas tienen necesidades y méritos diferentes y, por ende, ningún individuo es exactamente igual a otro.

Si se observa la Declaración Universal de Derechos Humanos, en su artículo primero, esta establece que *“todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos [...]”* (ONU, 1948), y en su artículo segundo establece que *“toda persona tiene los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición. [...]”* (ONU, 1948). De los extractos de esta Declaración se desprende que universalmente se ha aceptado que existen diferencias entre las personas, pero que aun así todas deben ser tratadas como iguales. Luego, si se extiende esta idea hacia lo que es equidad e igualdad en la distribución del ingreso, más todo lo anterior, se puede llegar a entender que estos dos conceptos pueden entrar en conflicto, y adoptar de forma absoluta uno sobre el otro - dadas las manifiestas e inherentes diferencias entre individuos o grupos y el contexto político y económico mundial actual - tiene la potencialidad engendrar una sociedad injusta. Sin embargo, a pesar de los matices en las necesidades de las personas, también existen muchas que son iguales o similares, las que se podrían considerar como necesidades básicas o fundamentales, pero que, al mismo tiempo, cuya definición son raíz de amplia discusión política y ética.

También es necesario realizar una distinción entre lo que es desigualdad y pobreza, ya que no son lo mismo, aunque ambos conceptos están relacionados. La desigualdad trata sobre las diferencias o variaciones observables - mas no necesariamente medibles - en los estándares de vida entre individuos o grupos de una población; mientras que la pobreza se concentra en los individuos o grupos de una población cuyos estándares de vida caen bajo algún nivel arbitrariamente apropiado o aceptable, como es la línea de la pobreza (McKay, 2002). Entonces, es bastante claro que ambos conceptos se relacionan a través de la observación de los estándares de vida, pero se diferencian en cómo estos estándares son observados. La desigualdad es una medida relativa entre individuos o grupos, mientras que la pobreza es una medida absoluta respecto a un indicador o estadística apropiada. Cabe destacar que también existe la pobreza relativa, como la fracción del nivel o estándar de vida medio (McKay, 2002), pero no será abordada en mayor profundidad.

Dentro de la discusión sobre desigualdad es importante hacer dos distinciones. Primero, se encuentra la diferencia entre la desigualdad de ingresos, o de resultados de vida deseables, y la de oportunidades. La desigualdad de ingresos hace referencia a los resultados que obtienen los individuos o grupos sobre, por ejemplo, salud, educación y posesiones materiales, donde cuya exitosa consecución se encuentra usualmente ligada al nivel de ingreso, ya que, a mayor ingreso, las personas pueden acceder a mejor educación, salud, y más posesiones materiales; mientras que la desigualdad de oportunidades se refiere básicamente al acceso al poder y oportunidades de vida que facilitan la obtención de estos resultados de vida deseables (Carter y Reardon, 2014). Segundo, está la diferencia de desigualdad, ya sea de ingresos u oportunidades, entre individuos y grupos. Las diferencias entre individuos se dan principalmente por las decisiones personales, eventos aleatorios que afectan a cada uno en su contexto y por factores sociales, políticos e históricos que distorsionan y aumentan la probabilidad de un desproporcional acceso a las oportunidades. En contras-

te, la desigualdad entre grupos es la que producto de etnia, género, orientación sexual, religión, entre otras, se correlaciona fuertemente con desiguales accesos al poder, recursos y oportunidades de vida, como son las diferencias salariales entre personas de distinto género y los derechos políticos o legales que obtienen individuos de distinta religión, etnia u orientación sexual (Carter y Reardon, 2014). De todo lo anterior, cabe destacar que, por un lado, la existencia de desigualdad de ingresos no necesariamente implica que haya desigualdad de oportunidades, y por otro, la presencia de diferencias entre grupos puede deberse tanto a factores contemporáneos como acumulativos (Carter y Reardon, 2014), como es el caso de la herencia cultural, política y económica de un país. Por ejemplo, si se supone una sociedad donde los niveles de ingreso y/o las políticas públicas aseguran el acceso a una salud de calidad, aun así pueden existir personas más saludables que otras como una consecuencia de factores genéticos o decisiones personales (Carter y Reardon, 2014). De la misma forma, también puede haber personas con más años de educación que otras producto de eventos aleatorios, como un accidente de tráfico, o las precarias condiciones de vida sostenidas con el tiempo que fuerzan a un individuo a trabajar en lugar de estudiar.

Por otro lado, cuando se habla sobre nivel o estándar de vida se entiende que este es un concepto multidimensional, es decir, existen varios factores a considerar y que determinan el bienestar de los individuos o grupos de una población y sus variaciones o diferencias. Entonces, de lo anterior se desprende que, por la naturaleza de su observación o medición, tanto la desigualdad como la pobreza, son también fenómenos multidimensionales (McKay, 2002), donde las dimensiones más comúnmente estudiadas son la (i) socioeconómica, (ii) salud, (iii) política y (iv) cultural (Carter y Reardon, 2014).

3.2.1. Desigualdad en Chile

Como se mencionó anteriormente, la desigualdad tiene varias dimensiones y, al mismo tiempo, se puede observar tanto entre individuos como entre grupos de una población. Sin embargo, por un lado, suele ser complicado estudiar las diferencias entre personas cuando estas diferencias no responden a un patrón claramente visible o se deben a eventos aleatorios y, por otro lado, comúnmente los estudios sobre el tema se concentran en la dimensión socioeconómica, que analiza las diferencias entre grupos que son relativamente sencillos de identificar.

La Figura 6 muestra la fracción o participación sobre el ingreso doméstico total del cuarto decil, o cola inferior, la población comprendida entre el quinto y noveno decil (en adelante, 50 % central o sector medio) y la sección superior del noveno decil (en adelante, décimo decil o cola superior) entre los años 2010 a 2017. En contraste, se muestra el logaritmo natural del ingreso monetario per cápita total de los hogares para esos mismos años. Se puede ver que, en los últimos 8 años, a pesar de que el nivel de ingresos ha ido progresivamente aumentando, la parte de este que retiene el 40 % de menores ingresos ha permanecido relativamente constante en alrededor de un 14 %. De la misma forma, el sector medio retiene aproximadamente el 48 % del ingreso, mientras que el 10 % de mayores ingresos conserva cerca del 38 % del ingreso total. Si bien las proporciones de cada grupo han experimentado variaciones a través de los años, estas no son comparables con el crecimiento del nivel de ingreso real de la población, lo que de cierta manera prueba no sólo la existencia de desigualdad en la distribución del ingreso, sino que además su constancia a través del tiempo. Por otro lado, también se comprueba la afirmación de Palma (2011) sobre que el sector medio, en la mayoría de los casos, concentra aproximadamente el 50 % del ingreso, por lo que, si existe desigualdad, entonces esta es debido a cómo se distribuye el

ingreso entre las colas, siendo el sector medio el más estable y constante en su distribución tanto entre países como dentro de ellos a través del tiempo.

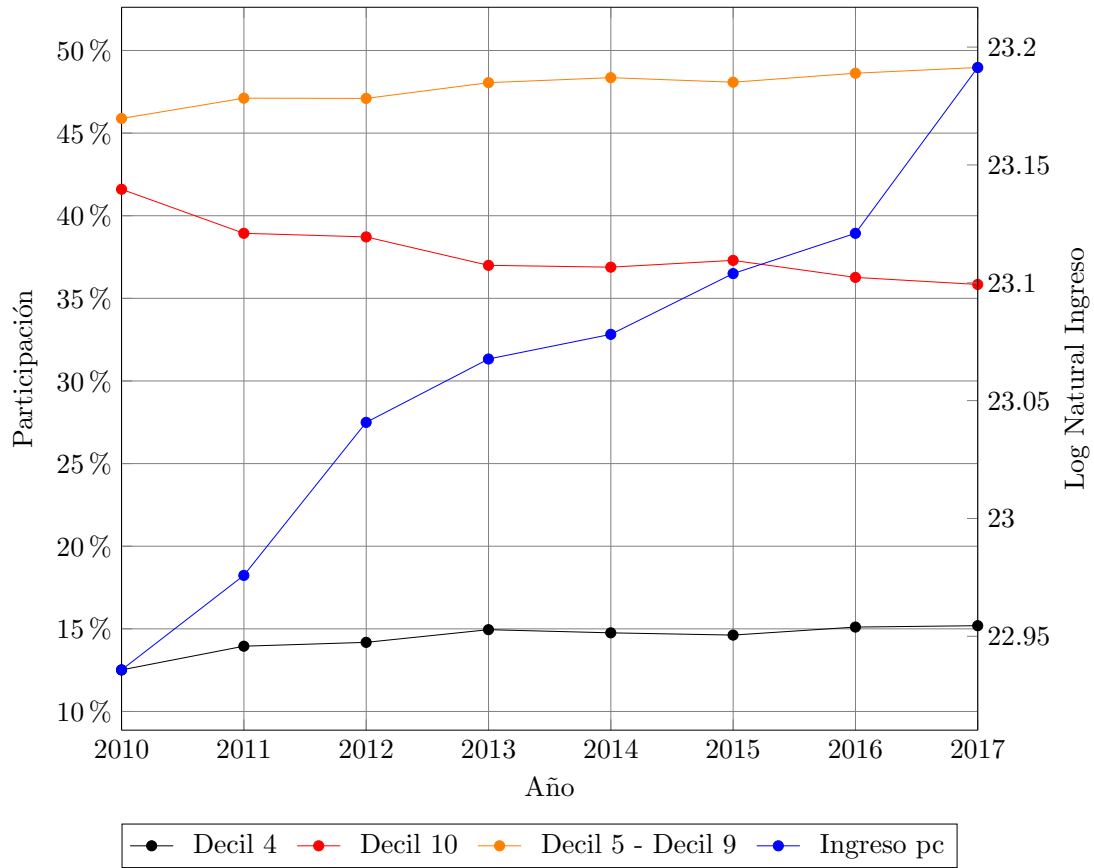


Figura 6: Evolución Distribución del Ingreso en Chile por Grupos de Deciles

Fuente: Elaboración Propia. Datos: INE

La Figura 7 muestra los Palma Ratio para los años 2010 a 2017. Este indicador de desigualdad fue el propuesto por Palma (2011) y se define como el cociente entre la fracción del ingreso doméstico total que concentra el 10 % de mayores ingresos sobre la que concentra el 40 % de menores ingresos (Palma, 2011). En contraste, también se presenta el logaritmo natural del ingreso monetario per cápita total. Se puede notar que en la medida que ha ido aumentando el nivel de ingreso promedio de la población, ha disminuido la desigualdad, pero a tasas bastante diferentes. Aunque se requiere mayor investigación para asegurar la dirección de la relación causal, existen varios estudios y autores que

afirman que uno de los motivos por los que la desigualdad es importante es precisamente para el crecimiento de la economía. La evidencia muestra que países con altos niveles de desigualdad presentan menores tasas de crecimiento de la economía (McKay, 2002). Además, dada una determinada tasa y patrón de crecimiento del ingreso doméstico, este tiene un mayor impacto sobre la reducción de la pobreza cuando los ingresos se encuentran distribuidos de forma más equitativa (McKay, 2002).

Finalmente, si bien la desigualdad ha disminuido en términos del Palma Ratio, se observa que las participaciones de las colas y sector medio han permanecido relativamente constantes. Este fenómeno se explica por el hecho de que en todos los sectores ha existido variación, pero son las colas las que han experimentado un mayor cambio, por lo que el efecto final es una reducción de la desigualdad. Sin embargo, los niveles aún son altos si se comparan con otros países de la OCDE (OECD.Stat, 2018) (para más detalles sobre este apartado, ver 9.2.1).

3.2.2. Pobreza en Chile

Como se mencionó anteriormente dentro de este apartado, pobreza y desigualdad son dos conceptos diferentes, aunque íntimamente relacionados, siendo la principal diferencia que pobreza es un fenómeno usualmente medido en términos absolutos, como la línea de la pobreza, mientras que la desigualdad es uno medido en forma relativa, como entre grupos.

La Figura 8 muestra la evolución de la proporción de hogares bajo la línea de la pobreza respecto del total para los años 2010 a 2017, contrastados con el ingreso monetario per cápita total de cada año. La línea de la pobreza (LP) es el nivel de ingreso mínimo total que debe tener un hogar, considerando diferentes números de integrantes, para poder

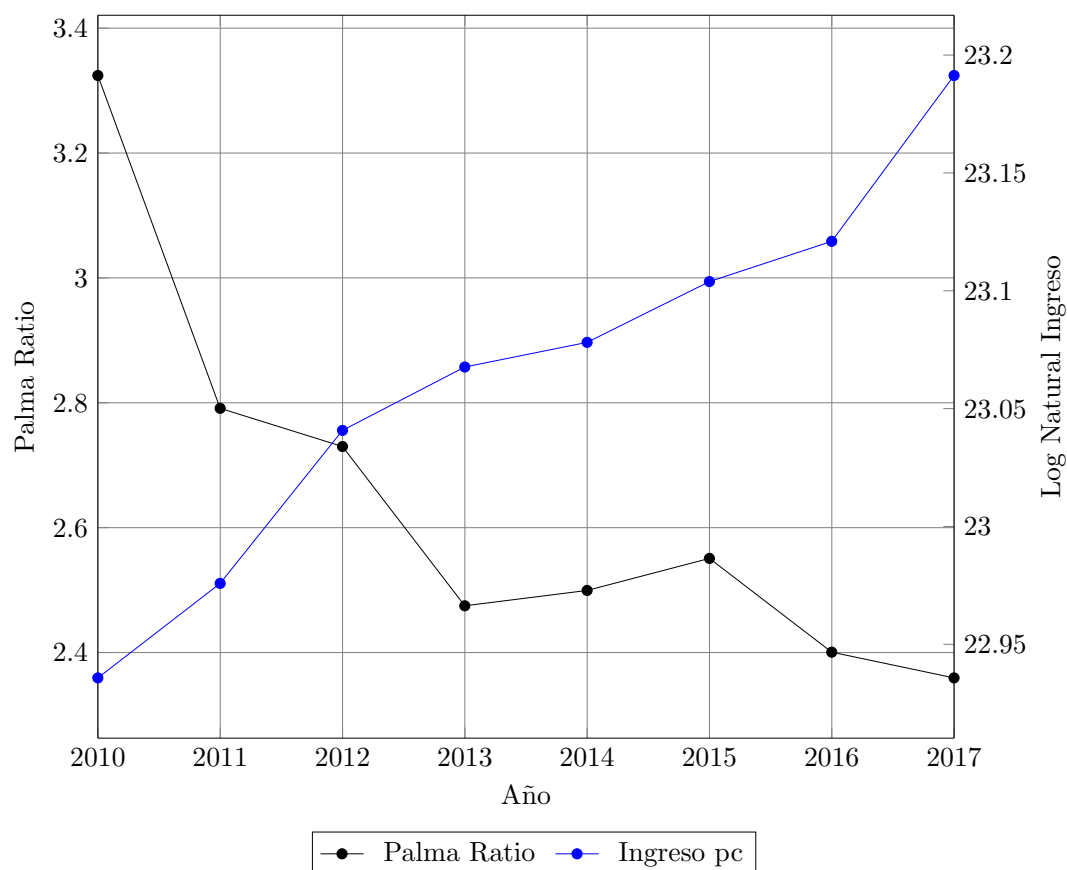


Figura 7: Evolución Palma Ratio 2010-2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: INE

satisfacer sus necesidades más básicas. Esta se calcula básicamente como el valor de la canasta básica de alimentos (CBA) multiplicada por un factor de escala conocido como *Coeficiente de Orshansky* (Observatorio Social, 2015). Se puede ver que en los últimos 8 años Chile ha experimentado una considerable baja en temas de pobreza, pasando de 30 % en 2010 a 14 % en 2017 de hogares bajo la línea de la pobreza, es decir, una reducción de aproximadamente un 50 %. Aunque aún se podría argumentar que el 14 % de los hogares de Chile no sea capaz de satisfacer sus necesidades más básicas es una cifra bastante preocupante.

La Figura 9 muestra la comparación de la evolución de la desigualdad y la pobreza en Chile entre los años 2010 a 2017. Se puede observar que en la medida que disminuye la desigualdad, también lo hace el nivel de pobreza en el país. Aunque, de la misma forma que

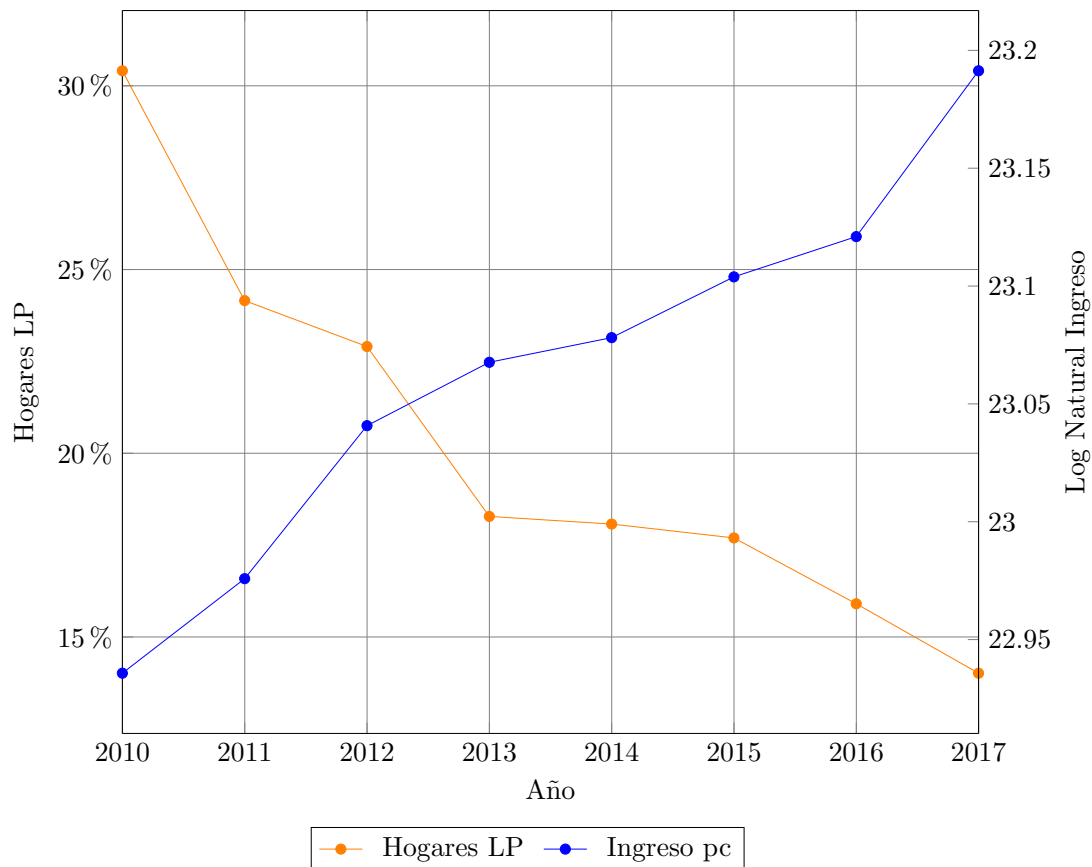


Figura 8: Hogares Bajo Línea de la Pobreza 2010-2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social de Chile

con la desigualdad y el crecimiento económico, no se puede asegurar una relación causal entre desigualdad y pobreza, esto respalda el postulado sobre que una tasa y patrón de crecimiento económico dado tiene un mayor impacto sobre la reducción de la pobreza cuando la distribución del ingreso es más equitativa (McKay, 2002). Es más, no sólo se observa que existe una clara correlación entre desigualdad y pobreza, sino que también los años en que se observa una mayor reducción en la desigualdad respecto al año anterior, también se presentan las mayores disminuciones en los niveles de pobreza, como ocurre entre los períodos 2010 a 2011 y 2012 a 2013; mientras que se nota una clara reducción en la tasa de disminución de la pobreza cuando la desigualdad incluso aumenta entre los años 2013 a 2015, para luego volver a mostrar el mismo comportamiento desde el 2015 en adelante, cuando la desigualdad comienza a disminuir nuevamente. Además, durante el período de estudio, el crecimiento del nivel de ingreso fue relativamente constante. No

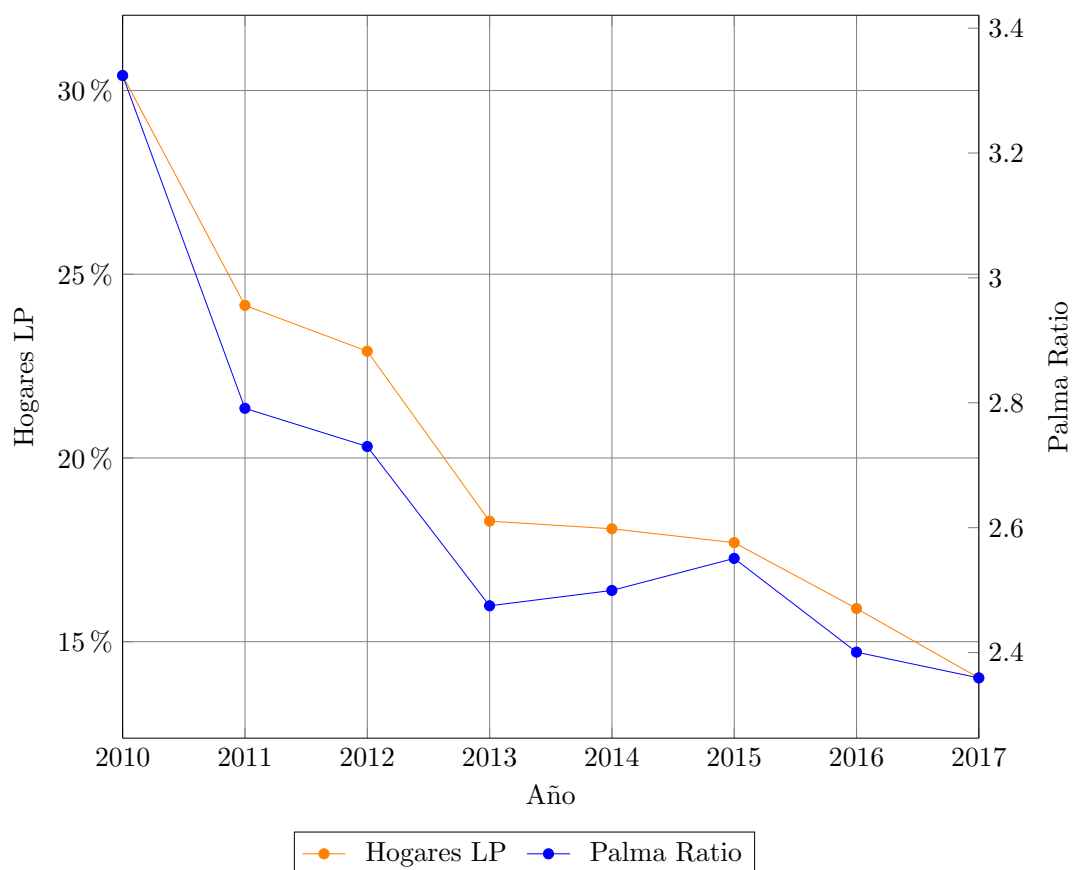


Figura 9: Pobreza y Desigualdad Chile 2010-2017

Fuente: Elaboración Propia

se observan mayores alteraciones en los que sí lo hace la pobreza y la desigualdad, lo que reafirma aún más que el crecimiento sólo tiene un verdadero impacto sobre la reducción de la pobreza cuando la desigualdad disminuye (para más detalles sobre este apartado, ver Anexo 9.2.2).

3.3. Educación e Ingresos

A lo largo de la historia, varios autores han estudiado, comentado y/o teorizado sobre la relación entre la educación, o años de escolaridad, y el nivel de ingreso de las personas, tanto desde la cantidad de años como de su calidad, entre otras características.

Uno de los autores que se pueden destacar - y cuyos estudios han incentivado o sido la base del de otros autores - es Jacob Mincer, quien propuso un modelo para estimar la tasa de descuento, o rendimiento, de los años de educación de los individuos en base al Valor Actual Neto (VAN) de sus ingresos anuales, dados los años de vida laboral y educación de la persona (Mincer, 1974). En concreto, sean:

- n = Años de vida laboral más años de escolaridad = Años de vida laboral para personas sin educación.
- Y_s = Ingresos anuales de un individuo con s años de escolaridad.
- V_s = Valor presente de los ingresos de toda la vida de un individuo al inicio de su educación.
- r = Tasa de descuento o rendimiento de la educación.
- $t = 0, 1, 2, \dots, n$ tiempo, en años.
- d = Diferencia en la cantidad de escolaridad, en años.
- e = Base de logaritmo natural.

Luego,

$$V_s = Y_s \sum_{t=s+1}^n \left(\frac{1}{1+r} \right)^t \quad (1)$$

cuando el proceso de descuento es discreto. Y, más convenientemente, cuando el proceso es continuo:

$$V_s = Y_s \int_s^n e^{-rt} dt = \frac{Y_s(e^{-rs} - e^{-rn})}{r} \quad (2)$$

Finalmente, de la Ecuación 2, tras ciertas operaciones algebraicas y supuestos, se desprende que:

$$\ln(Y_s) = \ln(Y_0) + rs \quad (3)$$

La Ecuación 3 implica que los incrementos porcentuales en los ingresos son estrictamente proporcionales a las diferencias absolutas del tiempo invertido en educación, donde la tasa de retorno es el coeficiente de proporcionalidad (Mincer, 1974). En otras palabras, esta ecuación muestra el logaritmo natural de los ingresos como una función estrictamente lineal del tiempo invertido en educación (Mincer, 1974).

A pesar de la excelente lógica matemática subyacente a las conclusiones de Mincer, su modelo ya ha sido cuestionado por otros autores. En particular, la linealidad de la relación propuesta, la necesidad o supuesto implícito de homogeneidad en la muestra y otros supuestos. En una publicación de Pedro Carneiro (2003), se muestra la importancia teórica y práctica de tener en consideración la heterogeneidad entre los individuos en la evaluación de programas de educación, como educación media y universitaria. En otras palabras, se explica que el ingreso no sólo depende de la cantidad de años de educación, sino también del tipo de educación (programa o estado), ya que esto último, teóricamente, produce heterogeneidad en la población. El nivel de ingreso por pasar de educación media a universitaria no necesariamente es una función lineal, sea el ingreso considerado como logaritmo natural o no, y la calidad de la educación puede diferir entre y dentro de cada programa considerado, lo cual también afecta el ingreso. Lo anterior ya ha sido discutido en mayor profundidad para el caso de Chile, donde se ha observado y presentado evidencia sobre “[...] *marcados premios a la obtención de títulos*” (Sapelli, 2003b), lo cual también se conoce como *efecto sheepskin*⁹.

⁹Hipótesis sobre que, por ejemplo, obtener un título universitario reportaría un mayor ingreso que la misma cantidad de años de estudio, pero sin obtener el título.

Por otro lado, no es sólo la cantidad de años de educación, su calidad, tipo y consecución de un título lo que afecta el ingreso de los individuos, sino que también el mismo nivel de ingreso condiciona estas variables. Esto es, por ejemplo, si se considera dado el nivel de educación de los padres, esto condicionará el nivel de ingreso del hogar y, consecuencia, podría condicionar las variables de educación antes mencionadas de los hijos, generando así una suerte de permanencia o trascendencia dentro de un mismo contexto y nivel socioeconómico.

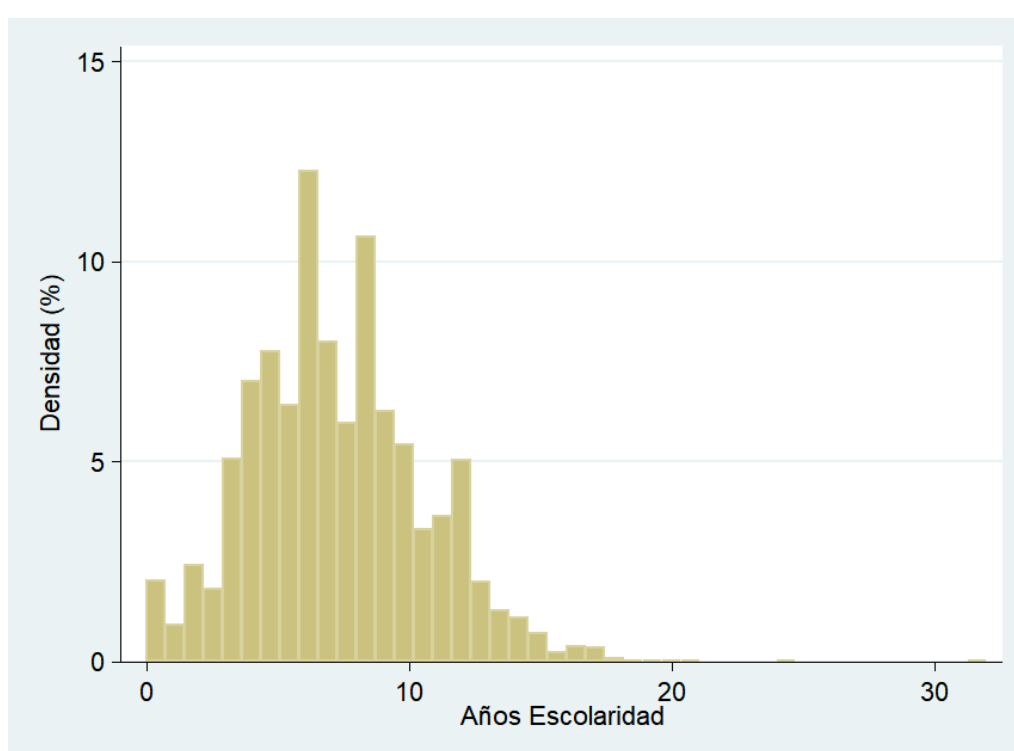


Figura 10: Escolaridad Hogares Cola Inferior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

La Figura 10 y Figura 11 muestran los años de educación promedio que tienen los integrantes de los hogares pertenecientes a la cola inferior y superior, respectivamente. En estos, se puede observar claramente que los hogares de la cola inferior tienden a tener menos años de educación que los de la cola superior. Es más, apoyados por la Tabla 2, se puede notar que los hogares de la cola superior, en promedio¹⁰, tienen aproximadamente

¹⁰Se ha considerado la media como una medida de tendencia central válida debido a su similitud con

el doble de años de educación que los de la cola inferior, lo cual podría estar explicando el nivel de ingresos en que se encuentran los hogares de cada cola. Sin embargo, también hay que considerar la posibilidad de que los años de educación sean también una consecuencia del nivel de ingresos preexistente en el hogar, ya que el grado de esta condición facilita, o dificulta, el acceso a la educación.

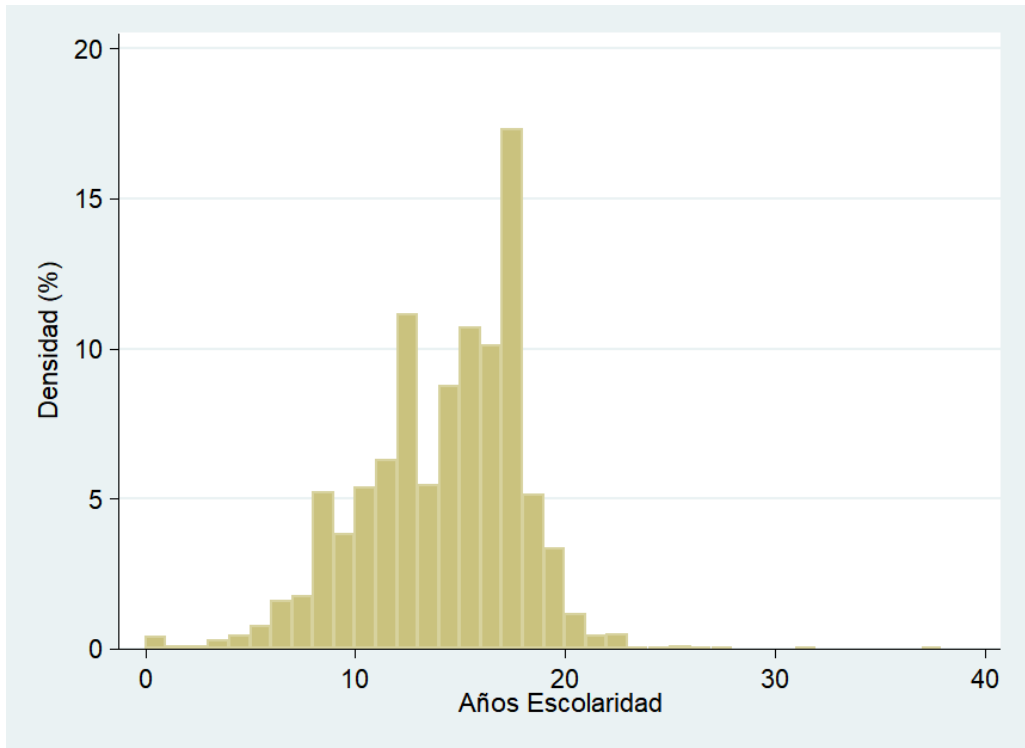


Figura 11: Escolaridad Hogares Cola Superior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

Cola	Media	Mediana
Inferior	7,21	7
Superior	13,91	14,5

Tabla 2: Medidas Tendencia Central Escolaridad Hogares-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

la mediana, ya que, estadísticamente, esto implica que no se encuentra sesgada por la asimetría de la distribución.

Las Figuras 12 y 13 son gráficos de dispersión que muestran la relación entre el logaritmo natural del ingreso monetario per cápita y los años de educación promedio de los hogares para las colas inferior y superior, respectivamente, y de estos se pueden desprender varias conclusiones interesantes. En primer lugar, existe evidencia para al menos poner en duda que no necesariamente más años de educación reportan un mayor nivel de ingresos. Si se observa la Figura 12, se puede notar que, para la cola inferior, los incrementos absolutos en años de educación retornan un mayor nivel de ingresos casi despreciables en comparación con los de la cola superior (Figura 13).

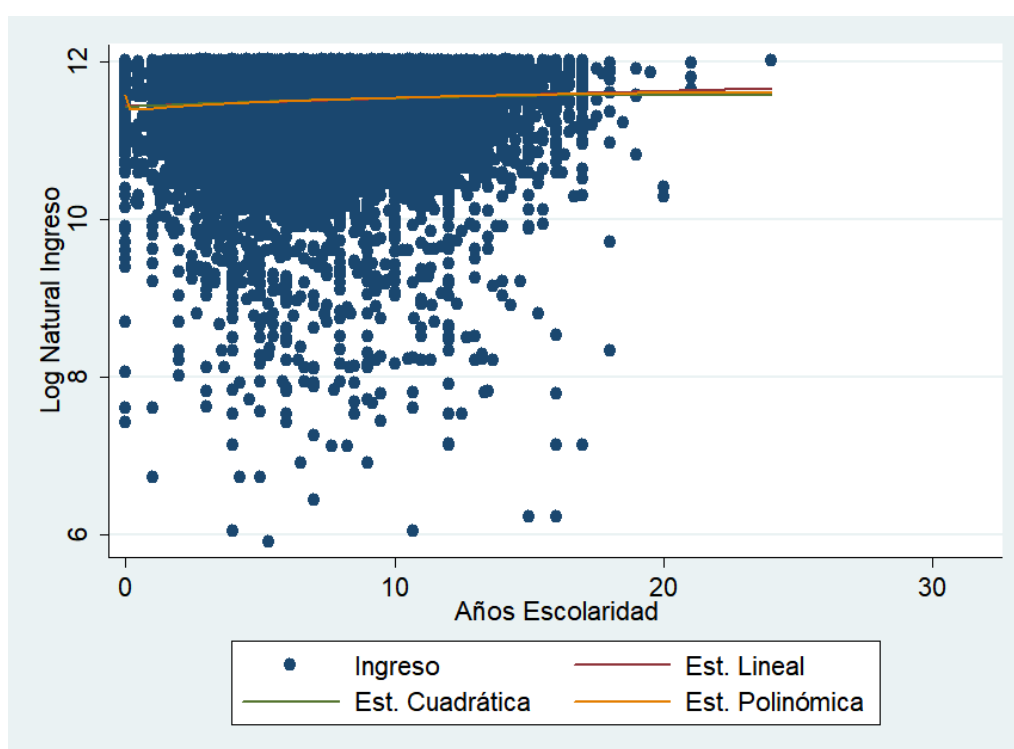


Figura 12: Relación Escolaridad e Ingresos Cola Inferior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

Segundo, la evidencia muestra que el supuesto de Mincer sobre la proporcionalidad en la relación ingreso-educación no se cumple para todos los segmentos de la población, en este caso, cuando es separada por nivel de ingresos. El supuesto se cumple perfectamente para la cola inferior, ya que las curvas de tendencia lineal, cuadrática y de polinomios

fraccionales son casi idénticas y sin concavidad; mientras que para el caso de la cola superior se nota una concavidad. El impacto de esto es, en realidad, bastante grande y no debe ser tomado a la ligera. Al ser considerado el ingreso como un logaritmo natural, y mientras la relación con la educación sea lineal, como es el caso de la cola inferior, los incrementos absolutos en años de educación generan saltos exponenciales en el ingreso, pero si la relación es al menos cuadrática, como es el caso de la cola superior, los saltos son considerablemente aún mayores. El efecto final de esto, considerando sólo la educación, son enormes diferencias dentro de la población, sobre todo en lo que es distribución del ingreso y, en consecuencia, fomentaría la desigualdad.

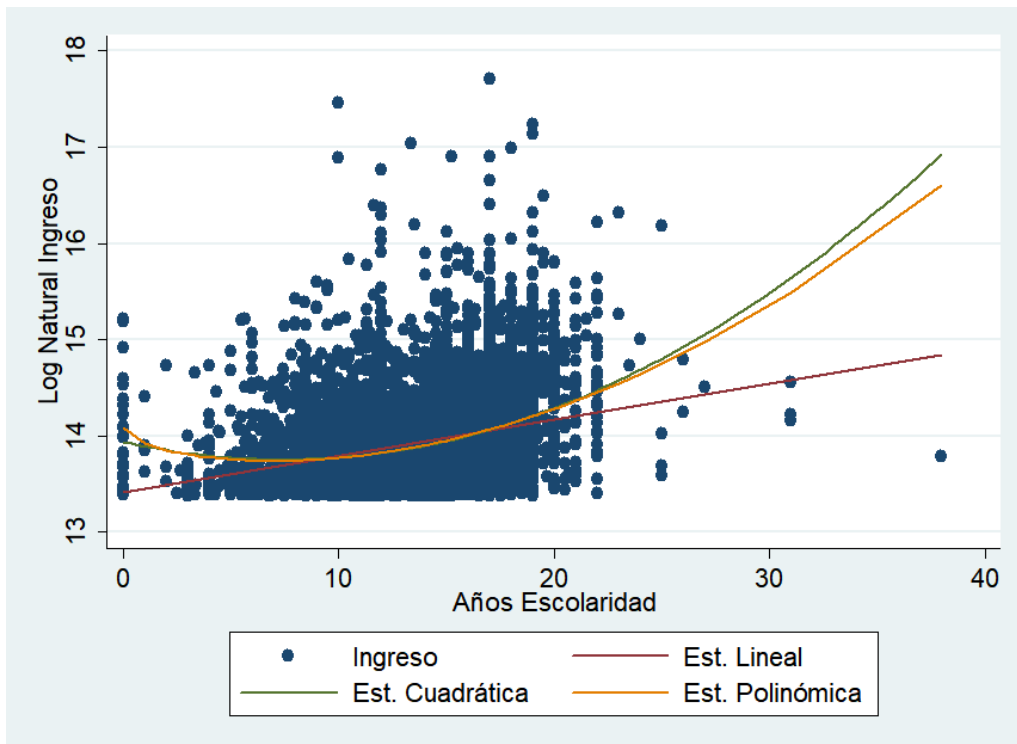


Figura 13: Relación Escolaridad e Ingresos Cola Superior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

Tercero, y finalmente, la evidencia respalda la hipótesis, o pregunta retórica, de Palma (2016, p. 14) sobre la falta de incentivos que tendría la cola inferior para adquirir o invertir en más años de educación si al final los retornos de esta terminan siendo captu-

rados por otros, siendo estos con mayor probabilidad los pertenecientes a la cola superior (Palma, 2016). Ciertamente, si los individuos de la cola inferior notan que los incrementos en sus años de educación no están reportando lo que estos esperan, tal y como muestra la Figura 12, entonces tienen pocos o ningún incentivo para hacerlo.

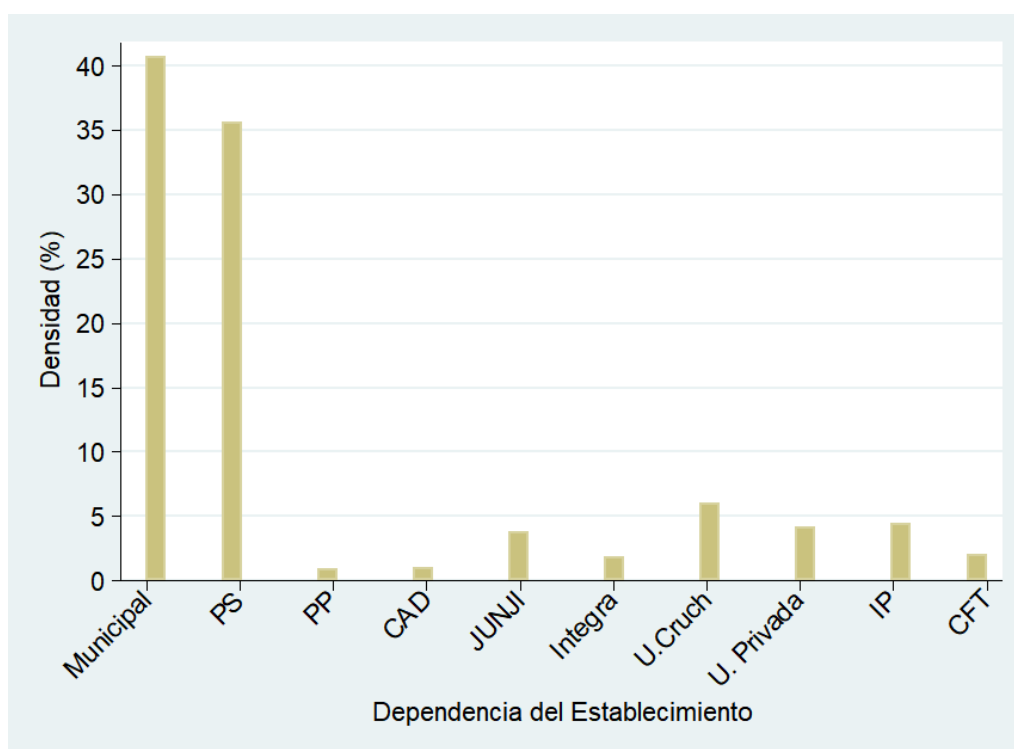


Figura 14: Dependencia Establecimiento Cola Inferior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

Las Figuras 14 y 15 muestran la frecuencia relativa con la que las personas de la cola inferior y superior, respectivamente, atienden a diferentes tipos de establecimientos educacionales y su dependencia o tipo de financiamiento¹¹. Se puede observar que más del 40 % de las personas de la cola inferior asisten a establecimientos de educación municipales y cerca del 35 % a particulares subvencionados, donde la particularidad de estos es que son mucho más baratos que, por ejemplo, colegios privados. Además, también se puede notar que, en comparación con la cola superior, atienden con mucha menor frecuencia a insti-

¹¹PS: Particular Subvencionado; PP: Particular Pagado; CAD: Corporación de Administración Delegada; U. Cruch: Universidad del Cruch; U. Privada: Universidad Privada; IP: Instituto Profesional; CFT: Centro de Formación Técnica.

tuciones de educación superior, con excepción de los institutos profesionales y centros de formación técnica, aunque por muy poco, lo que concuerda con lo mostrado en la Figura 10.

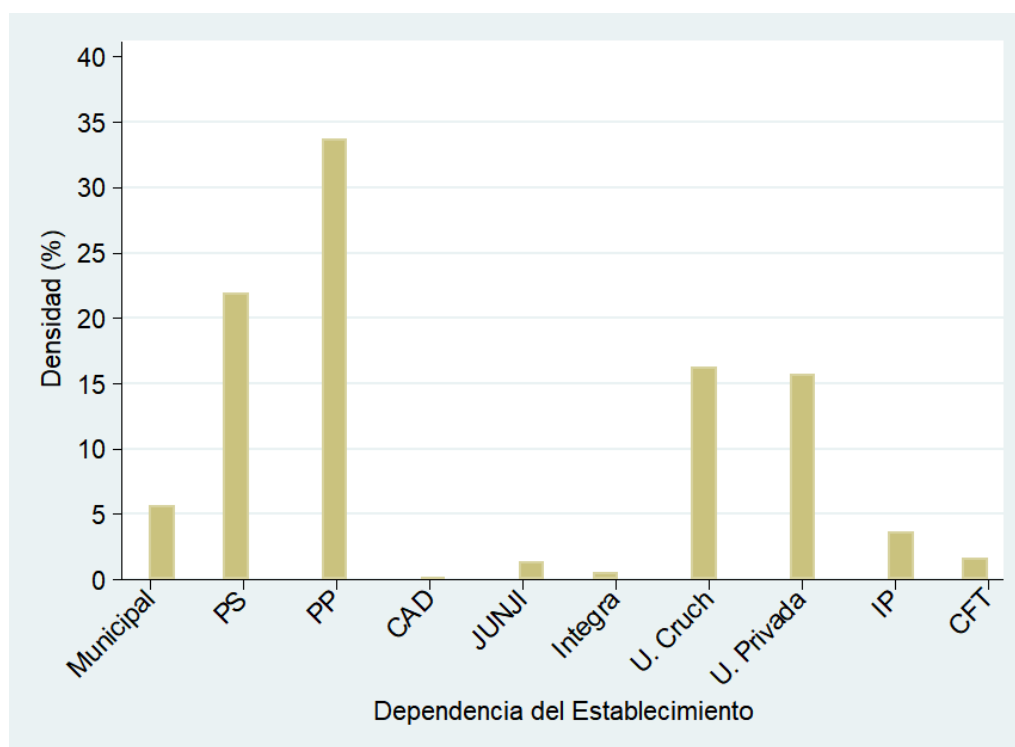


Figura 15: Dependencia Establecimiento Cola Superior-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

Por otro lado, se puede observar en la Figura 15 que poco menos del 35 % de las personas de la cola superior asisten a instituciones de educación secundaria privadas y cerca del 22 % a subvencionadas. Además, y como recién se mencionó, atienden con mayor frecuencia a instituciones de educación superior. Sin embargo, para estas últimas, la restricción de precio no aplica como en el caso de colegios subvencionados y municipales.

El arancel de las universidades en Chile tiende a ser relativamente el mismo, sea esta privada, estatal o del Cruch. No obstante, existen beneficios estatales para cubrir los aranceles de las universidades, como créditos y becas, los cuales dependen principalmente del nivel de ingresos de la familia, aunque en muchas ocasiones las personas deben cubrir

una diferencia, ya que los beneficios estatales sólo cubren un arancel de referencia, el que a su vez suele ser, en mayor o menor medida, inferior al arancel real de la universidad. Por lo tanto, al momento de ingresar a la educación superior, el efecto precio podría no ser tan relevante. Esto invita a pensar en otros factores que estén influyendo en la baja tasa de ingresos a la educación superior de cola inferior. Uno de estos es, con alta probabilidad, la Prueba de Selección Universitaria (PSU), cuyo resultado es el que condiciona si una persona puede ingresar o no a la educación superior, a cuál institución y a qué carrera, considerando al mismo tiempo las preferencias del postulante.

Es lógico pensar que el grado de éxito que tenga un individuo en la PSU esté determinado por su nivel de preparación para esta prueba, el cual depende de la calidad de la educación que éste haya obtenido durante su educación secundaria. Por lo tanto, como existe evidencia de que las escuelas privadas son considerablemente mejores que las públicas en cuanto a calidad (Sapelli, 2003a), y son las personas de la cola superior las que con mayor frecuencia atienden a escuelas privadas, entonces tiene sentido que estas mismas sean las que con mayor frecuencia ingresan a la educación superior, y no así las de la cola inferior. Finalmente, cabe mencionar que algunos otros factores pueden ser la posibilidad de acceder a un preuniversitario - instituciones que preparan estudiantes para rendir la PSU, para las cuales no existen beneficios estatales, y tienden a tener precios más elevados, algunas incluso superior a colegios privados - la deserción universitaria, motivo mitigado por una mejor calidad en la educación secundaria; y la necesidad de trabajar o dedicarse a otros asuntos en vez de estudiar.

3.4. Desigualdad y Salud Pública

Un gran número de líderes mundiales y organizaciones han descrito la desigualdad como uno de los más grandes problemas de nuestro tiempo y varias han enfatizado sus costos sociales (Pickett y Wilkinson, 2015). La desigualdad no es sólo un problema político y económico, tiene también un gran impacto sobre la salud y el bienestar de los individuos y la población en general (Cuadra Malinarich, 2017). Existe una gran cantidad de estudios que examinan la desigualdad en relación con la salud y, aunque los primeros alcanzaron diferentes interpretaciones de la evidencia, la mayoría reportaron que la salud tiende a ser peor en países con mayor desigualdad (Pickett y Wilkinson, 2015).

La hipótesis de que los problemas asociados con un bajo status social son más comunes en sociedades más desiguales se remonta a publicaciones independientes sobre tasas de homicidios y mortalidad (Pickett y Wilkinson, 2015). El primer documento sobre mortalidad y desigualdad (1979) muestra una asociación transversal entre el Coeficiente de Gini, la mortalidad infantil y la esperanza de vida a los 5 años de edad, entre un grupo de 56 países desarrollados y en desarrollo (Pickett y Wilkinson, 2015). Sin embargo, no fue hasta 2005, cuando los investigadores comenzaron a mostrar que las correlaciones sobre desigualdad también incluían tasas de embarazo juvenil, obesidad y enfermedades mentales, que se comenzó a notar la necesidad de una hipótesis más general en vez de aquellas que sólo consideraban salud física y violencia (Pickett y Wilkinson, 2015).

Uno de los argumentos para la importancia de la desigualdad sobre la salud de la población, particularmente en países ricos, fue inspirado por una publicación de Samuel Preston (2007), quien encontró que la asociación transversal entre la esperanza de vida y el PIB era más fuerte en países pobres, pero desde cierto nivel de ingreso en adelante, el

PIB no se encontraba claramente relacionado con un incremento en la esperanza de vida (ver Figura 16) (Cuadra Malinarich, 2017). Por analogía, lo anterior podría ser explicado por la *Ley de los Rendimientos Marginales Decrecientes*. Esto es, dada una tecnología que se puede suponer constante y relativamente similar para los países en estudios de corte transversal, junto a otros factores, y en la medida que se observan países con un mayor ingreso relativo de la población, superior es el acceso a más y mejor salud, lo cual contribuye a una mayor esperanza de vida, pero dado el supuesto de los otros factores constantes en el corto plazo, esto alcanza un límite donde un mayor nivel de ingreso no es capaz de asegurar una mejor salud y, en consecuencia, tampoco una mayor esperanza de vida, ya que no existe ninguna nueva tecnología capaz de lograrlo.

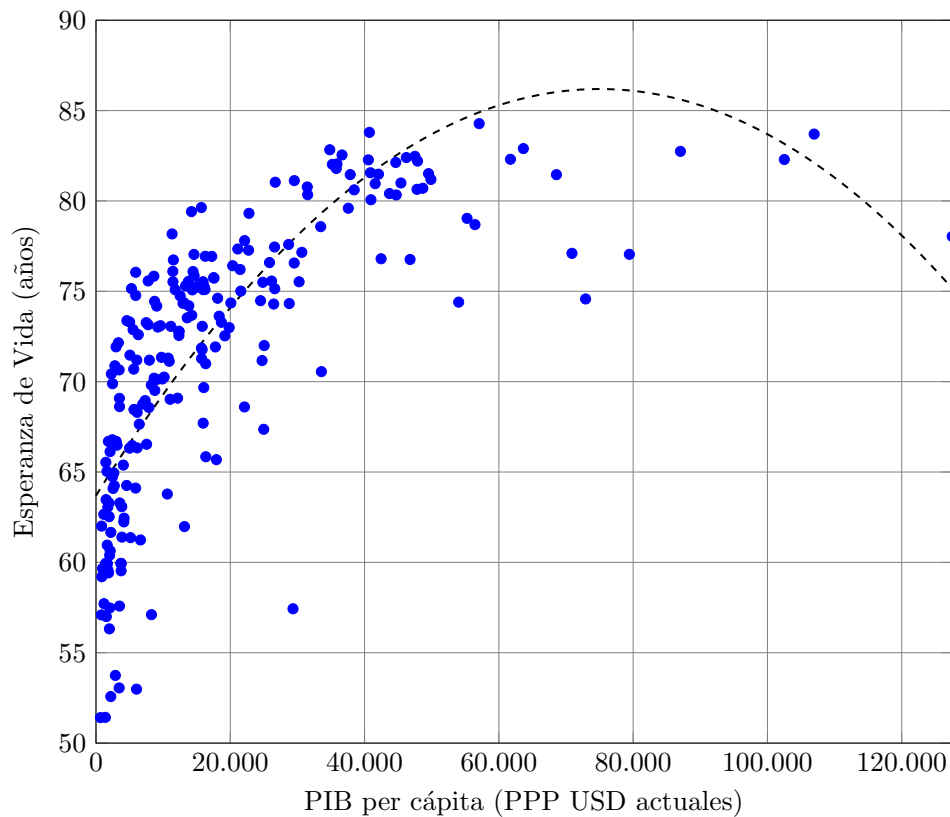


Figura 16: Curva de Preston 2015

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Banco Mundial 2015

Como se mencionó anteriormente, las investigaciones estuvieron inicialmente enfocadas en si la salud es peor en países con mayor desigualdad, pero ahora existe una creciente cantidad de evidencia que sugiere que esto debería ser visto como parte de una tendencia más amplia para un extenso rango de resultados de salud con *gradientes sociales* negativas, el cual es más común en países con mayores diferencias de ingreso entre ricos y pobres (Pickett y Wilkinson, 2015). Esto es - de la misma forma en que los resultados de Palma (2011) sobre que la desigualdad entre países suele explicarse por cómo se distribuye el ingreso entre las colas, y luego se extiende a que esta tendencia se replica dentro de los países - la salud entre países no sólo tiende a ser peor en aquellas naciones con mayor desigualdad, sino que también las variables de salud tienden a presentar resultados negativos con mayor frecuencia dentro de los países en la medida que se desciende en la escala social, es decir, existen *gradientes sociales* negativas para un sin número de variables de salud pública, tanto física como mental.

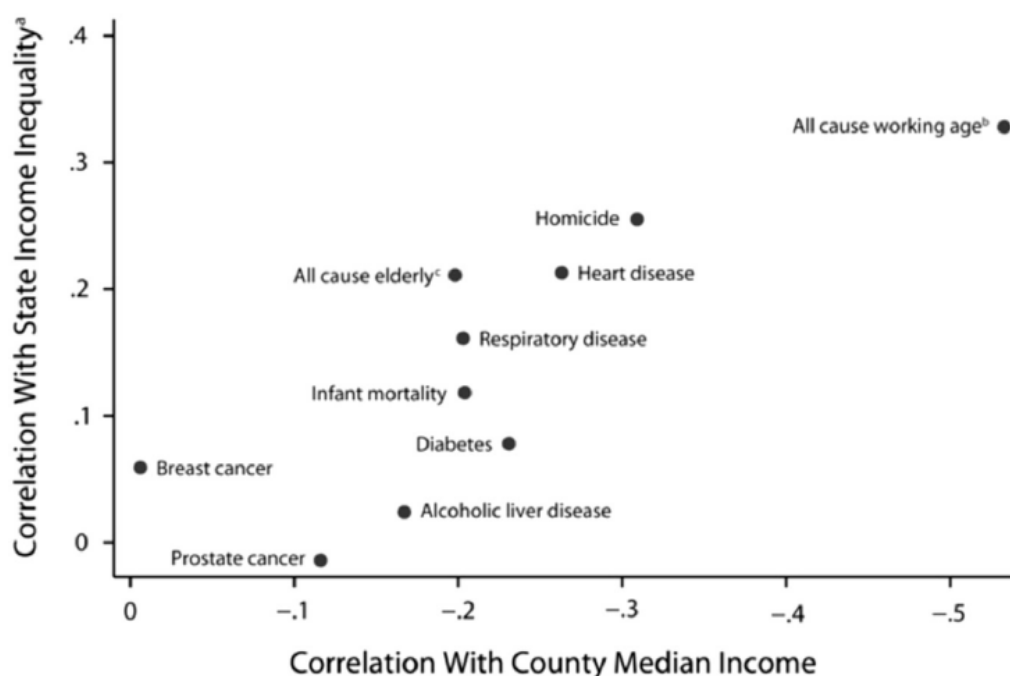


Figura 17: Relación Ingreso Medio del Condado con Desigualdad del Estado-EEUU 2015

Fuente: Pickett y Wilkinson 2015, p. 318

Wilkinson y Pickett (2015), bajo el supuesto de que las gradientes sociales son a menudo evidencia de que un resultado de salud es sensible a las diferencias en el status social, formularon la hipótesis de que una mayor desigualdad podría acentuar los efectos de las diferencias sociales entre resultados con gradientes sociales. Esta hipótesis fue probada analizando si los resultados de salud con gradientes sociales más pronunciadas tenían mayor correlación con la desigualdad (Pickett y Wilkinson, 2015). Esto se hizo mediante la selección de diferentes variables, algunas con más débiles y otras con más fuertes gradientes sociales, al tiempo que eran medidas por su correlación con el ingreso medio del condado entre los 3.139 condados de EEUU, y donde los resultados proporcionaron una fuerte confirmación de la hipótesis (ver Figura 17) (Pickett y Wilkinson, 2015).

Dada la abrumadora evidencia sobre gradientes sociales y correlaciones entre los resultados de variables de salud pública y la desigualdad, estudios de otros autores han sido realizados analizando esta relación y su causalidad. Un estudio de Wilkinson y Pickett (2009) muestra cómo problemas de salud pública, tanto físicos como mentales, se encuentran con mayor frecuencia en países con mayor desigualdad.

La Figura 18 muestra la relación entre un índice estandarizado de salud y problemas sociales y la desigualdad en países ricos. La medida de desigualdad utilizada es un ratio entre la población de mayores ingresos y el 20 % de menores ingresos - lo cual se asemeja bastante al enfoque sobre las colas de Palma - mientras que el índice de salud y problemas sociales considera variables tales como confianza, enfermedad mental, esperanza de vida, mortalidad infantil, obesidad, desempeño educacional, embarazo juvenil, homicidios, entre otros (Wilkinson y Pickett, 2009).

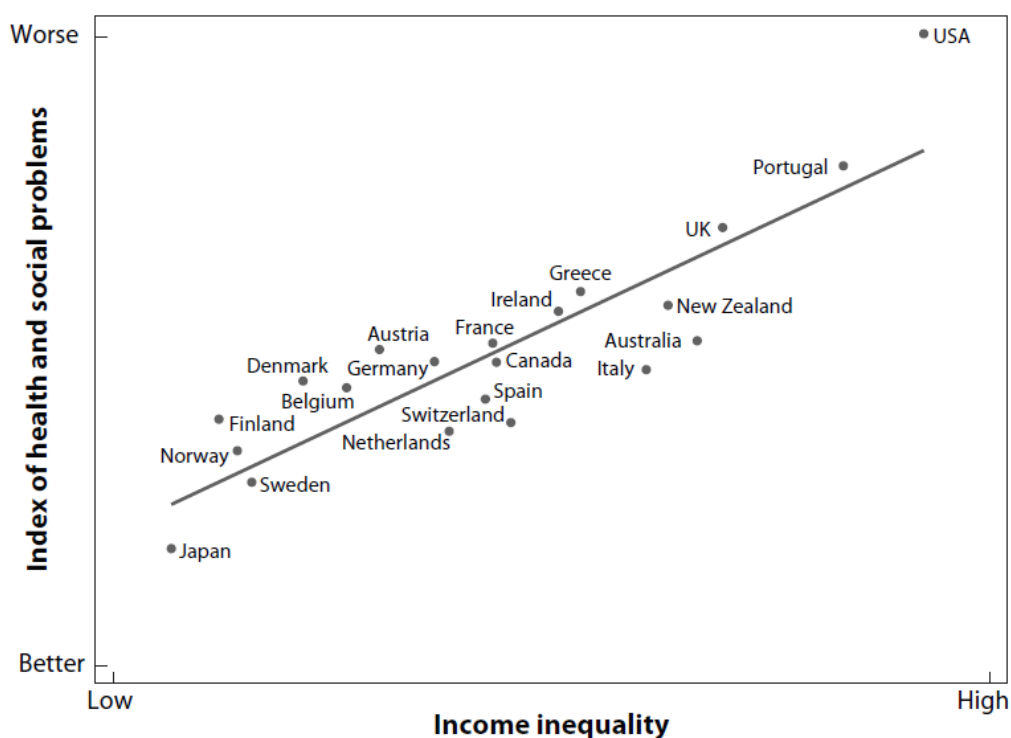


Figura 18: Relación Variables Salud Pública y Desigualdad

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Wilkinson y Pickett 2009, p. 497

Otro estudio realizado por Gonzalo Cuadra Malinarich¹² (2017) sobre la relación entre la desigualdad, medida a través del Palma Ratio y el Coeficiente de Gini, y un índice de salud y problemas sociales entre las 15 regiones de Chile, muestra que la desigualdad en las regiones de Chile está efectivamente relacionada con el índice propuesto. Además, en este estudio - al igual que Wilkinson y Pickett (2009) respecto a otros países – concluye que Chile se vería beneficiado en materia de salud pública y problemas sociales si la desigualdad dentro y entre las regiones fuera reducida (Cuadra Malinarich, 2017).

¹²Interno de Medicina, Universidad de Chile; Magister en Salud Pública, University College London.

4. HIPÓTESIS

En base a la información expuesta en el marco teórico del presente documento, se puede alcanzar a comprender que existen amplias diferencias de ingreso entre los individuos del decil 4 y el 10 % de mayores ingresos en Chile. Es por este motivo que el siguiente modelo representa la hipótesis principal de este estudio sobre las variables que serían determinantes para la existencia de estas diferencias:

$$\begin{aligned} \ln_ingreso = & \beta_0 + \beta_1 estab + \beta_2 estab^2 + \beta_3 esc_mad + \beta_4 esc_pad + \beta_5 esc + \beta_6 esc^2 \\ & + \beta_7 \ln_ycap + \beta_8 horas + \beta_9 horas^2 + \beta_{10} edad + \beta_{11} edad^2 \\ & + \delta_1 mujer + \delta_2 hacin + \delta_3 pobreza + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4)$$

- Ingreso total (*ln_ingreso*): Corresponde al ingreso total de los individuos, después de impuestos y transferencias, y que considera fuentes como sueldos y salarios e intereses del capital o activos. Además, Debido a la distribución del ingreso y a lo que se puede observar en la literatura (Mincer, 1974; Sapelli, 2003b, 2007, 2009), la variable de ingreso se expresa como logaritmo natural. De esta manera, los coeficientes de las variables independientes se interpretan como variaciones porcentuales de ingreso frente a cambios absolutos en estas variables.
- Estabilidad laboral (*estab*, *estab*²): Dentro de los estudios de Mincer (1974) y el trabajo de Merlo (2009), se puede observar la incorporación de una variable de experiencia laboral junto a la de escolaridad para medir el efecto de la experiencia sobre los ingresos. Sin embargo, entre las investigaciones donde se utilizan las conclusiones teóricas de estos autores, la variable de experiencia laboral suele construirse como una proxy que es combinación lineal de la edad y los años de escolaridad. Luego, en orden para evitar sesgo en la estimación de los parámetros por multicolinealidad

- ya que las variables de edad y escolaridad se encuentran dentro del modelo - se decidió realizar una aproximación de esta variable, y adoptar otro enfoque, a través de la estabilidad laboral.

$$estab = año_encuesta - año_trabajo$$

Esta variable será construida como una proxy de la diferencia entre el año en que fue encuestado el individuo y el año desde el que conserva su último trabajo. Si bien se tiene en consideración la posibilidad de que la persona aún no lleve un año de trabajo o haya perdido el suyo recientemente a la fecha de la encuesta, se espera que estas situaciones sean las de menos y poder observar el peso que tiene poseer un mismo trabajo en el tiempo, mientras que también se considera una mayor estabilidad como un indicador de experiencia laboral o especialización. Adicionalmente, se espera que los coeficientes de la variable de estabilidad laboral reporten valores positivos, mostrando así que el ingreso incrementa con los años de conservar un mismo trabajo por experiencia, premio y ascenso. Cabe destacar además que se ha incorporado el cuadrado de esta variable para intentar capturar una posible concavidad positiva de esta relación.

- Escolaridad de la madre y el padre (*esc_mad*, *esc_pad*): Son el total de años de educación que poseen los padres del individuo según el nivel educacional más alto alcanzado por estos y que consideran los niveles de educación básica, media y superior, donde este último, a su vez, puede ser técnico profesional, universitario, magister y/o doctorado. Estas variables han sido incluidas en el modelo debido a la potencial incidencia que tienen sobre la formación valórica del individuo, las oportunidades de una mejor posición dentro de la comunidad y mejores capacidades o habilidades cognitivas por verse expuesto a un entorno con personas de mayor nivel

educacional, o “*efecto de pares*”, lo que en su última instancia podría mejorar el ingreso de las personas. Por lo tanto, se esperaría que los coeficientes asociados a estas variables tuvieran ambos valores distintos y mayores que cero y, además, se suponen independientes de los años de educación formal del individuo.

- Escolaridad del individuo (esc , esc^2): Son los años de educación formal que posee el individuo. Por los resultados teóricos y empíricos obtenidos por Mincer (1974) y Sapelli (Sapelli, 2003b, 2007, 2009), se esperaría que hubiese una relación directa entre los años de educación del individuo y su nivel de ingresos, donde el coeficiente asociado a esta variable se vería interpretado como la rentabilidad de los años de educación. Además, por la evidencia empírica presentada en el marco teórico de esta investigación (ver apartado 3.3, Figuras 12 y 13) y la hipótesis de Palma (2016, p. 14) sobre los incentivos para obtener más años de educación, se ha incorporado el cuadrado de los años de educación como variable para intentar captar la posible concavidad de la relación con el ingreso de los individuos.
- Ingresos del capital (ln_ycap): Corresponde a los ingresos que obtienen los individuos por concepto de arriendo de propiedades urbanas, maquinarias y animales, intereses por depósitos, dividendos por acciones y bonos financieros, retiro de utilidades, arriendo de propiedades agrícolas y por temporadas y la imputación de alquiler equivalente al precio de mercado que se pagaría por una vivienda de condiciones similares a la ocupada para los individuos que no pagan arriendo por tener una vivienda propia, cedida a estos para uso sin pagar arriendo u otro motivo similar. El alquiler imputado ha sido considerado como un ingreso del capital por la teoría económica de que las familias utilizan su ingreso para el consumo de bienes y servicios o ahorro, por lo que, si no gastan en arriendo, este monto se encuentra disponible para ahorro o el consumo de otros bienes y servicios que los que sí pagan arriendo no tienen las

mismas oportunidades de acceso. Además, como es una variable de ingreso, en teoría presenta una distribución similar a la de la variable endógena de este modelo, por lo que también ha sido expresada como logaritmo natural. Esto supone una relación lineal con la variable dependiente y se espera que su coeficiente (β_6) adopte un valor positivo, el cual se interpretaría como el cambio porcentual en el ingreso total frente a variaciones en puntos porcentuales de ingreso por capital.

- Horas de trabajo (*horas*, $horas^2$): Es la cantidad de horas semanales que usualmente destina el individuo a su trabajo principal. Para los empleados dependientes, según el Código del Trabajo de Chile, el máximo de horas semanales de trabajo que se le pueden exigir a un empleado son 45 horas (Dirección del Trabajo, 2018a). La legislación chilena reconoce las horas extraordinarias, tenga el trabajador una remuneración fija o variable, y establece que estas deben ser pagadas con un recargo del 50 % sobre el sueldo convenido para la jornada ordinaria de trabajo (Dirección del Trabajo, 2018c). Un régimen de 45 horas semanales se conoce como jornada laboral completa, mientras que el Código del Trabajo reconoce la jornada parcial de trabajo como cualquier convenio que no supere las 30 horas semanales (Dirección del Trabajo, 2018b). Luego, se entiende que, dado un cierto puesto de trabajo, mientras más horas semanales trabaje un individuo, mayor será el ingreso que este obtenga, donde esta relación, por temas legislativos, no es necesariamente directa. Por otro lado, para empleados independientes o sujetos al inciso segundo del artículo 22 del Código del Trabajo, la cantidad de horas semanales puede exceder las 45 horas (Dirección del Trabajo, 2018a) sin necesariamente verse reflejadas con un incremento en el ingreso, ya que se entienden como parte de las responsabilidades laborales del individuo. Además, por analogía de la *Ley de los Rendimientos Decrecientes*, los trabajadores independientes podrían ver disminuido su desempeño laboral por el incremento de horas semanales trabajadas, afectando así su renta. Por lo tanto, de

cualquier manera, se esperaría que la relación entre las horas semanales de trabajo y el ingreso del individuo no sea estrictamente lineal, motivo por el cual se ha incorporado el cuadrado de las horas de trabajo como variable, para intentar capturar la posible concavidad de esta relación.

- Edad (*edad*, $edad^2$): Años de vida del individuo. En lo social, teórico y empírico, se entiende la edad como de una persona como un indicador de experiencia y conocimiento que incide directamente en su productividad, llegando incluso a ser considerada independiente de la experiencia laboral efectiva de la persona por las implicancias que esta tiene, como por ejemplo la madurez. Sin embargo, a partir de cierta edad, tiene sentido suponer que su relación con el ingreso podría no ser directa por el efecto de, por ejemplo, el deterioro físico y mental del individuo, o la falta de sustento o argumento económico para pagar un sueldo superior a alguien por el sólo hecho de ser mayor. Luego, este supuesto es el motivo por el cual se ha incorporado el cuadrado de la edad como variable y se esperaría que su coeficiente asociado en el modelo (β_{10}) presente un valor negativo y distinto de cero, mientras que se espera uno positivo para el coeficiente de la edad (β_9).
- Género (*mujer*): Describe si el individuo es de género masculino o femenino. Se ha incorporado esta variable debido a la creciente evidencia sobre brechas salariales por género en Chile. En términos de distribución del ingreso por género, para el año 2015 la brecha entre hombres y mujeres fue de un 24,6 % (Ministerio de Desarrollo Social, 2015), mientras que para el año 2017 esta fue de un 24 % (Ministerio de Desarrollo Social, 2017). Además, también para el año 2017, y en base a la mediana del ingreso monetario autónomo de los individuos de 15 años o más, el ingreso de los hombres resultó ser un 23,3% superior al de las mujeres (Ministerio de Desarrollo Social, 2017) (ver Anexo 6.4).

$$mujer = \begin{cases} 0 & \text{Hombre} \\ 1 & \text{Mujer} \end{cases}$$

Como el grupo base se encuentra definido para los hombres, y en base a la información sobre brechas de ingreso recién presentada, se esperaría que el coeficiente de esta variable presente un valor negativo, mostrando que el sólo hecho de ser mujer reduce el ingreso en algún porcentaje.

- Hacinamiento (*hacin*): Describe si el individuo vive o no bajo condiciones de hacinamiento. El Ministerio de Desarrollo Social de Chile (2018a) define el indicador de hacinamiento como el cociente entre el número de personas que residen en una vivienda y el número de dormitorios de la misma. Luego, se dice que un individuo vive bajo condiciones de hacinamiento medio cuando la vivienda cuenta con igual o más de 2,5 personas por dormitorio y crítico cuando son igual o más de 5 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018a).

$$hacin = \begin{cases} 0 & \text{Sin Hacinamiento} \\ 1 & \text{Con Hacinamiento} \end{cases}$$

Estudios respecto al efecto del hacinamiento sobre la salud y el comportamiento de las personas afirman que, desde un punto de vista sociológico, este genera problemas de identidad social y personal y contribuye a aumentar la tendencia al aislamiento (Hombrados, 1997). También existe evidencia que respalda que, conforme aumenta el número de individuos reclusos en un mismo espacio, aumenta la agresividad, observándose el mismo comportamiento en niños, a los que además se les suma una disminución en la interacción social, incremento de aislamiento y reducción de la actividad de juego (Hombrados, 1997). Otros efectos que se han observado son efectos

negativos sobre el rendimiento de las personas, principalmente respecto a la ejecución de tareas complejas, aunque no existe un consenso general relacionado a este tema cuando del tiempo de exposición al hacinamiento se trata, ya que algunos individuos presentan mejores respuestas adaptativas a su entorno que otros (Hombrados, 1997). Por otro lado, existe abundante información sobre la relación entre enfermedad y hacinamiento, donde una de las hipótesis explicativas es que el hacinamiento como estresor juega un importante papel en el desequilibrio del organismo (Hombrados, 1997). Investigaciones con humanos muestran que en situaciones de hacinamiento incrementa la proliferación de enfermedades respiratorias, hepatitis, meningitis y de todas aquellas producidas por contagio (Hombrados, 1997). Finalmente, por todos los efectos recién enunciados, y dado que el grupo base son los individuos que viven fuera de condiciones de hacinamiento, es que se espera que el coeficiente asociado a esta variable (δ_2) presente un valor negativo, mostrando la caída en puntos porcentuales de ingreso por el hecho de vivir bajo hacinamiento.

- Pobreza multidimensional (*pobreza*): Indica si el individuo vive bajo condiciones de pobreza, considerando para esto 5 dimensiones (ver Tabla 3). Cada dimensión tiene asociada 3 indicadores con sus respectivos pesos. Luego, se dice que un individuo vive bajo condiciones de pobreza multidimensional cuando acumula un 25 % o más de carencias (Ministerio de Desarrollo Social, 2016, p. 45). Esta variable ha sido incluida debido a que:

Los expertos, y más importante aún, las personas en situación de pobreza reconocen que ésta incluye privaciones en distintas dimensiones, tales como: educación, salud, vivienda, empleo, empoderamiento, discriminación, seguridad personal, y muchas otras que difícilmente pueden ser identificadas y medidas por un solo indicador, como el de ingresos. (Berner, 2014)

Dimensión	Indicador	Peso Indicador	Peso Dimensión
Educación	Asistencia	7,5 %	22,5 %
	Rezago Escolar	7,5 %	
	Escolaridad	7,5 %	
Salud	Malnutrición niños(as)	7,5 %	22,5 %
	Adscripción Sistema de Salud	7,5 %	
	Atención	7,5 %	
Trabajo y Seguridad Social	Ocupación	7,5 %	22,5 %
	Seguridad Social	7,5 %	
	Jubilaciones	7,5 %	
Vivienda y Entorno	Habitabilidad	7,5 %	22,5 %
	Servicios Básicos	7,5 %	
	Entorno	7,5 %	
Redes y Cohesión Social	Apoyo y Participación Social	3,3 %	10,0 %
	Trato Igualitario	3,3 %	
	Seguridad	3,3 %	

Tabla 3: Dimensiones Pobreza

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2016

$$pobreza = \begin{cases} 0 & \text{Sin pobreza multidimensional} \\ 1 & \text{Con pobreza multidimensional} \end{cases}$$

Entonces, de la misma forma en que se ha presentado evidencia sobre la incidencia de la educación y la salud sobre el ingreso, es que se plantea la hipótesis de que otras dimensiones ligadas a la pobreza también podrían hacerlo cuando son consideradas en forma conjunta. Por lo tanto, dado que el grupo base está definido para los individuos fuera de condiciones de pobreza multidimensional, se esperaría que el coeficiente asociado a esta variable (δ_3) reporte un valor negativo que muestre el impacto en puntos porcentuales sobre el ingreso que tienen estas carencias colectivamente consideradas.

- Término de intercepto (β_0): Representa el mínimo nivel de ingreso que tendría el grupo base del modelo cuando, además, todas las otras variables no categóricas son cero. Además, también constituye un punto de partida para realizar comparaciones

entre el grupo base del modelo y otras configuraciones posibles.

- Perturbación estocástica (ε_i): Representa a todas aquellas variables que no fueron incluidas dentro del modelo y que aún así afectan el ingreso de los individuos como, por ejemplo, el coeficiente intelectual, habilidades cognitivas y sociales del individuo, tipo de institución educacional, entre otras.

Variable	Código	Tipo
Ingreso total (log natural)	<i>ln_ingreso</i>	Cuantitativa endógena
Estabilidad laboral (años)	<i>estab</i>	Cuantitativa exógena (proxy)
Escolaridad madre (años)	<i>esc_mad</i>	Cuantitativa exógena
Escolaridad padre (años)	<i>esc_pad</i>	Cuantitativa exógena
Escolaridad (años)	<i>esc</i>	Cuantitativa exógena
Ingreso capital (log natural)	<i>ln_ycap</i>	Cuantitativa exógena
Horas de trabajo (semanal)	<i>horas</i>	Cuantitativa exógena
Edad (años)	<i>edad</i>	Cuantitativa exógena
Género	<i>mujer</i>	Nominal exógena (dummy)
Hacinamiento	<i>hacin</i>	Nominal exógena (dummy)
Pobreza Multidimensional	<i>pobreza</i>	Nominal exógena (dummy)

Tabla 4: Resumen de Variables por Tipo

Fuente: Elaboración Propia

5. METODOLOGÍA

Para realizar la presente investigación y probar el modelo propuesto en el apartado anterior se realizará un estudio con datos de corte transversal provenientes de la base de datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) correspondiente al año 2017. Esta encuesta, hasta la fecha, ha sido impulsada por el Ministerio de Desarrollo Social (2018c) desde el año 1987 como organismo responsable, siendo los organismo ejecutores para el año 2017 el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (diseño muestral, cálculo de los errores y elaboración de los factores de expansión), el Centro de Encuestas y Estudios Longitudinales de la Universidad Católica (CEEL) (levantamiento y procesamiento de la información) y CADEM (supervisión del levantamiento de información). Respecto al cuestionario del año 2017, este conserva la misma estructura desde el año 2011 y contempla los módulos de registro de residentes, educación, trabajo, ingresos, salud, identidades, redes y participación, y vivienda y entorno (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

La encuesta fue realizada en las regiones y comunas que se encuentran a lo largo de todo el territorio nacional, excluyendo áreas de difícil acceso, con un período de trabajo de campo comprendido entre el 2 de noviembre de 2017 al 4 de febrero de 2018, logrando encuestar a un total de 216.439 personas (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c). La población objetivo fueron los hogares que habitan las viviendas particulares ocupadas y las personas que residen en ellas de forma permanente, donde los informantes fueran el(la) jefe(a) de hogar o persona miembro del hogar de 18 años o más (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

El diseño muestral fue “*probabilístico, estratificado, por conglomerado y en múltiples etapas*” (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c). La variable de interés en la determinación del tamaño muestral fue la tasa de pobreza por ingresos, donde los errores muestrales efectivos obtenidos fueron de 0,4 puntos porcentuales a nivel nacional en el caso del error absoluto y un 4,3 % en el caso del error relativo para la estimación de la tasa de pobreza por ingresos (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

Número de viviendas	68.466
Número de hogares	70.948
Número de personas	216.439
Número de núcleos	83.232
Número de SDPA ¹³	208

Tabla 5: Tamaños de Unidades de Análisis-CASEN 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2018c

La herramienta estadística que será utilizada para probar el modelo con los datos de la encuesta CASEN 2017 será la *regresión por cuantiles* - para los deciles 4 y 9 - a través del software Stata/MP 14.0 para Windows 10 (64-bit), el mismo que será utilizado para realizar todas las pruebas estadísticas, gráficos y cualquier otro recurso necesario para obtener, presentar y resumir los resultados de esta investigación, con la eventual asistencia del software Wolfram Mathematica 11.3 Student Edition para Windows 10 (64-bit) en el caso de gráficos y cálculos más complejos.

La ventaja de utilizar la regresión por cuantiles - entre otras que son discutidas con mayor profundidad en el siguiente apartado junto a su justificación - se encuentra la de poder realizar dos estimaciones, una para cada decil considerado, al tiempo que se usan todas las observaciones de la muestra para cada una. Esto permite hacer comparaciones más confiables entre los resultados obtenidos para los parámetros en ambas instancias y

¹³Servicio Doméstico Puertas Adentro.

así no sólo analizar la significancia de las variables en los distintos escenarios, sino también estudiar la magnitud de las diferencias que se encuentren. Por lo tanto, se podrá establecer qué variables son significativas para cada cola y, de las que resulten comunes, cuánto más, o menos, importante es una variable exógena respecto a la misma en el otro caso.

Por otro lado, para entregar la justificación empírica del método, en primera instancia, se mostrarán los resultados de la regresión múltiple por MCO del modelo propuesto en términos de la homocedasticidad y datos atípicos e influyentes. Luego, se realizará la estimación mediante regresión por cuantiles, donde finalmente se entregarán y analizarán todos los resultados obtenidos, como pruebas de inferencia estadística y gráficos, tanto para la regresión como para los datos en sí mismos. Además, la regresión múltiple servirá como punto de comparación entre la población general y la separada por deciles.

5.1. Discusión Metodológica

Los argumentos para utilizar regresión por cuantiles en lugar de una regresión múltiple tradicional - ya sea por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) o Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) - son variados. En primer lugar, la regresión múltiple se encuentra restringida al cumplimiento de ciertos requerimientos para asegurar su validez, y que son conocidos como *Supuestos de Gauss-Markov*. Dentro de estos supuestos se puede encontrar el de homocedasticidad, el cual asume que las varianzas condicionales de la variable endógena son constantes para valores fijos de las variables independientes¹⁴ ($\mathbb{V}[Y|X_j] = \sigma^2$) (Gujarati y Porter, 2013). Sin embargo, para el caso particular de esta investigación, se tiene información suficiente para suponer que el modelo resultaría presentando hetero-

¹⁴Este supuesto también se puede encontrar expresado como que la varianza condicional del término de error debe ser constante ($\mathbb{V}[\varepsilon_i|X_j] = \sigma^2$), pero este implica el de la variable endógena, por lo que son equivalentes.

dasticidad, es decir, la variabilidad cambia conforme se consideran diferentes valores fijos para las variables exógenas - revelando además cambios estructurales dentro de la distribución de los datos - lo cual terminaría por sesgar la inferencia estadística de los estimadores reduciendo la validez de esta.

En segundo lugar, se podría argumentar que la heterocedasticidad puede ser corregida utilizando MCG - o Mínimos Cuadrados Ponderados (MCP), un caso particular de MCG - pero aún queda por delante que el objetivo es comparar el decil 4 con el 10 % de mayores ingresos. Para esto, se podría cortar la muestra y realizar dos regresiones, una para cada caso, pero se corre el riesgo de que la cantidad de datos para alguna de las regresiones sea demasiado bajo respecto a la otra, y cuando existen pocos datos se puede perder confianza en la inferencia estadística por la variabilidad haciendo que los grupos no sean comparables. Además, como señala Heckman (1979), hacer esto podría llevar a un *sesgo de selección*. Esto es, la selección no aleatoria de los datos se puede interpretar como un sesgo de especificación ordinario que surge por un problema de datos faltantes y que resulta, en general, en una estimación sesgada de los grupos seleccionados por no estimar la población (Heckman, 1979). Frente a esto, una de las ventajas de la regresión cuantílica es que en la estimación de cada cuantil intervienen todas las observaciones convenientemente ponderadas, calculando tantas rectas como cuantiles sean especificados, permitiendo la comparación de grupos sin caer en un sesgo de selección (Vicéns y Sánchez, 2012).

La regresión por cuantiles, o regresión cuantílica, tiene sus inicios de la mano de Koenker y Bassett (1978) y es un método de estimación de los parámetros de la regresión *“basado en la minimización de desviaciones absolutas ponderadas con pesos asimétricos”* (Vicéns y Sánchez, 2012). Por otro lado, la regresión por MCO es uno de los métodos más utilizados en las estimaciones econométricas (Vicéns y Sánchez, 2012). Sin embargo, las

hipótesis de partida necesarias para su aplicación a menudo no se cumplen, y de forma especial cuando se trabaja con grandes bases de datos microeconómicas procedentes de encuestas (Vicéns y Sánchez, 2012), como la CASEN. La presencia de heterocedasticidad, cambio estructural y datos atípicos - e influyentes - son parte de las fuentes frecuentes de estos incumplimientos. Luego, por su mecanismo de estimación, la regresión por cuantiles representa una solución a estos problemas (Vicéns y Sánchez, 2012).

$$y_i = X_i\beta_\theta + \varepsilon_{\theta i} \quad (5)$$

La Ecuación 5 es la especificación del modelo general de regresión por cuantiles, donde y_i es la variable endógena, X_i es el vector de variables exógenas tal que $X_i = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, β_θ es la matriz de parámetros a estimar correspondiente al cuantil θ ($0 < \theta < 1$), incluyendo el término de intercepto, y $\varepsilon_{\theta i}$ es la perturbación estocástica correspondiente al cuantil θ .

$$\min_{\beta_\theta \in \mathbb{R}} \left[\sum_{Y_i \geq X_i\beta_\theta} \theta |Y_i - X_i\beta_\theta| + \sum_{Y_i < X_i\beta_\theta} (1 - \theta) |Y_i - X_i\beta_\theta| \right] \quad (6)$$

Luego, la Ecuación 6 representa el problema de estimación a resolver para los parámetros de la regresión por cuantiles. Quizás no tan intuitivamente, de esta expresión se desprende que la principal ventaja del proceso de minimización de las desviaciones absolutas ponderadas con pesos asimétricos es el comportamiento frente a datos atípicos (Vicéns y Sánchez, 2012). Esto es porque penaliza los errores de forma lineal por el valor absoluto, mientras que MCO lo hace de forma cuadrática, dando precisamente más importancia a esos valores. Respecto a la ponderación por pesos asimétricos, su función es la de posicionar las rectas ponderando de forma distinta los residuos, donde se le asigna un mayor peso a los positivos (valor real mayor que el estimado) y uno menor a los negativos

(valor real menor que el estimado). Esto quiere decir que, si la variabilidad incrementa conforme se avanza por las variables exógenas, al tiempo que la correlación es positiva, el método ignora la respuesta media ponderando con un menor peso el residual, revelando así que en los cuantiles superiores el parámetro aumenta de tamaño (Vicéns y Sánchez, 2012).

Otra de las ventajas de la regresión por cuantiles, al menos para este caso en particular, es que el único supuesto que realiza sobre la perturbación estocástica (ε_i) es que el cuantil condicional de los errores, dado cualquier valor fijo de las variables exógenas, debe ser cero ($Quant_\theta[\varepsilon_{\theta i}|x_i] = 0$) (Vicéns y Sánchez, 2012). Esto como una consecuencia de que el cuantil condicional de la variable endógena sobre cualquier valor fijo de las variables independientes debe ser igual a la función de regresión muestral ($Quant_\theta[y_i|X_i] = X_i\beta_\theta$) (Vicéns y Sánchez, 2012); mientras que el procedimiento de MCO requiere de unas hipótesis previas sobre la aleatoriedad de la relación entre la variable endógena y la perturbación estocástica expresadas en términos de que los errores deben estar normalmente distribuidos con media cero y varianza finita y constante, es decir, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ (Vicéns y Sánchez, 2012).

Respecto a la inferencia estadística, la regresión por cuantiles se encuentra marcada por la ausencia de supuestos o hipótesis previas a la estimación, a diferencia de lo que sucede con MCO, donde se establecen supuestos que, para las características de algunas bases de datos, resultan demasiado restrictivos (Vicéns y Sánchez, 2012).

Es posible demostrar que el estadístico de la matriz de los parámetros estimados de la regresión por cuantiles se distribuye asintóticamente como una normal (Vicéns y Sánchez, 2012). Pero, como este método no hace supuestos sobre la distribución de la perturbación estocástica, el problema en la etapa de inferencia es precisamente calcular la

matriz de varianzas y covarianzas (Vicéns y Sánchez, 2012). Luego, la forma de calcular esta matriz dependerá de si se supone o no que la función de densidad de la perturbación estocástica es independiente de las variables exógenas (Vicéns y Sánchez, 2012). Sin embargo, afortunadamente, existen métodos que son válidos se cumpla este supuesto o no (Vicéns y Sánchez, 2012), lo que constituye otra ventaja para este método.

En resumen - de la misma forma en que la mediana suele ser más representativa que la media bajo la presencia de datos extremos y alta variabilidad - la estimación por MCO, que devuelve el valor esperado de la variable endógena dado un valor de las variables independientes, no es la mejor representación de esta relación cuando existe heterocedasticidad, datos atípicos e influyentes y cambio estructural (Vicéns y Sánchez, 2012). Ante esta situación, la regresión por cuantiles permite calcular diferentes rectas para distintos cuantiles a través de un método que se ve menos afectado por la presencia de estos inconvenientes (Vicéns y Sánchez, 2012).

5.2. Transformación de Variables

A continuación, se mencionan algunas consideraciones sobre algunas variables y sus observaciones debido a manipulaciones realizadas para poder ajustar la información al modelo y utilizarla de manera más conveniente.

- Escolaridad de los padres (*esc_mad*, *esc_pad*): Dentro de la base de datos de la encuesta CASEN 2017, estas variables se encuentran originalmente codificadas como nominales, pero para los propósitos de esta investigación han sido transformadas a cuantitativas continuas. Esto ha sido realizado de esta manera debido a que el tipo de dato cuantitativo entrega más información y permite realizar mejores interpre-

taciones, como evaluar el impacto sobre el ingreso que tiene un incremento en los años de educación de los padres. Además, no serán consideradas las observaciones de individuos calificadas como “no responde” y “no aplica”, ya que no aportan ninguna información para la estimación. El cambio en los datos se realizó de acuerdo con el siguiente criterio:

Nivel Educacional	Años por Nivel	Años Acumulados
Nunca asistió	0	0
Primaria o preparatoria	6	6
Educación básica	8	8
Humanidades	6	12
Educación media científico-humanista	6	12
Técnica, comercial, industrial o normalista	6	12
Educación media técnica profesional	7	13
Técnico nivel superior	3	15
Profesional	5	17
Postgrado	3	20

Tabla 6: Años de Escolaridad por Nivel Educacional

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, se ha considerado que no todas las carreras universitarias y los postgrados tienen la misma duración, por lo que se les asignaron los valores de 5 y 3 años, respectivamente, como una aproximación. También es necesario mencionar que se utilizarán los valores de años acumulados, ya que la pregunta que da origen a estas variables es sobre el nivel educacional más alto alcanzado.

- Género (*mujer*): Los cambios realizados son por mera conveniencia y costumbre, ya que usualmente se utilizan los valores de 0 y 1 para las categorías de las variables, pero esta viene originalmente codificada como 1 y 2.

$$sexo = \begin{cases} 1 & \text{Hombre} \\ 2 & \text{Mujer} \end{cases} \Rightarrow mujer = \begin{cases} 0 & \text{Hombre} \\ 1 & \text{Mujer} \end{cases}$$

- Hacinamiento (*hacin*): Esta variable se encuentra originalmente codificada como se muestra en la Tabla 7. Sin embargo, para fines de esta investigación, la variable ha sido definida por si el individuo vive o no en condiciones de hacinamiento, sin distinguir entre grados.

Indicador	Categoría
1	Sin Hacinamiento (2,49 o menos)
2	Hacinamiento medio bajo (2,5 a 3,49)
3	Hacinamiento medio alto (3,5 a 4,9)
4	Hacinamiento crítico (5 o más)
9	No sabe/No responde

Tabla 7: Codificación Original Variable Hacinamiento

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se han agrupado en una sola categoría todos los grados de hacinamiento, pero sin alterar la que corresponde a sin hacinamiento. Además, como las observaciones de personas que no saben o no responden no aportan nueva información a la estimación, estos registros serán ignorados.

6. RESULTADOS

6.1. Resumen Estadístico de Variables

Las Tablas 8 y 9 muestran, respectivamente, medidas de tendencia central para las variables cuantitativas y dummy, o categóricas, del modelo. Es necesario aclarar que las medidas más adecuadas para cada conjunto de variables son diferentes debido a la naturaleza de los tipos de dato, motivo por el que también han sido presentadas por separado.

Variable	Media	Mediana	Desviación Estándar	Asimetría (A)	Curtosis (K)
Ingreso	410.913,16	270.000,00	786.138,09	26,20	1.834,55
Log Ingreso	12,13	12,51	1,46	-0,79	3,38
Estabilidad Laboral	8,14	4,00	10,28	2,12	8,76
Escolaridad Madre	10,51	12,00	5,41	-1,21	3,02
Escolaridad Padre	10,75	12,00	5,37	-1,24	3,22
Escolaridad	11,10	12,00	4,22	-0,59	3,16
Ingreso Capital	63.453,74	40.000,00	188.816,79	178,91	54.306,59
Log Ingreso Capital	10,87	10,82	0,81	0,44	4,24
Horas Trabajo	42,61	45,00	14,61	0,35	7,42
Edad	35,26	32,00	22,62	0,36	2,16

Tabla 8: Resumen Estadístico Variables Cuantitativas

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

Respecto a las variables cuantitativas del modelo, se puede observar que las variables de ingreso presentan alta asimetría y dispersión respecto a la media. Lo primero se puede notar por las diferencias entre la media y el decil 5 (mediana). Cuando estas medidas arbitrariamente difieren mucho entre sí, se puede asegurar con cierta confianza la existencia de asimetría. En este caso, la asimetría es positiva para ambas variables de ingreso, es decir, la gran masa de los datos se encuentra concentrada hacia valores menores que la media, dejando una cantidad menor de observaciones hacia valores mayores que esta. Esto revela

que los altos ingresos son considerablemente superiores, en magnitud, comparados con toda la población (o muestra), o al menos lo suficiente como para sesgar la media como indicador de tendencia central, motivo por el cual también se presenta la mediana. Lo anterior se ve respaldado por el coeficiente de asimetría, el cual, de cierta forma, representa la magnitud de la asimetría, y mientras más alejado se encuentre de cero, mayor será esta¹⁵.

Al observar la desviación estándar de las variables de ingreso, se puede notar que la dispersión es alta, aunque esta observación sea un tanto arbitraria. Sin embargo, el coeficiente de curtosis entrega información que lo respalda, ya que difiere en gran medida del que debería tener una distribución normal¹⁶ ($X \sim N(\mu, \sigma^2) \Rightarrow K = 3$). Luego, dadas las características de la asimetría y la dispersión, sobre todo de la variable endógena, esto supone el primer indicio de heterocedasticidad que respalda el método de regresión por cuantiles, ya que es muy probable que, en la medida que crezca cualquier variable exógena, la dispersión de la variable endógena aumente.

Variable	Número Observaciones	Categoría	Frecuencia Relativa
Mujer	189.437	Hombre	46,08 %
		Mujer	53,92 %
Hacinamiento	189.437	Sin Hacinamiento	90,55 %
		Con Hacinamiento	9,45 %
Pobreza Multidimensional	181.502	Sin Pob. Multi.	78,27 %
		Con Pob. Multi.	21,73 %

Tabla 9: Resumen Estadístico Variables Dummy

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

Por otro lado, todas las otras variables cuantitativas parecen tener un comporta-

¹⁵Como la distribución normal es simétrica respecto a la media, se suele decir que cuando el coeficiente de asimetría de una distribución cualquiera es cero, entonces, en términos de distribución de los datos, esta es normal.

¹⁶Es una práctica común que se utilice la distribución normal para evaluar la asimetría y dispersión de los datos de cualquier distribución debido a las propiedades deseables que esta tiene.

miento relativamente normal debido a la cercanía de sus medias y medianas y a los valores de sus respectivos coeficientes de asimetría y curtosis. Esto incluye a los logaritmos naturales de las variables de ingreso, justificando de paso la transformación realizada para normalizar su comportamiento.

Respecto a las variables nominales, se observa que la distribución de la muestra por género es relativamente similar, lo que contribuye favorablemente a la estimación y posterior comparación entre hombres y mujeres. Por otro lado, se puede notar que poco más de un 20 % de la muestra presenta pobreza multidimensional, una cifra que no es despreciable y supone un antecedente preocupante para el país, ya que revela la existencia de carencias en dimensiones que son fundamentales para el desarrollo y bienestar de las personas, como la educación, salud y vivienda. Finalmente, cerca de un 10 % de la muestra vive bajo condiciones de hacinamiento en algún grado. Desde un punto de vista estadístico, la falta de datos para esta categoría podría resultar en que la variable no sea significativa, lo que no permitiría medir apropiadamente el efecto de esta condición; mientras que, socialmente, al igual que con la pobreza, no deja de ser una cifra preocupante.

Variable	Media	Mediana	Desviación Estándar	Asimetría (A)	Curtosis (K)
Ingreso	80.715,67	95.000,00	62.503,51	0,29	1,81
Log Ingreso	10,78	11,46	1,20	-0,62	2,21
Estabilidad Laboral	7,14	3,00	10,49	2,28	8,88
Escolaridad Madre	8,39	12,00	6,23	-0,52	1,47
Escolaridad Padre	8,78	12,00	6,14	-0,63	1,64
Escolaridad	8,70	9,00	4,43	-0,30	2,32
Ingreso Capital	50.610,50	37.500,00	56.203,96	4,31	52,31
Log Ingreso Capital	10,69	10,65	0,75	0,13	3,19
Horas Trabajo	31,64	30,00	18,64	0,80	4,46
Edad	40,49	39,00	26,31	0,14	1,69

Tabla 10: Resumen Estadístico Variables Cuantitativas-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

Variable	Número Observaciones	Categoría	Frecuencia Relativa
Mujer	50.998	Hombre	35,48 %
		Mujer	64,52 %
Hacinamiento	50.998	Sin Hacinamiento	88,85 %
		Con Hacinamiento	11,15 %
Pobreza Multidimensional	48.958	Sin Pob. Multi.	69,11 %
		Con Pob. Multi.	30,89 %

Tabla 11: Resumen Estadístico Variables Dummy-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

En las Tablas 10 a 13 se pueden apreciar las diferencias que existen entre los deciles respecto a ciertas variables, donde una que llama bastante la atención es el ingreso. La mediana de ingreso del decil 9 es aproximadamente 13,7 veces superior a la cola inferior. La desviación estándar del segmento superior es considerablemente alta, lo que refleja que las diferencias de ingreso dentro de este segmento son más altas que dentro del sector más desfavorecido, lo que es respaldado por la observación de los coeficientes de asimetría y curtosis y las diferencias entre los percentiles 90 y 99 (Tabla 14). Además, un comportamiento similar se puede observar en el ingreso por capital, y quedan en evidencia las grandes diferencias entre estos dos sectores.

Variable	Media	Mediana	Desviación Estándar	Asimetría (A)	Curtosis (K)
Ingreso	1.796.857,42	1.300.000,00	1.927.187,92	15,42	464,53
Log Ingreso	14,22	14,08	0,51	1,52	6,28
Estabilidad Laboral	10,93	7,00	11,36	1,67	6,67
Escolaridad Madre	12,57	12,00	3,74	-1,98	8,19
Escolaridad Padre	12,88	12,00	3,89	-1,84	7,64
Escolaridad	12,52	12,00	3,76	-0,56	3,70
Ingreso Capital	71.195,07	40.000,00	279.061,07	133,64	27.484,00
Log Ingreso Capital	10,94	10,82	0,85	0,67	4,87
Horas Trabajo	45,13	45,00	13,79	0,95	10,50
Edad	24,80	19,00	19,53	0,82	2,70

Tabla 12: Resumen Estadístico Variables Cuantitativas-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

Variable	Número Observaciones	Categoría	Frecuencia Relativa
Mujer	78.225	Hombre	49,19 %
		Mujer	53,81 %
Hacinamiento	78.225	Sin Hacinamiento	90,10 %
		Con Hacinamiento	9,90 %
Pobreza Multidimensional	74.760	Sin Pob. Multi.	81,71 %
		Con Pob. Multi.	18,29 %

Tabla 13: Resumen Estadístico Variables Dummy-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

Percentiles	Valor (CLP)
10	11.091
20	82.143
30	118.330
40	200.000
50	270.000
60	310.295
70	400.000
80	530.000
90	850.000
99	3.002.500

Tabla 14: Percentiles de Ingreso

Fuente: Elaboración Propia. Datos: CASEN 2017

6.2. Regresión Múltiple

6.2.1. Construcción del Modelo

6.2.1.1. Construcción Gráfica

Si bien en el apartado de la hipótesis de esta investigación se alcanzó a proponer un modelo para estudiar los determinantes sociales y demográficos del ingreso en Chile,

es necesario también contrastar a priori la teoría con los datos efectivos que se tienen disponibles. Para esto, se generaron gráficos de dispersión que comparan el logaritmo natural del ingreso con cada una de las variables exógenas continuas, sin sus no linealidades, al tiempo que se presentan curvas de tendencia lineal y no lineal, como cuadráticas y de polinomios fraccionales, para observar las concavidades y ajustar el modelo. Además, sólo se consideraron las observaciones efectivamente utilizadas para realizar la regresión con el modelo planteado en la hipótesis (ver Anexo 9.3.2).

$$\begin{aligned}
\ln_ingreso = & \beta_0 + \beta_1 estab + \beta_2 estab^2 + \beta_3 esc_mad + \beta_4 esc_pad + \beta_5 esc \\
& + \beta_6 esc^2 + \beta_7 \ln_ycap + \beta_8 \ln_ycap^2 + \beta_9 horas + \beta_{10} horas^2 \\
& + \beta_{11} edad + \delta_1 mujer + \delta_2 hacin + \delta_3 pobreza + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{7}$$

Como se puede observar en la Ecuación 7, y en comparación con la hipótesis inicialmente propuesta, el único cambio que se realizó fue la incorporación del cuadrado del logaritmo natural del ingreso por capital por su marcada relación cuadrática con el ingreso; mientras que, por inspección gráfica, todas las otras no linealidades se conservan, menos el cuadrado de la edad.

6.2.1.2. Construcción Estadística

La observación gráfica de las variables permite identificar posibles no linealidades que deben ser incorporadas o removidas del modelo, pero aun así queda por analizar si estas son estadísticamente significativas. Aunque, por otro lado, la simple observación podría parecer un criterio demasiado subjetivo para construir un modelo. Es por este motivo que, para apoyar la construcción gráfica, se realizaron pruebas estadísticas al modelo

propuesto en el apartado anterior. Además, de esta manera no sólo se entrega un criterio más objetivo, sino que también permite estudiar otras variables no consideradas en la observación gráfica, como es el caso de las variables nominales.

$$\begin{aligned}
\ln_ingreso = & \beta_0 + \beta_1 estab + \beta_2 estab^2 + \beta_3 esc_mad + \beta_4 esc_pad + \beta_5 esc \\
& + \beta_6 esc^2 + \beta_7 \ln_ycap + \beta_8 \ln_ycap^2 + \beta_9 horas + \beta_{10} horas^2 \\
& + \beta_{11} edad + \delta_1 mujer + \delta_2 pobreza + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{8}$$

Para la construcción estadística del modelo, se utilizaron los métodos paso a paso ascendente y descendente, ambos de manera independiente y con un 5 % de significancia. A través de los dos métodos recién mencionados, se alcanzó exactamente la misma conclusión, y es que la variable nominal de hacinamiento debe ser removida del modelo; mientras que todas las otras variables resultaron ser significativas para el modelo de acuerdo con los métodos utilizados.

Al observar la distribución de la variable de hacinamiento con las observaciones de la regresión, resulta que los individuos que viven bajo condiciones de hacinamiento representan sólo un 5,3 %. Y aunque se requiere profundizar más en el asunto, es razonable creer que esto podría ser la causa de que la variable presente un valor positivo, lo cual, según la teoría, carece totalmente de sentido. Por lo tanto, se decidió confiar en el resultado de los métodos paso a paso y remover la variable del modelo. Luego, la Ecuación 8 muestra el modelo resultado de la construcción gráfica y estadística, y es el que será utilizado durante todo el apartado de regresión múltiple.

6.2.2. Datos Atípicos e Influyentes

Se entiende que un dato es atípico cuando este se encuentra muy alejado de la media, es decir, difiere mucho respecto de la gran masa de datos; mientras que una observación se dice influyente cuando tiene el peso suficiente para desviar la estimación de los parámetros de la regresión. Un dato puede ser tanto influyente y no atípico como no influyente y atípico. Luego, se presta especial atención a las observaciones que son tanto atípicas como influyentes, ya que estas no sólo se alejan de la mayoría, sino que también pueden sesgar la estimación de los coeficientes por su influencia. Sin embargo, los datos que no sean atípicos - influyentes o no - son dejados fuera de observación porque se asume que estos efectivamente aportan información relevante para la estimación, y el hecho que no sean influyentes no produce sesgo.

$$-t_{(n-k-1; 1-\frac{\alpha}{2})} \leq \frac{\hat{\varepsilon}_i}{\sqrt{\hat{\sigma}^2(1-m_{ii})}} \leq t_{(n-k-1; 1-\frac{\alpha}{2})} \quad (9)$$

Tanto dentro de la bibliografía como a nivel académico, es común encontrar que el criterio para evaluar si una observación es atípica o no es un intervalo de confianza sobre los residuales estudentizados. La Ecuación 9 muestra la transformación que se realizó a los residuales del modelo, donde $\hat{\varepsilon}_i$ son los errores estimados, $\hat{\sigma}^2$ es un estimador de la varianza de los errores - construido como el cociente de la suma de los cuadrados de los residuales sobre sus grados de libertad (error cuadrático medio) - y m_{ii} es una medida del peso que tiene la observación en la regresión, más conocida como “*leverage*”, y corresponde al i -ésimo elemento de la diagonal de la matriz de proyección. Una vez obtenidos los residuales estudentizados, el supuesto es que estos se distribuyen como una t-Student con los mismos grados de libertad que los errores, donde n es el número de observaciones en la muestra y k el número de variables exógenas en el modelo. Luego, con una significancia del

5 % ($\alpha = 0,05$), se consideró que son datos atípicos todas las observaciones con errores estudentizados que se encuentran fuera del intervalo de confianza que muestra la Ecuación 9.

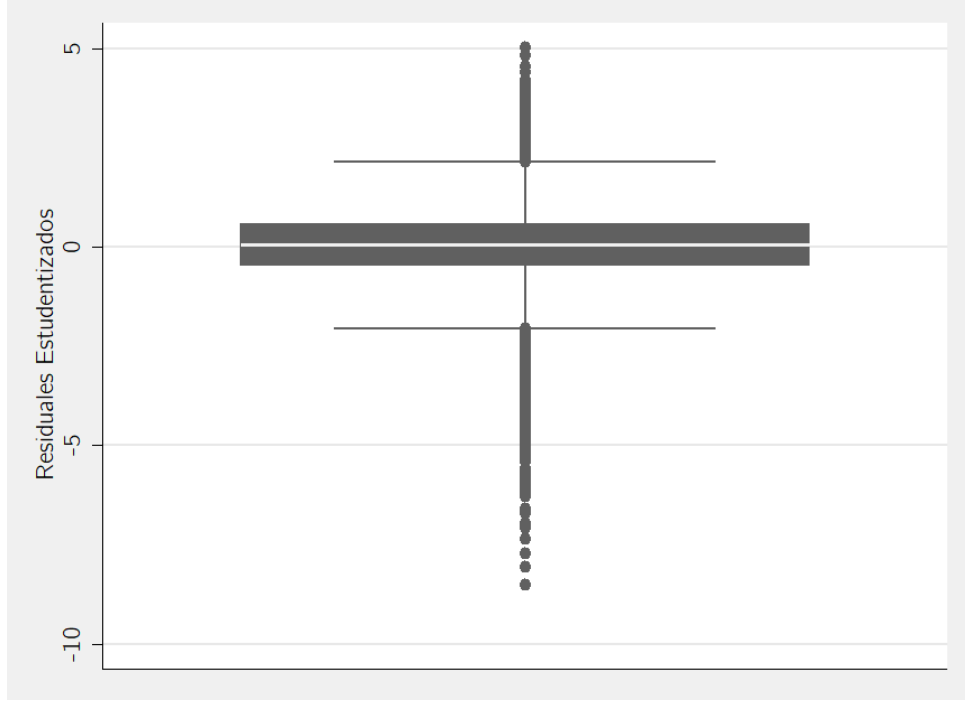


Figura 19: Box-Plot Residuales Estudentizados

Fuente: Elaboración Propia

Si bien la representación de los datos atípicos mediante Box-Plot no es la misma que con el criterio de los residuales estudentizados, esta permite realizar otras observaciones. En la Figura 19, se puede ver que los residuales se distribuyen con mediana cercana a cero y son relativamente simétricos en torno a esta, al igual que los límites superior e inferior. Sin embargo, se concentra la mayor cantidad de datos atípicos en valores negativos de los errores, es decir, los valores ajustados sobrestiman los reales, lo cual es esperado dada la distribución del ingreso en Chile, ya que los niveles de ingreso no incrementan de forma lineal dentro de la muestra, sino, por ejemplo, exponencial.

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n (\hat{y}_j - \hat{y}_{j(i)})^2}{(k+1)\hat{\sigma}^2} = \frac{\hat{\varepsilon}_i}{(k+1)\hat{\sigma}^2} \left[\frac{m_{ii}}{(1-m_{ii})^2} \right] \quad (10)$$

Para evaluar si una observación es influyente o no se utilizó la Distancia de Cook (D_i). La Ecuación 10 muestra la expresión que determina las distancias de Cook para cada una de las observaciones de la regresión, las que representan el cambio que se produce en la regresión cuando la i -ésima observación es omitida. Luego, se consideró que una observación es influyente cuando su distancia es $D_i > 4/n$, donde n es el número de observaciones.

Tipo de Dato	Cantidad
Atípico	1.121
Influyente	1.197
Atípico e Influyente	814

Tabla 15: Observaciones Atípicas e Influyentes

Fuente: Elaboración Propia

Fuente	SS	df	MS	N° Obs.	=	20.017
Modelo	7.604,48	13	584,96	P>F	=	0,0000
Residual	7.262,33	20.003	0,3631	R ²	=	0,5115
Total	14.866,80	20.016	0,7427	R ² Aj.	=	0,5112

Variable	Coef.	Des. Est.	Valor-p	Int. Conf.	
<i>estab</i>	0.0117	0.0009	0.000	0.0099	0.0134
<i>estab</i> ²	-0.0002	0.0000	0.000	-0.0002	-0.0001
<i>esc_mad</i>	0.0043	0.0012	0.000	0.0020	0.0066
<i>esc_pad</i>	0.0015	0.0012	0.203	-0.0008	0.0038
<i>esc</i>	-0.0993	0.0045	0.000	-0.1081	-0.0904
<i>esc</i> ²	0.0093	0.0002	0.000	0.0089	0.0097
<i>ln_ycap</i>	-1.1467	0.0655	0.000	-1.2752	-1.0182
<i>ln_ycap</i> ²	0.0534	0.0029	0.000	0.0478	0.0591
<i>horas</i>	0.0238	0.0009	0.000	0.0221	0.0256
<i>horas</i> ²	-0.0002	0.0000	0.000	-0.0002	-0.0001
<i>edad</i>	0.0007	0.0004	0.089	-0.0001	0.0015
<i>mujer</i>	-0.3376	0.0094	0.000	-0.3560	-0.3191
<i>pobreza</i>	-0.1309	0.0129	0.000	-0.1562	-0.1057
<i>const</i>	18.0006	0.3724	0.000	17.2707	18.7304

Tabla 16: Resultados Regresión Múltiple

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 15 muestra un resumen de los hallazgos. En esta, se puede ver que 814 observaciones resultaron ser tanto atípicas como influyentes tras probar por primera vez el modelo propuesto. Luego, en orden para reducir el sesgo de la estimación de los parámetros de la regresión y su inferencia estadística, estas observaciones han sido eliminadas de la muestra, donde los resultados de la regresión sin estos registros se muestran en la Tabla 16.

6.2.3. Normalidad de los Errores

La importancia de normalidad en la distribución de los residuales del modelo se encuentra en que esto constituye un supuesto básico para realización de inferencia estadística, ya que existe una serie de pruebas estadísticas que se apoyan en este supuesto. Por lo tanto, sin normalidad en los errores, los resultados de estas pruebas carecen de validez.

$$JB = \frac{n-k-1}{6} \left[A^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right] \sim \chi^2_{(2;\alpha)} \quad (11)$$

$$H_0 : A = K - 3 = 0$$

La herramienta utilizada para probar la normalidad de los errores fue el Test de Jarque-Bera (Ecuación 11). El estadístico de esta prueba se distribuye asintóticamente como una distribución Chi-Cuadrado con 2 grados de libertad, donde A es el coeficiente de asimetría, K el de curtosis, α es la significancia y tiene como hipótesis nula que, en forma conjunta, la distribución de los residuales es simétrica en torno a la media y tiene nulo exceso de curtosis.

Variable	Media ¹⁷	Mediana	Asimetría (A)	Curtosis (K)	JB	$\chi^2_{(2;0,05)}$	Valor-p
Residuales	0	0,0089	-0,1862	3,4534	57,9501	5,9915	0,000

Tabla 17: Resultados Prueba Normalidad de Residuales

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la prueba de Jarque-Bera, y con un 5 % de significancia ($\alpha = 0,05$), la distribución de los residuales no es normal, ya que el estadístico es mayor que el valor tabulado por la distribución Chi-Cuadrado (ver Tabla 17).

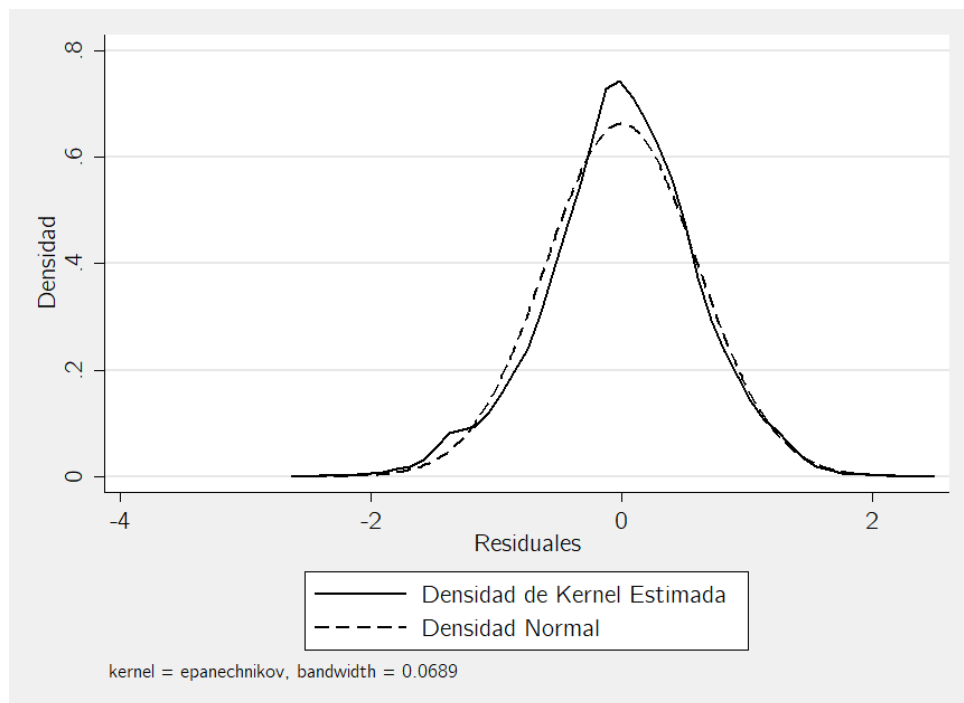


Figura 20: Densidad de Kernel Residuales

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 20 es un gráfico de densidad de kernel para los residuales comparado con la distribución normal que teóricamente estos deberían tener; mientras que la Figura 21 es un gráfico P-P que muestra en las ordenadas la distribución acumulada de los residuales estandarizados y, en las abscisas, la distribución normal estándar acumulada, donde ambos ejes se encuentran escalados por la estandarización de la variable, motivo por el

¹⁷El valor real es $5,03 \cdot 10^{-11}$

cual las curvas son lineales y no de forma Gaussiana. Ambos gráficos intentan contrastar lo mismo, la distribución de los errores contra la distribución normal, pero difieren en la transformación aplicada a los residuales para su presentación. Luego, los resultados y conclusiones provenientes de estos suelen ser los mismos. Sin embargo, se decidió mostrar ambas ilustraciones para respaldar el análisis gráfico.

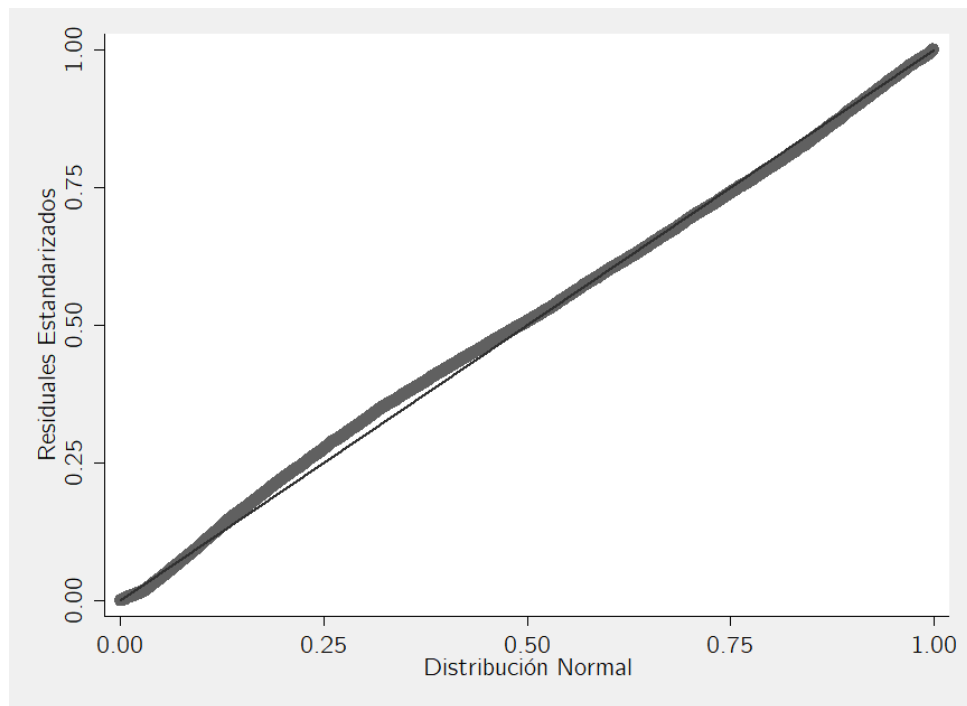


Figura 21: Gráfico P-P Residuales

Fuente: Elaboración Propia

Si bien la prueba de Jarque-Bera rechaza la hipótesis de que los errores se distribuyen normal, al observar las gráficas se puede notar que estos en realidad se ajustan razonablemente bien a una distribución normal. Esta discrepancia gráfico-estadística ha sido atribuida a que el estadístico de la prueba de Jarque-Bera penaliza muy severamente su valor a través de los grados de libertad de los residuos. Esto es, mientras mayor sea el número de observaciones en la muestra, el estadístico exige que el término que es función de los coeficientes de asimetría y curtosis debe ser infinitesimalmente cercano a cero para que la prueba termine por no rechazar la hipótesis de normalidad. Por lo tanto, debido a

esto, y respaldado por el análisis gráfico, se ha decidido rechazar el resultado de la prueba estadística de normalidad y considerar que los **residuales siguen una distribución normal**, tal que $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$.

6.2.4. Multicolinealidad

La multicolinealidad se entiende como la existencia de alta o perfecta correlación lineal entre dos o más variables exógenas dentro del modelo. Para medir la existencia y grado de correlación lineal entre las variables regresoras, se utilizó el Factor Inflacionario de la Varianza (VIF por sus siglas en inglés), donde comúnmente se entiende que una variable presenta multicolinealidad severa cuando $1/VIF < 0,1$, o de forma equivalente cuando $VIF > 10$.

Variable	VIF	1/VIF
<i>ln_ycap</i> ²	195,05	0.0051
<i>ln_ycap</i>	194,28	0.0051
<i>esc</i>	19,30	0.0518
<i>esc</i> ²	18,74	0,0534
<i>horas</i>	8,78	0,1138
<i>horas</i> ²	8,59	0,1165
<i>estab</i>	6,43	0,1555
<i>estab</i> ²	6,12	0,1633
<i>esc_mad</i>	1,99	0,5030
<i>esc_pad</i>	1,97	0,5078
<i>edad</i>	1,44	0,6945
<i>pobreza</i>	1,19	0,8388
<i>mujer</i>	1,08	0,9260

Tabla 18: VIF Regresión Múltiple

Fuente: Elaboración Propia

Como muestra la Tabla 18, las variables de ingreso por capital (*ln_ycap*, *ln_ycap*²) y escolaridad (*esc*, *esc*²) presentan multicolinealidad severa. Luego de un exhaustivo análisis

sis gráfico de dispersión de todas las combinaciones posibles de estas 4 variables, no se pudieron encontrar correlaciones entre variables distinto origen como, por ejemplo, ingreso por capital y escolaridad. Las únicas correlaciones encontradas fueron las de las variables respecto a su cuadrado, lo cual tiene bastante sentido, ya que los cuadrados están definidos en función de su respectiva variable original. Una posible causa de esta multicolinealidad es el hecho de que la regresión múltiple asume que todas las variables exógenas son independientes entre sí, sin discriminar por si la presencia de una variable es para representar una posible no linealidad de esta. Sin embargo, esto aún deja sin explicar el que otras variables al cuadrado no hayan presentado multicolinealidad, como las horas de trabajo y la estabilidad laboral.

A pesar de que no es deseable que los modelos de regresión presenten multicolinealidad, se podría decir que en realidad las consecuencias no son tan graves. Esto es porque teóricamente se siguen cumpliendo los supuestos de Gauss-Markov, por lo que los estimadores de los parámetros siguen siendo MELI¹⁸

6.2.5. Heterocedasticidad

La homocedasticidad es uno de los supuestos de Gauss-Markov, el cual asume que la varianza de los residuales es constante para todos los valores fijos de las variables exógenas ($\mathbb{V}[\varepsilon_i|X] = \sigma^2, \forall X$). Por lo tanto, se dice que existe heterocedasticidad cuando este supuesto no se cumple, es decir, la varianza de los errores cambia a través de las observaciones en la muestra ($\mathbb{V}[\varepsilon_i|X] = \sigma_i^2$). Como consecuencia de la heterocedasticidad, a pesar de que los estimadores siguen siendo insesgados y consistentes, estos dejan de ser eficientes, por lo que también dejan de ser MELI. Luego, esto implica que se pierde confiabilidad

¹⁸Mejor Estimador Lineal Insesgado.

en la inferencia estadística producto de los cambios en la varianza, donde esto también incluye las pruebas de hipótesis individuales para los parámetros.

Prueba	Grados Libertad	Estadístico	χ^2	Valor-p
White	2	95,5723	5,9915	0,0000
Breusch-Pagan	13	739,9465	22,3620	0,0000

Tabla 19: Resultados Pruebas de Heterocedasticidad

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar la existencia de heterocedasticidad, se utilizaron las pruebas de White (modificada) y Breusch-Pagan (ver Tabla 19), donde ambas rechazan la hipótesis nula de que la varianza de los residuales es constante.

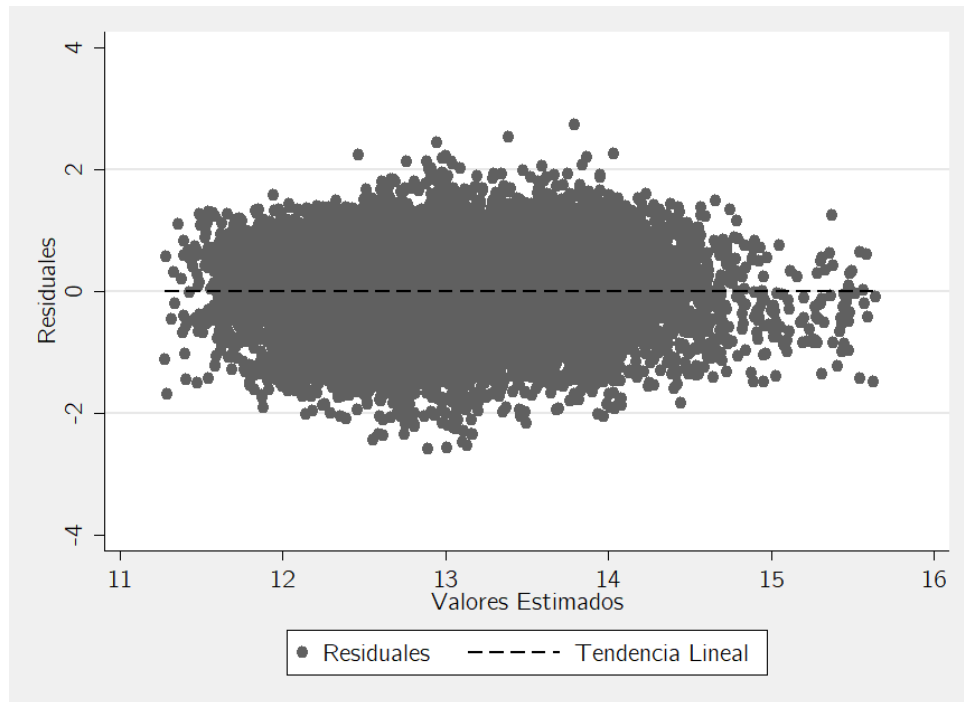


Figura 22: Residuales v/s Valores Estimados

Fuente: Elaboración Propia

A pesar de los resultados obtenidos por las pruebas de heterocedasticidad, y de forma similar a como ocurrió con la normalidad de los errores, la Figura 22 muestra la

dispersión de los residuales y valores estimados por la regresión. En esta, se puede observar que, a través de las estimaciones, la dispersión de los residuales para valores fijos no parece diferir en gran medida, y la estimación lineal resulta incluso con pendiente nula centrada en cero. Luego, la Figura 23 muestra un gráfico similar al anterior, pero en esta ocasión se han dividido los valores estimados en intervalos¹⁹, donde además se presenta un Box-Plot para cada uno de estos como medida gráfica de dispersión por tramos. En esta ilustración es posible observar de mejor manera la efectiva existencia de heterocedasticidad. Sin embargo, nuevamente no parece ser un caso tan severo de esta.

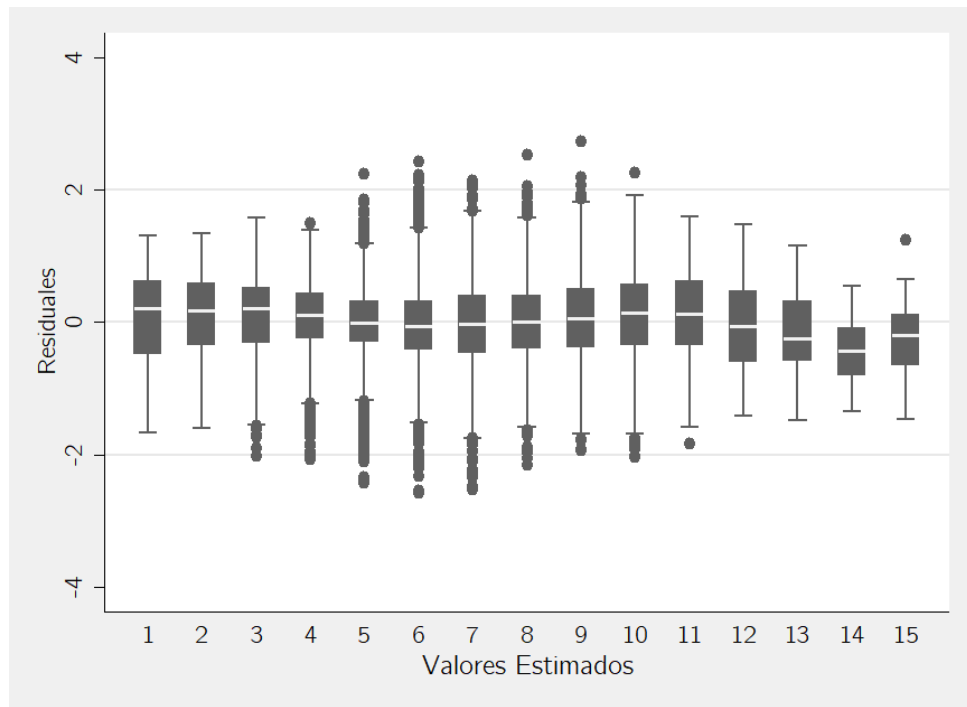


Figura 23: Dispersión Residuales por Intervalos

Fuente: Elaboración Propia

Como la homocedasticidad se suele medir como la varianza de los errores para valores fijos de las variables exógenas, se realizó un extensivo análisis gráfico y estadístico de los residuales respecto a las principales variables cuantitativas del modelo, es decir, no se incluyeron sus cuadrados ni las variables dicotómicas. Para aproximar lo que se podría

¹⁹Todos los intervalos fueron calculados con igual amplitud utilizando la Regla de Sturges.

interpretar como valores fijos de las variables exógenas, se agruparon los datos de cada variable en clases según la Regla de Sturges y se calcularon las desviaciones estándar de los residuales para cada clase y variable considerada en el análisis. Los resultados de este análisis muestran que – a excepción de algunas clases por motivo de una baja cantidad de datos – las desviaciones estándar varían por clase y variable, lo que estaría mostrando la existencia de heterocedasticidad atribuida a las regresoras (Tabla 20). Sin embargo, estos cambios, al igual que con el análisis de los valores estimados, no demuestran ser de gran magnitud, sea dentro o entre las variables (ver Anexo 9.3.1 para resultados completos).

Clase	Desviación Estándar						
	Estab. Lab	Escolaridad	Edad	Ing. Capital	Horas Trab.	Esc. Madre	Esc. Padre
1	0,5990	0,5658	-	-	0,6852	0,5472	0,5345
2	0,6236	0,5822	-	-	0,6955	-	-
3	0,6031	0,5094	0,5639	0,5581	0,6872	-	-
4	0,6181	0,5597	0,5707	0,4383	0,5778	-	-
5	0,6046	0,5642	0,5475	0,2539	0,6734	-	-
6	0,6130	0,5807	0,5920	0,5492	0,6096	-	-
7	0,6108	0,5535	0,6002	0,5261	0,5851	-	-
8	0,6179	0,5566	0,6082	0,5189	0,5257	-	-
9	0,6283	0,5765	0,6074	0,5295	0,6814	-	-
10	0,6166	0,5910	0,6219	0,5969	0,6160	0,6219	0,6146
11	0,6474	0,6567	0,6304	0,7039	-	0,6047	0,5982
12	0,6956	0,6328	0,6117	0,7823	-	-	-
13	0,5478	0,6559	0,6084	0,7133	-	0,6095	0,6104
14	0,4630	0,6712	0,6583	0,6332	-	0,6399	0,6843
15	0,5574	0,6905	0,7507	0,6877	-	-	-
16	0,3603	0,6592	0,6231	0,7217	-	0,6818	0,7717
17	0,9249	0,6433	-	0,7124	-	-	-
18	-	0,5842	-	-	-	-	-

Tabla 20: Resumen Estadístico Regresoras por Clases

Fuente: Elaboración Propia

6.2.6. Falta de Especificación

La falta de ajuste o especificación se define como la omisión de no linealidades en el modelo. Al forzar una forma funcional lineal entre la variable endógena y las regresoras, cuando esto en realidad no es así, se produce un problema de especificación - similar al sesgo de selección - que incrementa los errores de la estimación, por lo que la varianza de estos también aumenta. Luego, cuando esto ocurre, las pruebas de inferencia estadística pierden confiabilidad por el sesgo en la dispersión.

Prueba	Estadístico	Grados Libertad	F-Fisher	Valor-p
RESET	43,68	3;20.000	2,6054	0,0000
Error Puro	1,7644	19.951;52	1,4276	0,005

Tabla 21: Resultados Pruebas Falta de Ajuste

Fuente: Elaboración Propia

Para probar la falta de ajuste del modelo se realizaron las pruebas RESET de Ramsey y Falta de Ajuste del Error Puro (Tabla 21). En ambas pruebas, y con un 5 % de significancia, se rechaza la hipótesis nula de que el modelo está correctamente especificado, es decir, que no faltan variables y/o potencias de las ya incluidas en el modelo. Por lo tanto, el modelo presenta una falta de ajuste.

Si bien estas pruebas indican falta de especificación, no permiten identificar las no linealidades que deben ser incorporadas, por lo que un mayor análisis sería necesario para profundizar en materia de ajuste. Por otro lado, este resultado podría ser, al menos en parte, y como se mencionó anteriormente, el motivo de la existencia de la leve heterocedasticidad encontrada en el apartado anterior, ya que la falta de especificación afecta la dispersión de los errores.

6.2.7. Endogeneidad

Se dice que un modelo presenta endogeneidad cuando existe una correlación entre las regresoras y los residuales ($\text{COV}[X_i, \varepsilon_i] \neq 0$). En general, esto puede suceder por (i) variables exógenas y/o endógena medidas con error ($X_i = X_i^* + \mu_i$); (ii) variables exógenas relevantes omitidas, y que estarían contenidas en la perturbación estocástica, como alguna no observable; (iii) y ecuaciones simultaneas.

Usualmente no es tan trivial probar la existencia de endogeneidad y mucho menos resolver el problema. Sin embargo, a través de la definición de covarianza, se puede alcanzar una prueba que permita entregar algún grado de certidumbre respecto a esto. En particular, supongamos que X e Y son variables aleatorias reales. Luego:

$$\begin{aligned}\text{COV}[X, Y] &= \mathbb{E}[(X - \mathbb{E}[X])(Y - \mathbb{E}[Y])] = \mathbb{E}[XY - X\mathbb{E}[Y] - Y\mathbb{E}[X] + \mathbb{E}[X]\mathbb{E}[Y]] \\ &= \mathbb{E}[XY] - \mathbb{E}[X]\mathbb{E}[Y]\end{aligned}$$

Alternativamente, para variables no estocásticas, lo anterior se puede escribir como:

$$S_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

Entonces, extendiendo lo anterior a este caso en específico, se puede ver que el supuesto de exogeneidad implica dos cosas. La primera, es que $\mathbb{E}[X]\mathbb{E}[\varepsilon] = 0$, ya que $\mathbb{E}[\varepsilon] = 0$. Y segundo, para que la covarianza sea nula, $\mathbb{E}[X\varepsilon] = 0$, lo cual ocurre cuando las variables exógenas y el término de error son independientes, es decir $\mathbb{E}[X\varepsilon] = \mathbb{E}[X]\mathbb{E}[\varepsilon] = 0$. Luego, de esta manera se asegura de cierta forma que no hay correlación entre las regresoras y los residuales. Por lo tanto, en términos prácticos, bastaría probar que la esperanza del

producto de cada una de las variables exógenas y los errores es cero para decir que se cumple el supuesto de exogeneidad.

Variable	Media
Estabilidad	$6,99 \cdot 10^{-10}$
Esc. Madre	$6,37 \cdot 10^{-11}$
Esc. Padre	$-6,14 \cdot 10^{-10}$
Escolaridad	$9,09 \cdot 10^{-10}$
Ing. Capital	$3,37 \cdot 10^{-9}$
Horas Trabajo	$1,17 \cdot 10^{-8}$
Edad	$1,03 \cdot 10^{-8}$
Mujer	$4,99 \cdot 10^{-11}$
Hacinamiento	$2,03 \cdot 10^{-12}$
Pobreza	$-1,49 \cdot 10^{-11}$

Tabla 22: Esperanza Producto Regresoras y Residuales

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 22 muestra que la esperanza del producto entre las variables exógenas y los residuales es, para todas y cada una de las variables, suficientemente cercana a cero como para decir que, al menos en términos de correlación, se cumple el supuesto de exogeneidad en el modelo. Aunque cabe destacar que esto no asegura que, por ejemplo, las variables no se hayan medido con error o que no se hayan omitido variables relevantes. En las encuestas, las personas pueden no decir la verdad, puede haber error en el levantamiento de los datos, o incluso el redondear cifras influye en la existencia de error. Además, tanto el ingreso como la desigualdad pueden estar explicados por una infinidad de variables, sean observables o no, que no están incluidas en el modelo y que han sido omitidas por limitaciones de información disponible y por el principio de parsimonia.

6.3. Regresión por Cuantiles

6.3.1. Construcción Gráfica

De la misma forma como se hizo para la regresión múltiple, también se realizará una construcción gráfica del modelo para la regresión por cuantiles, tanto para el decil 4 como el 9. El motivo de esto es que una de las hipótesis principales de este estudio es que las variables que determinan el ingreso de los individuos en estos dos segmentos difieren en magnitud, pero existe la posibilidad de que también lo hagan en forma funcional. Sin embargo, por motivos técnicos y de capacidad computacional, no se realizará una construcción estadística de los modelos, ya que los tiempos para hacer cada prueba son demasiado altos y el software Stata no incluye una función para realizar método paso a paso con modelos de regresión por cuantiles.

El modelo de partida a utilizar será el formulado como conclusión de la construcción para la regresión múltiple, pero con la salvedad que, al menos para el decil 4, sí se incluirá la variable de hacinamiento, ya que se cree que las personas que viven bajo condiciones de hacinamiento se encuentran más concentradas en el 40 % más pobre y la regresión por cuantiles le daría mayor peso precisamente a estas observaciones.

Para realizar el análisis gráfico se estudió la dispersión del logaritmo natural del ingreso respecto a las variables exógenas cuantitativas del modelo considerando sólo las observaciones válidas para la regresión múltiple, donde para el decil 4 fueron se realizó un corte en este cuantil y para el decil 9 también, pero para este último mostrando sólo el segmento superior (ver Anexos 9.4.1.1 y 9.4.1.2).

$$\begin{aligned}
\ln_ingreso = & \beta_0 + \beta_1 \text{estab} + \beta_2 \text{esc_mad} + \beta_3 \text{esc_pad} + \beta_4 \text{esc} + \beta_5 \ln_ycap \\
& + \beta_6 \text{horas} + \beta_7 \text{horas}^2 + \beta_8 \text{edad} + \delta_1 \text{mujer} + \delta_2 \text{hacin} + \\
& + \delta_3 \text{pobreza} + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
\ln_ingreso = & \beta_0 + \beta_1 \text{estab} + \beta_2 \text{estab}^2 + \beta_3 \text{esc_mad} + \beta_4 \text{esc_pad} + \beta_5 \text{esc} \\
& + \beta_6 \ln_ycap + \beta_7 \text{horas} + \beta_8 \text{horas}^2 + \beta_9 \text{edad} + \delta_1 \text{mujer} \\
& + \delta_2 \text{pobreza} + \varepsilon_i
\end{aligned} \tag{13}$$

N° Obs. = 20.017
Ps. R² = 0,2139

Variable	Coef.	Des. Est.	Valor-p	Int. Conf.	
<i>estab</i>	0,0063	0,0006	0,000	0,0052	0,0075
<i>esc_mad</i>	0,0026	0,0015	0,100	-0,0005	0,0056
<i>esc_pad</i>	0,0001	0,0013	0,927	-0,0025	0,0028
<i>esc</i>	0,1010	0,0020	0,000	0,0972	0,1048
<i>ln_ycap</i>	0,0913	0,0081	0,000	0,0755	0,1071
<i>horas</i>	0,0246	0,0014	0,000	0,0218	0,0274
<i>horas</i> ²	-0,0002	0,0000	0,000	-0,0002	-0,0001
<i>edad</i>	0,0011	0,0005	0,022	0,0002	0,0020
<i>mujer</i>	-0,3239	0,0108	0,000	-0,3450	-0,3027
<i>hacin</i>	-0,0354	0,0215	0,100	-0,0776	0,0068
<i>pobreza</i>	-0,0611	0,0137	0,000	-0,0879	-0,0342
<i>const</i>	9,8301	0,0917	0,000	9,6503	10,0098

Tabla 23: Resultados Regresión por Cuantiles-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

N° Obs. = 20.017

Ps. R^2 = 0,3426

Variable	Coef.	Des. Est.	Valor-p	Int. Conf.	
<i>estab</i>	0,0097	0,0017	0,000	0,0064	0,0131
<i>estab</i> ²	-0,0001	0,0000	0,000	-0,0002	-0,0001
<i>esc_mad</i>	-0,0017	0,0019	0,373	-0,0055	0,0021
<i>esc_pad</i>	0,0072	0,0018	0,000	0,0037	0,0106
<i>esc</i>	0,1042	0,0024	0,000	0,0996	0,1089
<i>ln_ycap</i>	0,2301	0,0126	0,000	0,2055	0,2548
<i>horas</i>	0,0192	0,0017	0,000	0,0160	0,0225
<i>horas</i> ²	-0,0001	0,0000	0,000	-0,0002	-0,0001
<i>edad</i>	0,0033	0,0009	0,000	0,0015	0,0052
<i>mujer</i>	-0,3922	0,0196	0,000	-0,4306	-0,3538
<i>pobreza</i>	0,0291	0,0201	0,147	-0,0102	0,0684
<i>const</i>	9,2226	0,1496	0,000	8,9293	9,5158

Tabla 24: Resultados Regresión por Cuantiles-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

6.3.2. Distribución de los Residuales

Como se mencionó anteriormente, y a diferencia de la regresión múltiple, el único supuesto que se hace sobre los errores en la regresión por cuantiles es que la esperanza de estos es nula, pudiendo estos tomar cualquier distribución de probabilidad.

En las Figuras 24 a 27 se pueden observar gráficos de densidad de kernel y P-P para los residuales de las regresiones por cuantiles para ambos deciles. En estas se puede observar que los residuales de ambos modelos se ajustan razonablemente bien a una distribución normal. Sin embargo, es necesario recordar que esto no es condición necesaria para la regresión por cuantiles. Luego, por este motivo, y el expuesto para la regresión múltiple, es que tampoco se realizaron pruebas estadísticas de normalidad.

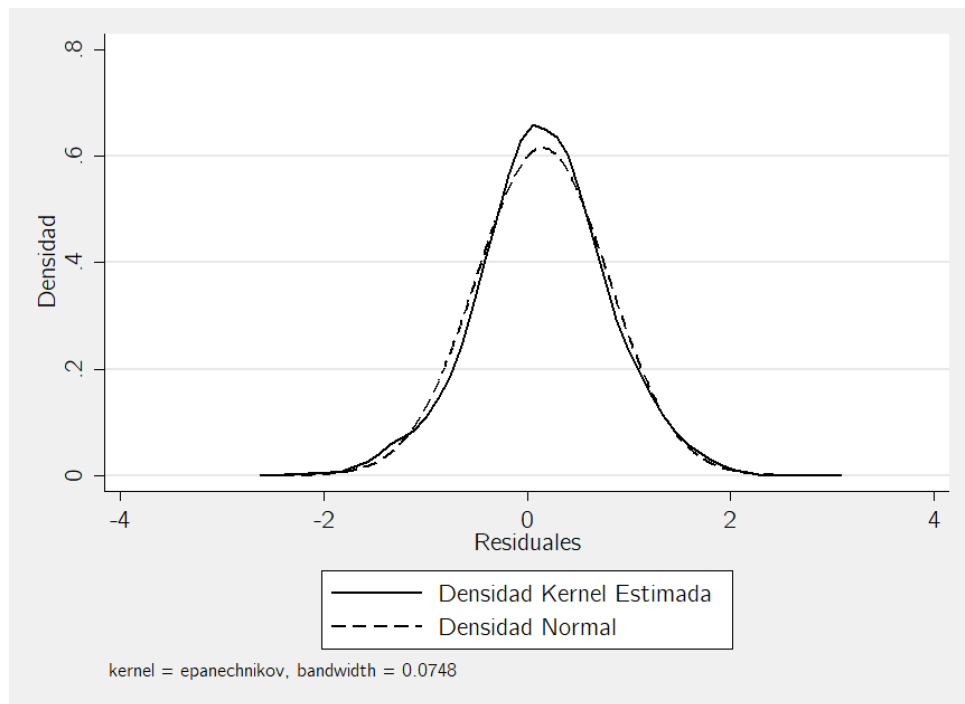


Figura 24: Densidad Kernel Errores-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

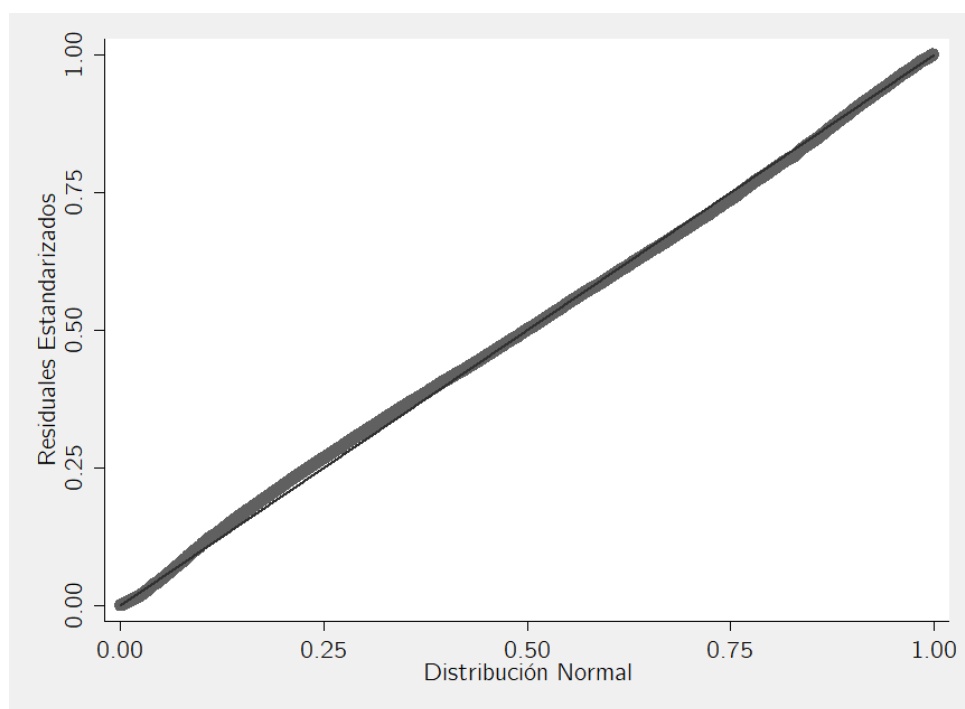


Figura 25: Gráfico P-P Errores-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

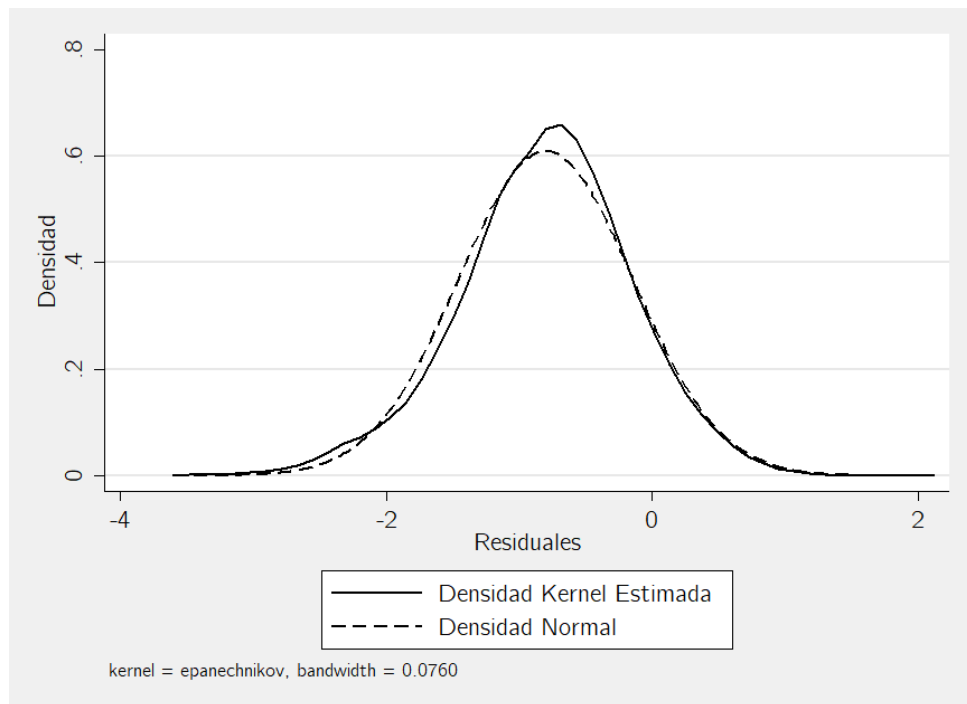


Figura 26: Densidad Kernel Errores-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

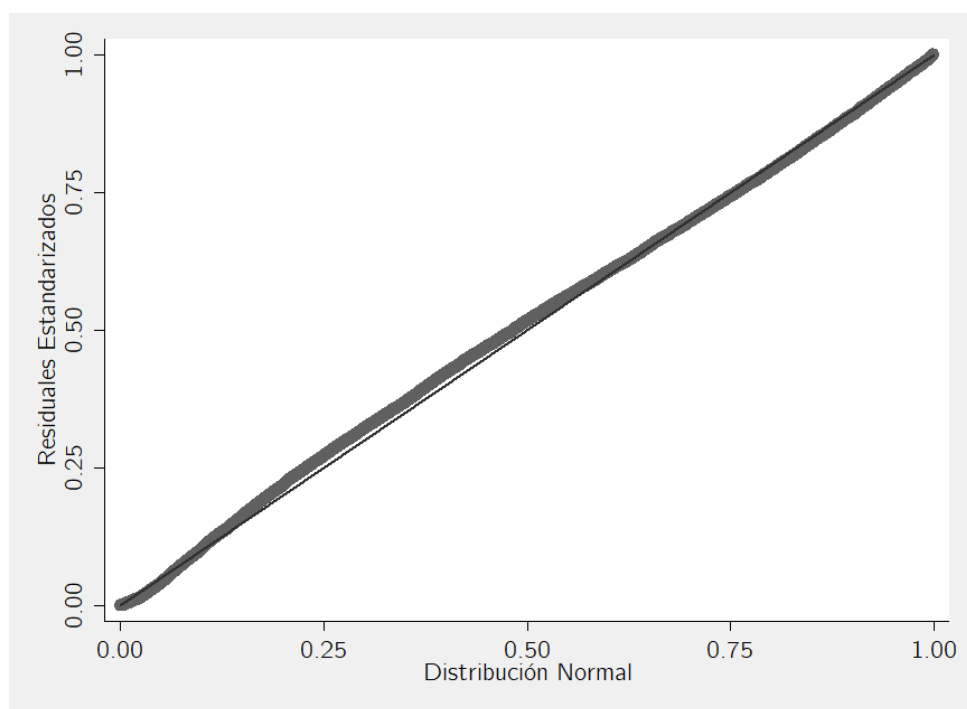


Figura 27: Gráfico P-P Errores-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se puede observar que los residuales para el decil 4 tienen una media

cercana a cero; mientras que los errores del decil 9 se alejan un poco más de este valor, lo cual puede ser a causa de datos atípicos desviando la media de cero.

Residuales	Media	Mediana	Desv. Est.	Asimetría (A)	Curtosis (K)	Mínimo	Máximo
Decil 4	0,1509	0,1495	0,6468	-0,0699	3,3904	-2,5591	2,6952
Decil 9	-0,8006	-0,7730	0,6525	-0,2237	3,4402	-3,5285	2,4471

Tabla 25: Estadísticas Residuales por Deciles

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la Tabla 25 y en la Figura 26, los residuales para el decil 9 se encuentran más concentrados hacia valores negativos. Esto ocurre cuando los valores estimados son en mayoría superiores a los reales. Aunque la regresión por cuantiles asigna menor ponderación a estos errores, aun así, la distribución de los errores presenta una asimetría positiva, por lo que existe al menos un indicio de datos atípicos que superaron esta metodología más robusta de regresión, demostrando que el decil superior presenta grandes diferencias respecto a la gran masa.

6.3.3. Datos Atípicos

Dadas ciertas particularidades de la regresión por cuantiles - como limitaciones técnicas del software utilizado y la falta de acuerdo en la comunidad sobre cómo identificar estadísticamente datos atípicos en este caso - es que sólo se analizaron los datos atípicos y no los influyentes.

En la búsqueda de un estadístico más general y simple, para estudiar los datos atípicos de las regresiones por cuantiles se utilizó la prueba del *máximo residual normalizado* (MNR, por sus siglas en inglés) (Grubbs, 1969). Esta prueba no identifica datos atípicos individualmente como se realizó en la regresión múltiple, sino que es un test de una varia-

ble que tiene por hipótesis nula que no existen datos atípicos en la muestra y funciona bajo el supuesto de que la variable se distribuye normalmente, lo cual parece razonable para este caso según los resultados del apartado anterior. En particular, sea G el estadístico de la prueba tal que:

$$G = \max \frac{|\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}|}{\sigma}, \quad i = 1 \dots n$$

donde ε_i son los errores, $\bar{\varepsilon}$ es la media de los errores, σ es la desviación estándar de los errores y n es el número de observaciones. Entonces, el estadístico es el máximo cociente entre la desviación absoluta de la media sobre la desviación estándar. Luego, de acuerdo con Grubbs (1969), el estadístico se distribuye:

$$G \sim \frac{n-1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{t_{(n-2; \alpha/2n)}^2}{n-2 + t_{(n-2; \alpha/2n)}^2}}$$

donde $n-2$ son los grados de libertad, α es la significancia y t^2 es el cuadrado de la distribución t-Student. Sin embargo, como es de los residuales que estamos hablando, se sabe que sus grados de libertad son diferentes a los presentados. Además, se utilizó un estimador diferente de la desviación estándar, similar al de MCO, pero en vez de considerar el suma de cuadrados, se realizó la suma de las desviaciones absolutas sobre los grados de libertad de los errores para no dar mayor peso a los datos extremos y no incrementar innecesariamente la magnitud de la varianza. Además, de esta manera se reduce el riesgo de no rechazar la hipótesis nula de que no hay datos extremos en los residuales. Por lo tanto, la desviación estándar y la prueba se definen como sigue:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n |\varepsilon_i|}{n-k-1}}$$

$$G \sim \frac{n-1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{t_{(n-k-1; \alpha/2n)}^2}{n-k-1+t_{(n-k-1; \alpha/2n)}^2}}$$

donde σ es el estimador de la desviación estándar de los errores y k es el número de variables exógenas en el modelo, por lo que $n-k-1$ son los grados de libertad de los residuales.

Residuales	Estadístico	Valor Crítico	Cantidad	
			Negativos	Positivos
Decil 4	5,4780	4,7082	15	4
Decil 9	9,7486	4,7082	305	127

Tabla 26: Prueba MNR Modificada Residuales por Deciles

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 26 muestra los resultados de la prueba para datos atípicos realizada a ambos segmentos. Como se puede ver, en ambos casos se rechaza la hipótesis nula de que no existen datos extremos. Dado que esta prueba construye el estadístico en base al dato más extremo, se podría considerar el estadístico como una medida de magnitud sobre qué tan extrema es esta observación, donde claramente para el decil 9 es considerablemente más alta. Además, si se elimina esta observación y se vuelve a ejecutar la prueba, otra observación sería la atípica. Por lo tanto, al construir el estadístico para cada observación se puede observar la cantidad de datos extremos por cola. Para el caso del decil 4 casi no existen datos atípicos, mientras que para el decil 9 se puede notar que no sólo existen varios, sino que, tal y como se comentó en el apartado anterior, estos están más concentrados en valores negativos, es decir, los valores estimados suelen ser en su mayoría superiores a los reales a pesar de que estos son menos ponderados, demostrando gráfica y estadísticamente que las diferencias hacia deciles superiores son mucho más grandes.

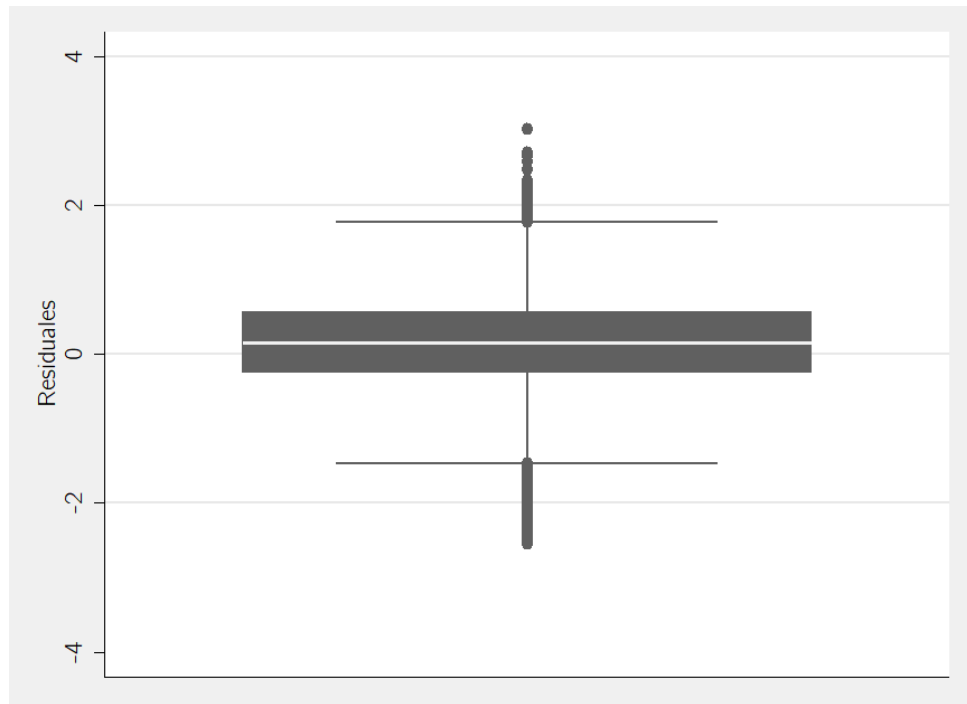


Figura 28: Box-Plot Residuales-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, los Box-Plot de los residuales, si bien no permiten observar lo recién comentado, se puede notar que existen muchos menos datos extremos utilizando regresión por cuantiles que múltiple por MCO, lo cual también es respaldado por conteo realizado para los deciles.

Finalmente, cabe comentar que no se realizó ninguna eliminación de datos atípicos por no contar con un criterio adecuado para realizar el cruce con observaciones influyentes. Sin embargo, sí se realizó la prueba de ejecutar nuevamente la regresión para el decil 9 sin ninguno de estos datos extremos, pero las diferencias en los coeficientes y su confianza no demostraron ser significativas, el valor de los coeficientes se mantuvo casi inalterado, y lo mismo ocurrió al sólo eliminar los errores negativos. Por lo tanto, esto se podría ser una prueba de la robustez de la regresión por cuantiles y/o de que las diferencias hacia deciles superiores se conservan grandes.

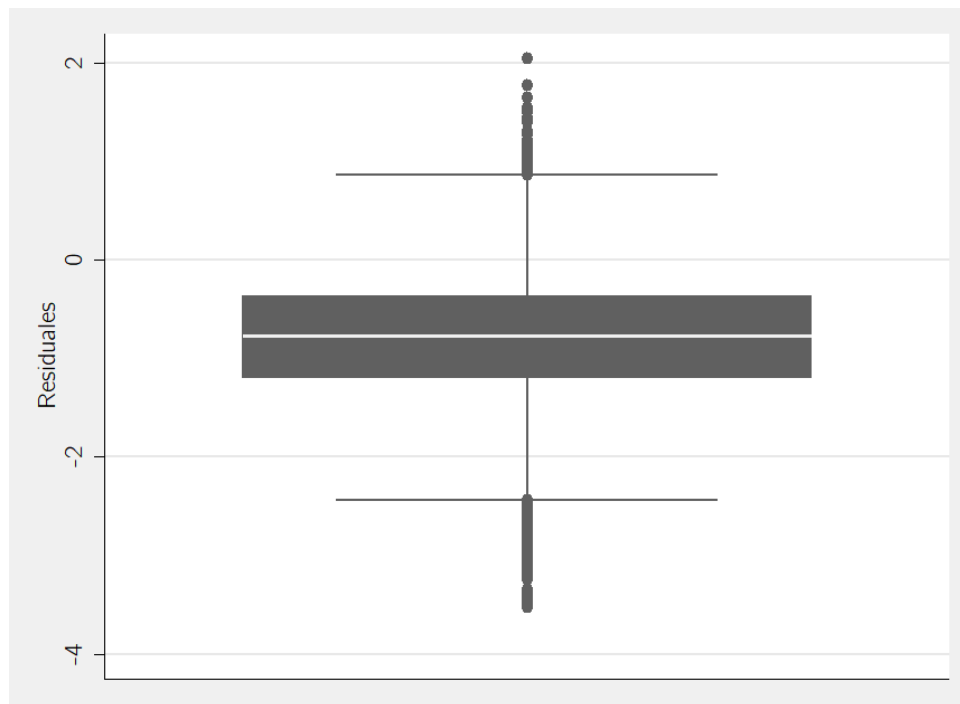


Figura 29: Box-Plot Residuales-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

6.3.4. Heterocedasticidad

A continuación, se presentan gráficos de dispersión de los residuales y los valores estimados, donde los que se encuentran agrupados por clases de valores ajustados son equivalentes a los de dispersión, pero permiten observar de mejor manera los cambios en la variabilidad para valores fijos.

Como se puede observar, de la misma forma en como ocurrió con la regresión múltiple, y a pesar de que la regresión por cuantiles es más robusta, sigue existiendo la presencia de una leve heterocedasticidad. Sin embargo, en esta ocasión, esta parece tener una forma funcional cuadrática para ambos deciles, lo cual podría estar indicando que, más que heterocedasticidad, existe una falta de especificación en los modelos.

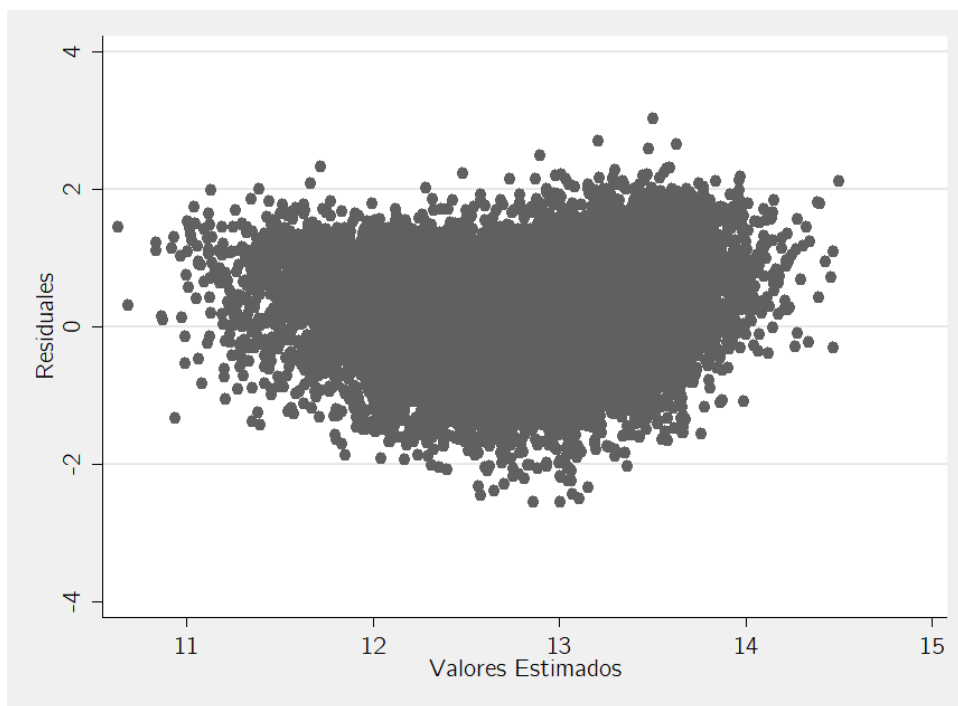


Figura 30: Residuales v/s Valores Estimados-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

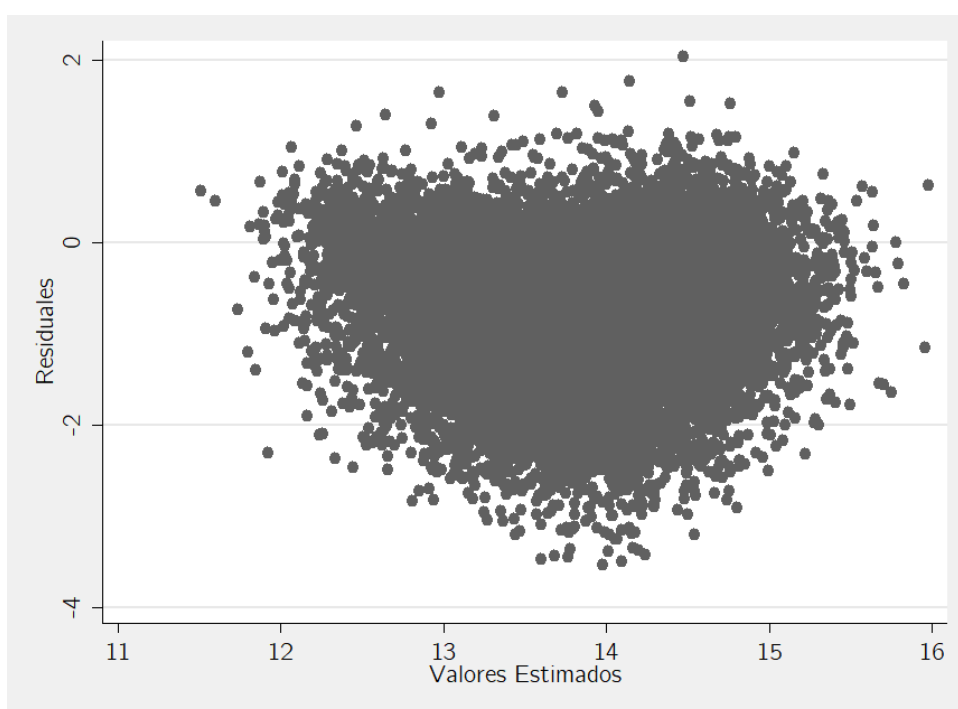


Figura 31: Residuales v/s Valores Estimados-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

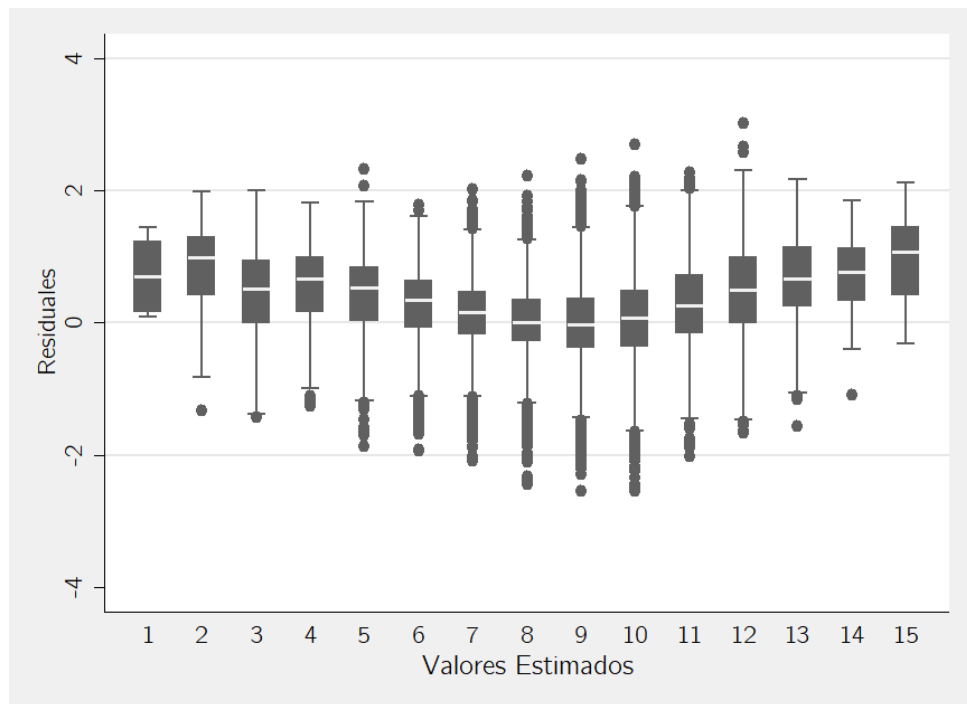


Figura 32: Residuales v/s Valores Estimados por Clases-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

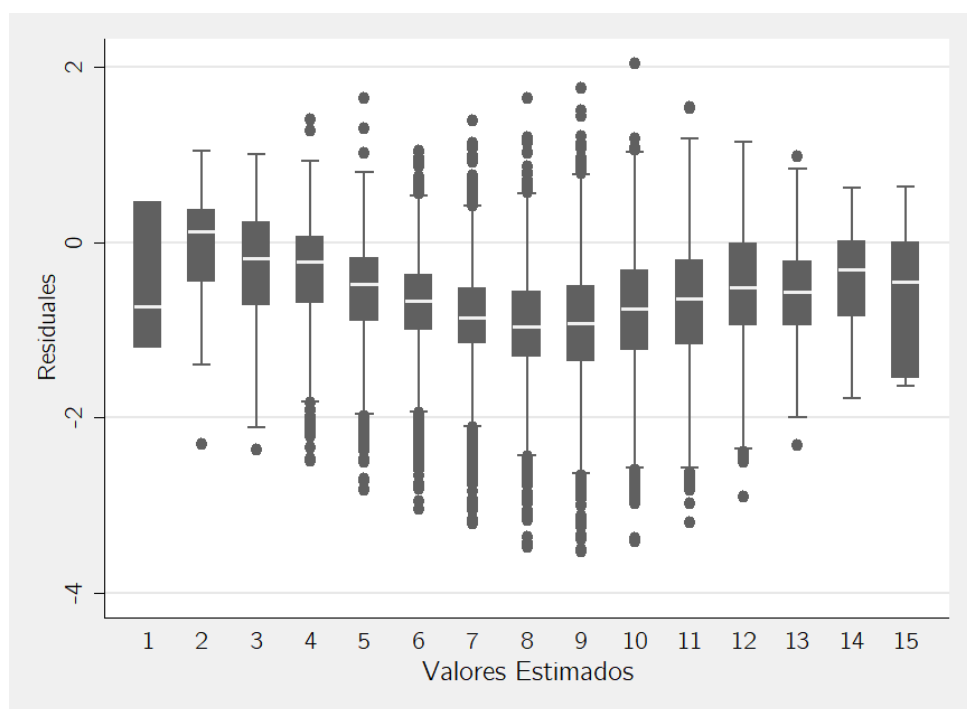


Figura 33: Residuales v/s Valores Estimados por Clases-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

Para el decil 4, al realizar observaciones gráficas de dispersión de los residuales respecto a las variables exógenas cuantitativas del modelo, se encontró que (i) la variable de estabilidad laboral es posiblemente una contribuyente a la existencia de heterocedasticidad debido a que se pudo notar que la variabilidad disminuía en la medida que se incrementan los años; (ii) la variable de escolaridad presenta una leve relación cuadrática con los residuales, por lo que podría ser necesario incorporar esta no linealidad al modelo; (iii) la variable de ingreso por capital presenta uno pocos datos extremos hacia menores valores de este tipo de ingreso; y (iv) la variable de horas de trabajo semanal presenta también una leve disminución en la dispersión en dirección a más horas de trabajo (ver Anexo 9.4.2). Respecto al decil 9, y de manera bastante curiosa, el comportamiento es casi exactamente el mismo (ver Anexo 9.4.2).

Nº Obs. = 20.017

Ps. R^2 = 0,2616

Variable	Coef.	Des. Est.	Valor-p	Int. Conf.	
<i>estab</i>	0,0050	0,0004	0,000	0,0042	0,0058
<i>esc_mad</i>	0,0038	0,0013	0,004	0,0012	0,0063
<i>esc_pad</i>	-0,0001	0,0014	0,968	-0,0027	0,0026
<i>esc</i>	-0,1147	0,0049	0,000	-0,1244	-0,1050
<i>esc</i> ²	0,0100	0,0002	0,000	0,0095	0,0105
<i>ln_ycap</i>	0,0279	0,0083	0,001	0,0116	0,0442
<i>horas</i>	0,0255	0,0015	0,000	0,0225	0,0285
<i>horas</i> ²	-0,0002	0,0000	0,000	-0,0002	-0,0001
<i>edad</i>	0,0005	0,0006	0,381	-0,0007	0,0017
<i>mujer</i>	-0,2998	0,0119	0,000	-0,3231	-0,2766
<i>pobreza</i>	-0,1072	0,0151	0,000	-0,1367	-0,0776
<i>const</i>	11,5497	0,1196	0,000	11,3153	11,7841

Tabla 27: Resultados Regresión por Cuantiles Ajustada-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

N° Obs. = 20.017
Ps. R^2 = 0,3906

Variable	Coef.	Des. Est.	Valor-p	Int. Conf.	
<i>estab</i>	0,0114	0,0014	0,000	0,0086	0,0142
<i>estab</i> ²	-0,0002	0,0000	0,000	-0,0002	-0,0001
<i>esc-mad</i>	0,0031	0,0015	0,034	0,0002	0,0061
<i>esc-pad</i>	0,0054	0,0013	0,000	0,0028	0,0080
<i>esc</i>	-0,1032	0,0080	0,000	-0,1188	-0,0875
<i>esc</i> ²	0,0099	0,0004	0,000	0,0092	0,0106
<i>ln-ycap</i>	0,1579	0,0093	0,000	0,1397	0,1760
<i>horas</i>	0,0155	0,0013	0,000	0,0130	0,0181
<i>horas</i> ²	-0,0001	0,0000	0,000	-0,0001	-0,0001
<i>edad</i>	0,0020	0,0005	0,000	0,0010	0,0030
<i>mujer</i>	-0,3803	0,0159	0,000	-0,4114	-0,3492
<i>pobreza</i>	-0,0724	0,0182	0,000	-0,1081	-0,0368
<i>const</i>	10,9835	0,0999	0,000	10,7877	11,1792

Tabla 28: Resultados Regresión por Cuantiles Ajustada-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

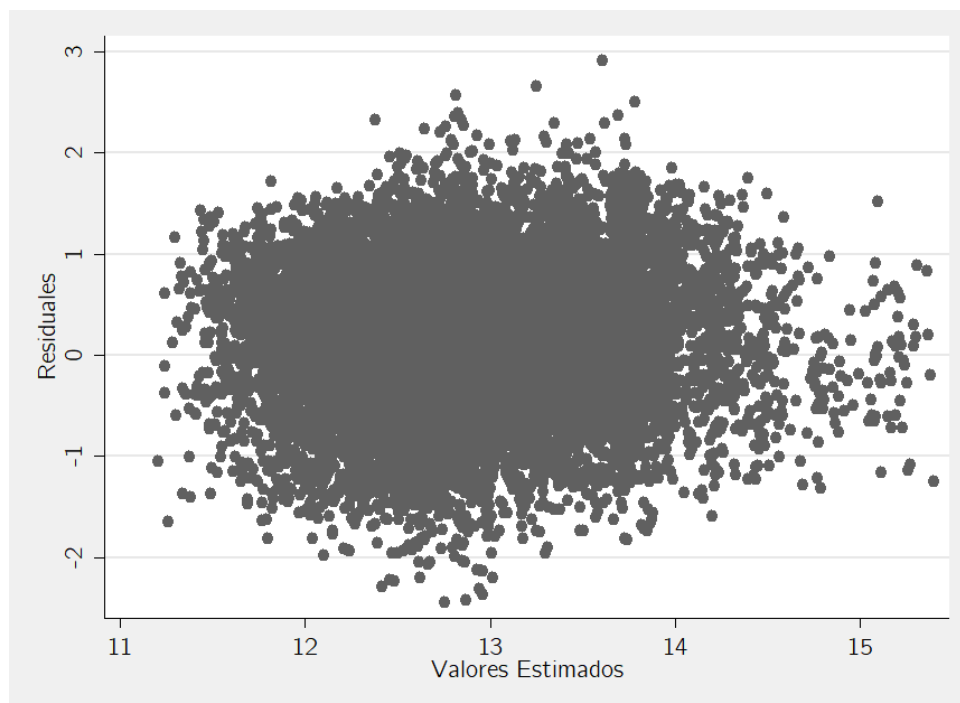


Figura 34: Residuales v/s Valores Estimados Regresión Ajustada-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

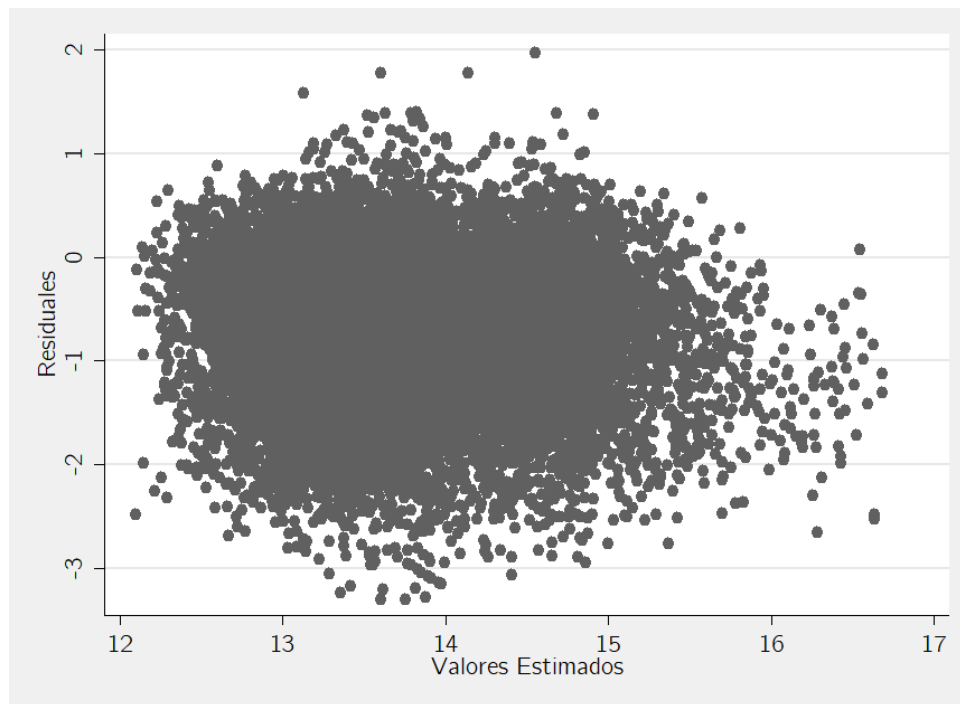


Figura 35: Residuales v/s Valores Estimados Regresión Ajustada-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

Luego de tomar en consideración el cuadrado de la escolaridad como posible fuente de falta de especificación, se ejecutaron las regresiones para ambos segmentos incluyendo esta variable, pero eliminando la de hacinamiento para el decil 4 debido por motivos similares cuando se trató del decil 9, por falta de significancia y, porque al realizar pruebas, esta variable no demostró generar cambios significativos en los coeficientes de la regresión.

En términos comparativos, los resultados para ambas regresiones terminaron siendo favorables en términos de significancia y valor de los coeficientes. Por ejemplo, ahora la variable de pobreza multidimensional es significativa para el decil 9, al igual que la de edad. También la escolaridad de los padres tiene valores positivos en ambos segmentos y, para el caso del decil 4, la escolaridad de la madre pasó a ser significativa, entre otros cambios que se pueden observar en las tablas. Finalmente, en los gráficos de dispersión de los residuales respecto a los valores ajustados, se puede observar que, si bien aún existe una leve heterocedasticidad, esta es bastante similar a la de regresión múltiple y, además,

la incorporación del cuadrado de la escolaridad demostró resolver la relación cuadrática que se había encontrado en un inicio y confirma la hipótesis planteada respecto a esto.

7. CONCLUSIONES

La política fiscal y monetaria y los instrumentos e instituciones de planificación económica son, en general, las principales herramientas que dispone el Estado de Chile para regular la actividad y mantener la estabilidad económica del país, y resolver los problemas sociales que puedan surgir para mejorar y asegurar el bienestar de la población, al tiempo que básicamente delega al libre mercado la producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los individuos que no representen un compromiso o derecho constitucional de las personas para el Estado, llegando en ocasiones a establecer relaciones con el sector privado, o formando parte de este, para cumplir con estas obligaciones.

En orden para que tanto el sector público como privado puedan cumplir con sus funciones de manera eficaz y eficiente, estos hacen uso de la investigación y la teoría en diferentes materias. Sin embargo, las necesidades de información levantada de la población suelen ser una barrera para comprobar empíricamente los supuestos, revelar vacíos y descubrir problemas que deben ser resueltos. Por lo tanto, la calidad, orientación y disponibilidad de las bases de información constituyen una condición necesaria para tomar las decisiones correctas con tiempos de respuesta razonables.

En este sentido, la importancia de los resultados de esta investigación no se limita a sólo la aplicación de la metodología. El marco teórico que presta respaldo al problema de investigación y formulación de la hipótesis, fue construido en su gran mayoría por micro datos dispersos provenientes del INE, y otras instituciones, que no se encontraban orientados al presente tema de estudio, la distribución del ingreso. Luego, los hallazgos y resultados de esta investigación pueden ser extendidos hasta el estado del arte, ya que la información empírica presentada para comprobar o respaldar la teoría fue construida

de forma independiente por, al menos, no haber sido posible encontrar los resúmenes de información requeridos para hacerlo, lo cual revela severas falencias a nivel país en términos de disponibilidad y conformidad de información para la toma de decisiones.

La desigualdad es importante para el crecimiento económico, el bienestar y el sentimiento de justicia de la población. Es un tema sensible y complejo que tiene profundas raíces temporales y sociales, y una amplia variedad de dimensiones y matices. La investigación y toma de conciencia sobre este tema por parte de la comunidad académica y gobiernos de diferentes países ha incrementado considerablemente en los últimos años. Al igual que la evidencia sobre las consecuencias que esta tiene sobre la sociedad y la compleja interrelación de sus determinantes.

A pesar de que la desigualdad ha demostrado ser un fenómeno económico y social importante - y que se dispone de evidencia empírica sobre que esta es principalmente producto de cómo se distribuye el ingreso entre las colas - las bases de información e informes de las instituciones del Estado, y otros organismos privados o no gubernamentales, aún se encuentran muy limitadas a presentar resultados sobre con qué magnitud se manifiesta en el país en términos sólo de ingreso, sin considerar su multidimensionalidad ni la relación entre sus variables, es decir, no en el por qué. En el mejor de los casos, es posible encontrar reportes sobre pobreza, lo cual también es un tema importante, pero que, si bien está relacionado, no es lo mismo. Reducir la pobreza no implica necesariamente una disminución en la desigualdad, como una reducción esta última tampoco necesariamente implica una mejora en los niveles de pobreza. Aunque esta última relación ha demostrado ser más significativa que la primera.

Luego, una primera recomendación es mejorar la bases de información en términos de (i) las variables recogidas y la frecuencia con la que los datos son levantados, al igual

que el respectivo cuidado que se debe tener con los errores muestrales y no muestrales para evitar, por ejemplo, el error por no respuesta (*missing values*), el cual supone problemas al momento de cruzar o correlacionar información. En resumidas cuentas, la calidad de las bases; (ii) la información debe ser levantada con orientación a un tema, o conjunto de temas más o menos relacionados, para hacerla útil en la evaluación e identificación de problemas sociales; (iii) debe estar disponible en forma ordenada, bien documentada y ser accesible por todos. Esto considera una mayor centralización de la información, mas no una de la responsabilidad de proceso y levantamiento de esta. Y, por otro lado, la disponibilidad considera que debe ser entregada en variedad de formatos y tamaños, y en tiempos razonables, para asegurar a todos la posibilidad de acceso y manipulación de esta. Todo esto tiene por objetivo mejorar uno de los insumos básicos para la correcta y oportuna toma de decisiones en materia de política y planificación económica, que es la información.

De acuerdo con los datos que se tuvieron disponibles, y aunque esto no es algo nuevo, se pudo demostrar que en Chile existe una marcada desigualdad en términos de ingreso. Al año 2017, la cola inferior concentraba aproximadamente el 14 % del ingreso y la superior un 38 %; mientras que en los últimos años el segmento central ha ido convergiendo paulatinamente hacia el 50 % concentrando en este último año un 48 % del ingreso. Lo anterior se puede resumir en que el país presenta un Palma Ratio de aproximadamente 2,71, donde esto significa que el decil superior concentra esa misma cantidad de veces más ingreso que el 40 % más pobre del país.

Respecto a los años de educación formal de los individuos, se encontró una gran diferencia entre las colas. Las personas pertenecientes a la cola inferior presentan en promedio 7,21 años de educación, mientras que el 10 % más rico del país tiende a tener 13,91 años

de educación, casi el doble. Dado que la educación en Chile sigue una cadena jerárquica de pre-requisitos para avanzar al siguiente nivel educacional, esto se puede interpretar como que el 40 % más pobre alcanza en el mejor de los casos a completar la educación básica, es decir, en promedio cursan hasta 8vo básico; mientras que, en la cola superior, en promedio todos alcanzan a completar la educación media y tener algún grado de estudios superiores, parciales o completos, ya sea en universidades, centros de formación técnica o institutos profesionales.

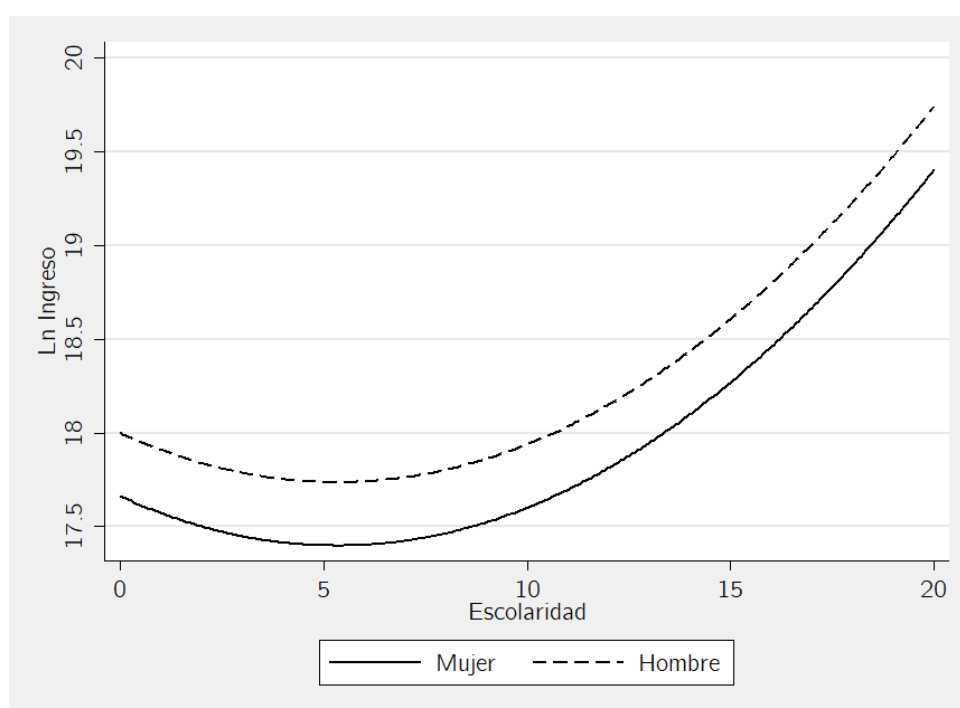


Figura 36: Resultados Escolaridad-Regresión Múltiple

Fuente: Elaboración Propia

Considerando los resultados de la regresión múltiple como el caso general, los años de escolaridad tienen una significativa relación cuadrática con el ingreso de las personas, tal que a partir de aproximadamente 5,3 años de estudio esta comienza a dar retornos positivos. Si se toman en cuenta los años de educación promedio que tienen los individuos de los segmentos considerados, los retornos de la educación promedio son de 3,1 % y 16,2 % para la cola inferior y superior, respectivamente. Además, para personas de distinto género,

pero con otras características comparables, la diferencia porcentual del ingreso promedio entre hombres y mujeres es de un 40,2 %, mientras se asume todo lo demás constante.

Al considerar los resultados de las regresiones por cuantiles, los años de escolaridad también tienen una significativa relación cuadrática con el ingreso. Sin embargo, los retornos de esta comienzan a ser positivos a partir de los 5,8 años para el decil 4 y 5,2 para la cola superior. Luego, al igual que con el caso general, los retornos de la educación para los años promedio de educación por segmento son de 2,5 % y 17,5 % para la cola inferior y superior, respectivamente. Se podría argumentar que estos valores no difieren en gran medida en relación con caso general y, en consecuencia, no se puede asegurar la existencia de un severo cambio estructural cuando de educación se trata, pero sí es un hecho que las medias de años de educación por segmento difieren en gran medida, lo que ciertamente afecta los retornos. Por otro lado, sí se encontraron considerables diferencias en los salarios por género. Los de los hombres pertenecientes a la cola inferior suelen ser, en promedio, un 35 % superiores a los de las mujeres; mientras que, para el segmento superior, esta diferencia asciende a un 46,3 %, lo que demuestra que la discriminación salarial por género no sólo es un hecho, sino que además es más prominente entre el 10 % más rico del país.

Por lo tanto, el problema entre manos, y otra recomendación, es mejorar el acceso a la educación para las personas pertenecientes al decil 4 en términos de (i) facilitar las condiciones para que estos efectivamente puedan estudiar; (ii) mejorar la calidad de la educación para asegurar que las personas tengan los conocimientos y herramientas suficientes y necesarias para avanzar a los siguientes niveles educacionales, lo cual también debería mejorar los retornos de este segmento; y (iii) como las instituciones educacionales son el primer frente de formación académica y valórica de las personas, desde las aulas de colegios y universidades se debería dar más énfasis al generar consciencia sobre la discri-

minación de género como política pública, para así comenzar un cambio valórico general que, en el mediano o largo plazo, reduzca estas diferencias.

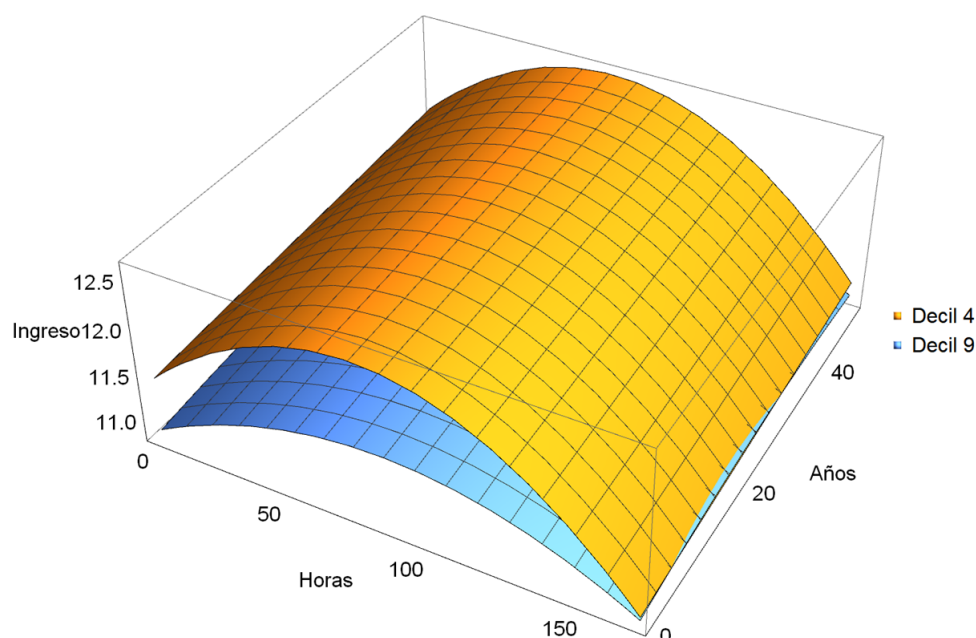


Figura 37: Ingreso v/s Horas de Trabajo y Estabilidad Laboral

Fuente: Elaboración Propia

Un resultado interesante, aunque no esperado, es que, para las variables de horas de trabajo semanal y estabilidad laboral, sean estas consideradas en forma individual o conjunta, reportan un mayor incremento porcentual del ingreso en el decil 4 que en la cola superior, siendo esto así hasta las 73,8 y 82,1 horas de trabajo semanales respectivamente para cada segmento (Figura 37). No obstante, es un hecho que los niveles de ingreso del 10 % más rico son considerablemente más altos que los del 40 % más pobre, y que del resto de la población en general, por lo que sólo el trabajo y la estabilidad laboral no son suficientes para explicar las diferencias de ingreso entre los segmentos.

Luego, al considerar el ingreso por capital, se demuestra que este es capaz de marcar una gran diferencia en el ingreso de las personas entre los dos segmentos (Figura 38). Suponiendo a una persona que recibe retornos mensuales por capital de aproximadamente

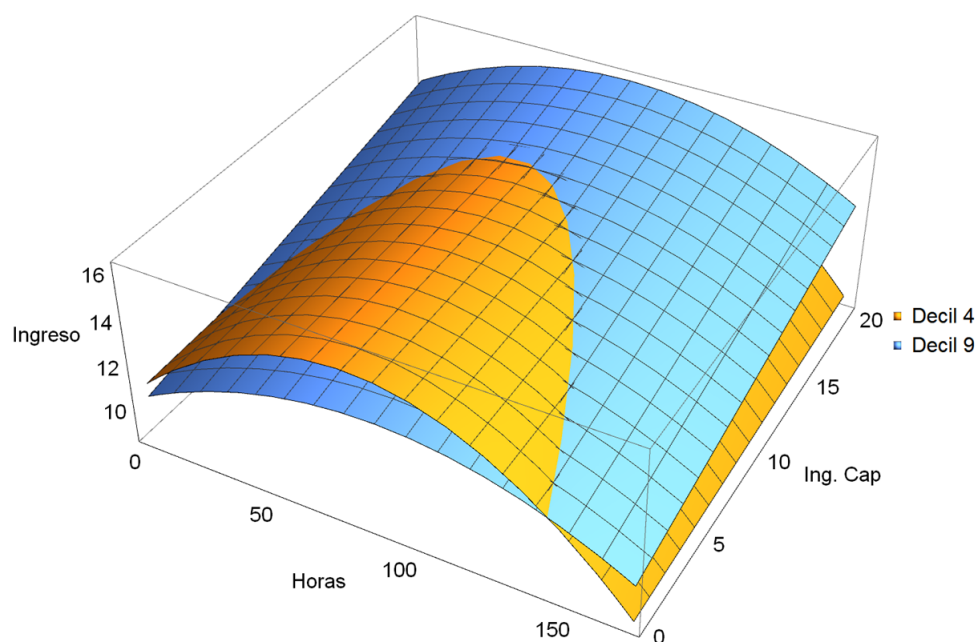


Figura 38: Ingreso v/s Horas de Trabajo e Ingreso Capital

Fuente: Elaboración Propia

\$1.365.000, los incrementos porcentuales en el ingreso de las personas de la cola superior son estrictamente crecientes y mayores que los de las personas de la cola inferior cuando este valor aumenta en 1 %, independiente de las horas de trabajo mensuales. Esto refleja que, a partir de cierto punto, y suponiendo todo lo demás constante para personas de características similares, los individuos del 10 % más rico tienden a tener conjuntos de activos que son mucho más rentables que los del resto de la población, o puede ser también que el volumen de inversión sea superior. Cualquiera sea el caso, esto respalda - aunque no necesariamente demuestra - la hipótesis de Palma sobre que la cola superior tiene la habilidad de absorber la productividad marginal del trabajo de otros, y explica razonablemente las diferencias en los niveles de ingreso.

Dentro de las leves diferencias encontradas se encuentran la escolaridad de ambos padres y la edad de los individuos. La escolaridad de la madre representa un incremento del 0,38 % y del 0,31 % en el nivel de ingreso de las personas para las colas inferior y superior por año adicional de educación de la madre, respectivamente; mientras que para

el segmento superior este valor asciende a 0,54 % y es estadísticamente cero para la cola inferior. Respecto a la edad, esta representa un incremento del 0,2 % cuando se trata del 10 % más rico y, nuevamente, es estadísticamente cero para el 40 % más pobre. Luego, aunque estas diferencias son leves y que, además, se podría decir que no muy significativas en cuanto a magnitud, no deja de parecer interesante cómo la escolaridad de la madre es significativa en ambos segmentos, mientras que la del padre sólo en el caso del segmento superior. Dado el escenario donde esto deba ser explicado, se podría argumentar que puede ser debido a la ausencia del padre en los hogares de las personas pertenecientes al segmento inferior, ya sea por trabajo o la no presencia de este en el hogar. Por otro lado, la edad también se puede considerar como un indicador de experiencia, sea esta laboral o de crecimiento personal. Luego, dado que el segmento superior tiende a tener una mayor estabilidad laboral y años de educación, tiene sentido que la edad tenga juegue un rol dentro del ingreso, aunque este sea leve.

La desigualdad en Chile es un hecho innegable y se manifiesta a través de diferentes variables y dimensiones. Se sostienen los resultados de Gabriel Palma sobre que, de existir desigualdad entre países, esta es principalmente debido a cómo se distribuye el ingreso entre el 40 % más y el 10 % más rico, es decir, y al menos en Chile, el cómo es la desigualdad entre países también es dentro de estos.

Si bien no se puede asegurar que la variable de horas de trabajo semanal sea una buena o mala aproximación del salario por trabajo de las personas, se demuestra empíricamente que, junto al ingreso por capital, estas variables son un determinante de la distribución del ingreso en Chile. De la misma forma, la discriminación de género también contribuye en forma importante, siendo esta más prominente en los sectores más favorecidos, constituyendo así también un determinante. En términos de retorno, los años de

educación formal de los individuos no presentan grandes diferencias entre los sectores, pero sí los años efectivos de educación que tienen las personas de cada segmento, lo que impacta directamente en los retornos que estos tienen la posibilidad de adquirir, por lo que la educación también es un determinante importante al hablar de distribución del ingreso.

La pobreza multidimensional también cumple un papel diferenciador y determinante dentro del ingreso de los individuos. Las carencias en la satisfacción de necesidades o derechos básicos de las personas, como salud y educación, las afectan a todas. Sin embargo, la pobreza no es un fenómeno que ocurra con igual frecuencia e intensidad en todos los segmentos de la población, por lo que no los afecta a todos por igual. Cuando se trata del segmento inferior, el hecho de vivir bajo condiciones de pobreza multidimensional impacta negativamente el ingreso de las personas en un 11,3 %, mientras que cuando se trata de la cola superior este impacto negativo asciende a 7,5 %. Esto es explicado por el hecho de que la pobreza multidimensional es un hecho mucho menos frecuente dentro del 10 % más rico del país y, dado su nivel de ingreso, la existencia de ciertas carencias no los afecta de la misma forma que al segmento inferior. Aunque cabe destacar que este es un resultado que viene más de la frecuencia que de sus implicancias.

Finalmente, y como última recomendación, dado que los resultados muestran que, a partir de cierto nivel de propiedad y retorno del capital, es posible obtener altos niveles de ingreso respecto a la gran masa de la población con cierta independencia de la cantidad de horas de trabajo, claramente resulta necesario regular el mercado del trabajo de alguna forma. Si bien el alcance, objetivos y extensión del presente estudio no permiten entregar una recomendación más elaborada sobre el mecanismo o metodología en términos legislativos y de política pública para regular el tema del trabajo, es claro que se debería entregar más atención a esta materia. Sin embargo, y por mencionar una alternativa razonable,

se podría incentivar y/o mejorar la participación de las personas sobre las utilidades de las empresas como un mecanismo de redistribución y política salarial más justa para las personas. Esto va precisamente en la dirección de una mayor responsabilidad social empresarial, por lo que la política económica en general y la legislación deberían ir orientadas al cumplimiento de normas internacionales de este tipo, las cuales proponen mecanismos como el recién mencionado, entre otros indicadores asociados a una mejor relación entre la empresa, sea esta pública o privada, sus trabajadores, y los stakeholders en general. La ética y la responsabilidad para con los demás no son sólo valores básicos para una buena y sana convivencia entre individuos, sino que también son valores que deberían trascender a las relaciones entre personas o grupos hacia relaciones laborales en orden para conformar una sociedad más justa e igualitaria donde el acceso a las oportunidades sea el mismo para todos.

8. REFERENCIAS

- Banco Mundial. (2015). *World Bank Open Data*. Descargado 2018, de <https://data.worldbank.org/>
- Berner, H. (2014). *Pobreza Multidimensional en Chile : Una nueva mirada a la Pobreza* (Inf. Téc.). Subsecretaría de Evaluación Social, Ministerio de Desarrollo Social. Descargado de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Pobreza.Multidimensional.Chile_heidi.Berner.pdf
- Carneiro, P. (2003). *Evaluating education policies when the rate of return varies across individuals*. Santiago. Descargado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-68212003012100019> doi: 10.4067/S0717-68212003012100019
- Carter, P. L., y Reardon, S. F. (2014). *Inequality Matters*. Descargado de <http://wtgrantfoundation.org/library/uploads/2015/09/Inequality-Matters.pdf>
- Cuadra Malinarich, G. (2017). *An ecological and multilevel analysis of income inequality and Health and Social Problems in Chilean Regions (2009-13): Exploring the paradox of inequality and longevity* (Tesis de magister no publicada). University College London, Londres.
- Department of State. (1970). *Memorandum for Henry Kissinger on Chile*. Descargado de <https://nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/NSAEBB8/docs/doc20.pdf>
- Díaz, J., Lüders, R., Wagner, G., Braun-Llona, J., Braun-Llona, M., y Briones, I. (1998). *Economía Chilena 1810-1995. Estadísticas Históricas*.
- Dirección del Trabajo. (2018a). *¿Bajo qué condiciones podría un trabajador encontrarse excluido del cumplimiento de las 45 horas semanales de acuerdo al inciso segundo del Art. 22 del Código del Trabajo?* Descargado de <http://www.dt.gob.cl/portal/1628/>

w3-article-60063.html

Dirección del Trabajo. (2018b). *¿En qué consiste la jornada parcial de trabajo y cuáles son sus características?* Descargado de <http://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60089.html>

Dirección del Trabajo. (2018c). *¿Tiene derecho al pago de horas extraordinarias el trabajador con remuneraciones variables?* Descargado de <http://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-75053.html>

Forbes. (2018). *The World's Billionaires*. Descargado de <https://www.forbes.com/billionaires/list/#version:static.country:Chile>

Fuentes, R., y Mies, V. (2005). *Mirando el desarrollo económico de Chile: Una comparación internacional*.

Grubbs, F. E. (1969). Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples. *Technometrics*, 11(1), 1–21. Descargado de <https://www.jstor.org/stable/1266761> doi: 10.2307/1266761

Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2013). *Econometría* (5.^a ed.). Mc Graw Hill.

Heckman, J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, 47(1), 153–161. Descargado de <http://www.jstor.org/stable/1912352> doi: 10.2307/1912352

Helms, R. (1970). *Notes on Meeting with the President on Chile*. Descargado de <https://nsarchive2.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB8/docs/doc26.pdf>

Hombrados, M. I. (1997). *Estrés y Salud*. Descargado de https://www.academia.edu/23082111/Efectos_del_hacinamiento_sobre_la_salud_y_el_comportamiento

- INE. (2018a). *Encuesta Suplementaria de Ingresos*. Descargado de <http://ine.cl/estadisticas/ingresos-y-gastos/esi>
- INE. (2018b). *Índice de Precios al Consumidor*. Descargado de <http://ine.cl/estadisticas/precios/ipc>
- Koenker, R., y Bassett, G. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33–50.
doi: 10.2307/1913643
- Mankiw, N. G. (2006). *Macroeconomía* (6ta ed.).
- McKay, A. (2002). *Defining and Measuring Inequality*. Descargado de <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/3804.pdf>
- Merlo, J. J. (2009). *Retornos de la educación durante una depresión económica. Evidencia empírica para la Argentina* (Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Católica de Chile).
Descargado de http://economia.uc.cl/docs/tesis_jjmerlo.pdf
- Miller, T., Kim, A. B., y Roberts, J. M. (2018). *2018 Index of economic freedom* (Inf. Téc.). The Heritage Foundation. Descargado de https://www.heritage.org/index/pdf/2018/book/index_2018.pdf
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Descargado de <http://www.nber.org/books/minc74-1>
- Ministerio de Desarrollo Social. (2015). *Equidad de Género* (Inf. Téc.). Santiago.
Descargado de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/CASEN_2015_Resultados_equidad_genero.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social. (2016). *Metodología de medición de pobreza multidimensional con entorno y redes*. Descargado de <http://observatorio>

[.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/
Metodologia_de_Medicion_de_Pobreza_Multidimensional.pdf](http://ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Metodologia_de_Medicion_de_Pobreza_Multidimensional.pdf)

Ministerio de Desarrollo Social. (2017). *Casen 2017*. Descargado 2018, de [http://
observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/
casen/basedatos.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/basedatos.php)

Ministerio de Desarrollo Social. (2018a). *Definiciones e Indicadores: Vivienda*. Descargado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen
_def_vivienda.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_def_vivienda.php)

Ministerio de Desarrollo Social. (2018b). *Informes Históricos*. Descargado de [http://
observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipc-pob_informe.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipc-pob_informe.php)

Ministerio de Desarrollo Social. (2018c). *Libro de Códigos Base de Datos CASEN 2017* (Inf. Téc.). Descargado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob
.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Libro_de_Codigos_Casen_2017.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Libro_de_Codigos_Casen_2017.pdf)

Ministerio de Justicia de Chile. (2004). *Código Civil de Chile*. Descargado de [https://
www.leychile.cl/Navegar?idNorma=3551&idVersion=2004-05-17](https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=3551&idVersion=2004-05-17)

National Security Agency. (2018). *Chile and the United States: Declassified Documents Relating to the Military Coup*. Descargado de [https://nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/
NSAEBB8/nsaebb8.htm](https://nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/NSAEBB8/nsaebb8.htm)

National Security Council. (1970). *Policy Towards Chile*. Descargado de [https://
nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/NSAEBB8/docs/doc09.pdf](https://nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/NSAEBB8/docs/doc09.pdf)

Observatorio Social. (2015). *Nueva Metodología de Medición de la Pobreza por Ingresos y Multidimensional*. Descargado de [http://observatorio
.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Nueva_Metodologia_de
_Medicion_de_Pobreza.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Nueva_Metodologia_de_Medicion_de_Pobreza.pdf)

- Observatorio Social. (2017). *Valor de la Canasta Básica de Alimentos y Líneas de Pobreza* (Inf. Téc.). Ministerio de Desarrollo Social. Descargado de <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/layout/doc/ipc/ValorCBAyLPs17.12.pdf>
- OECD.Stat. (2018). *Income Distribution and Poverty*. Descargado de <http://stats.oecd.org>
- ONU. (1948). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Descargado de <https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR.Translations/spn.pdf>
- Palma, J. G. (2005). The seven main "stylized facts" of the Mexican economy since trade liberalization and NAFTA. *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 941–991. doi: 10.1093/icc/dth076
- Palma, J. G. (2011). *Homogeneous Middles vs. Heterogeneous Tails, and the End of the 'Inverted-U': It's All About the Share of the Rich*. Descargado de <http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1111.pdf> doi: 10.1111/j.1467-7660.2011.01694.x
- Palma, J. G. (2016). *Do Nations Just Get the Inequality They Deserve? The "Palma Ratio" Re-examined*. Descargado de <http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1627.pdf> doi: 10.1057/9781137554598_2
- Pickett, K., y Wilkinson, R. (2015). Income inequality and health: A causal review. *Elsevier*, 128(Social Science and Medicine), 316–326. Descargado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.12.031> doi: 10.1016/j.socscimed.2014.12.031
- PNUD. (2017). *Desiguales. Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile*. Santiago de Chile.
- Preston, S. (2007). The changing relation between mortality and level of economic development. *International Journal of Epidemiology*, 36(3), 484–490. Descargado de

<https://doi.org/10.1093/ije/dym075> doi: 10.1093/ije/dym075

Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Descargado de <http://dle.rae.es/?id=KCSxJPx>

Sapelli, C. (2003a). *The chilean voucher system: Some new results and research challenges*. Santiago. Descargado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-68212003012100020> doi: 10.4067/S0717-68212003012100020

Sapelli, C. (2003b). *Ecuaciones de Mincer y las Tasas de Retorno a la Educación en Chile: 1990-1998*. Santiago. Descargado de http://economia.uc.cl/wp-content/uploads/2015/01/dt_254.pdf

Sapelli, C. (2007). *A Cohort Analysis of the Income Distribution in Chile*. Santiago. Descargado de http://economia.uc.cl/wp-content/uploads/2015/01/dt_290.pdf

Sapelli, C. (2009). *Los Retornos a la Educación en Chile: Estimaciones por Corte Transversal y por Cohortes*. Santiago. Descargado de http://economia.uc.cl/wp-content/uploads/2015/01/dt_349.pdf

Scherrer, R. (1976). *Operation Condor Cable*. Descargado de <https://nsarchive2.gwu.edu//NSAEBB/NSAEBB8/docs/doc23.pdf>

The Heritage Foundation. (2018). *2018 Index of economic freedom*. Descargado de <https://www.heritage.org/index/visualize>

Vicéns, J., y Sánchez, B. (2012). *Regresión Cuantílica: Estimación y Contrastes*. Madrid. Descargado de https://www.uam.es/otroscentros/klein/gauss/pdf/REGRESION_CUANTILICA_ESTIMACION_Y_CONTRASTES.pdf

Wilkinson, R., y Pickett, K. (2009). Income Inequality and Social Dysfunction. *Annual Reviews, 35*(Sociology), 493–511. Descargado de <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-070308-115926> doi: 10.1146/annurev-soc-070308-115926

Wilkinson, R., y Pickett, K. (2010). *The Spirit Level*.

9. ANEXO

9.1. Demostraciones

9.1.1. Teorema de Euler sobre la Función de Producción

Si se supone una economía cerrada sin intervención del Estado bajo competencia que utiliza dos factores productivos, mano de obra (L) y capital (K), el ingreso total de la economía se puede expresar como:

$$Y = (PML \cdot L) + (PMK \cdot K) + \textit{Beneficio Económico}$$

Por otro lado, usualmente dentro de la literatura académica sobre economía, la función de producción se presenta como una Cobb-Douglas, la cual en su forma general:

$$F(K, L) = AK^\alpha L^\beta$$

donde A es el factor total de productividad, α y β son las elasticidades del trabajo y el capital y K y L son las cantidades de capital y trabajo utilizados por la economía, respectivamente. Además, el ingreso debe ser igual a la producción. Esto es:

$$Y = (PML \cdot L) + (PMK \cdot K) + \textit{Beneficio Económico} = F(K, L)$$

Se dice que una función $f = f(x, y, z)$ es homogénea de grado k si para cualquier valor arbitrario de λ :

$$f(\lambda x, \lambda y, \lambda z) = \lambda^k f(x, y, z)$$

donde, a su vez, esta expresión representa la definición de rendimientos constantes a escala. Luego, se puede demostrar que la función de producción como una Cobb-Douglas es una función homogénea, es decir, a rendimientos constantes a escala:

$$F(\lambda K, \lambda L) = A(\lambda K)^\alpha (\lambda L)^\beta = \lambda^{\alpha+\beta} A K^\alpha L^\beta = \lambda^k F(K, L) = \lambda^k Y, \quad k = \alpha + \beta$$

El Teorema de Euler establece que si $f = f(x, y, z)$ es una función homogénea de grado k para cualquier valor arbitrario de λ tal que $f(\lambda x, \lambda y, \lambda z) = \lambda^k f(x, y, z)$, entonces se cumple que:

$$x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} + z \frac{\partial f}{\partial z} = k f$$

Este teorema aplicado a la función de producción como una Cobb-Douglas implica que:

$$\begin{aligned} K \frac{\partial F}{\partial K} + L \frac{\partial F}{\partial L} &= K \cdot \alpha A K^{\alpha-1} L^\beta + L \cdot \beta A K^\alpha L^{\beta-1} = \alpha A K^\alpha L^\beta + \beta A K^\alpha L^\beta \\ &= (\alpha + \beta) A K^\alpha L^\beta = k \cdot A K^\alpha L^\beta = k \cdot F(K, L), \quad k = \alpha + \beta \end{aligned}$$

Por lo tanto, no sólo se demuestra el resultado de Euler, sino que además esto implica que:

$$k \cdot F(K, L) = k \cdot Y$$

Sin embargo, también se sabe que:

$$K \frac{\partial F}{\partial K} + L \frac{\partial F}{\partial L} = K \cdot PMK + L \cdot PML$$

donde PMK y PML son las productividades marginales del capital y del trabajo, respectivamente. En otras palabras, el alquiler y salario real del capital y del trabajo.

Para que se cumpla el Teorema de Euler sobre Funciones Homogéneas y la igualdad de ingreso y producción es necesario que:

$$\begin{aligned} k \cdot F(K, L) &= K \cdot PMK + L \cdot PML = k \cdot Y \\ &= k \cdot (K \cdot PMK + L \cdot PML + \text{Beneficio Económico}) \end{aligned}$$

Por lo tanto, bajo el supuesto de que la economía tiene rendimientos constantes a escala, es decir, $k = \alpha + \beta = 1$, maximiza beneficios y se encuentra bajo competencia, entonces el beneficio económico debería ser cero.

9.2. Estimaciones

9.2.1. Desigualdad en Chile

En base a los datos obtenidos de la Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) para los años 2010 a 2017 (INE, 2018a) y los Índice de Precios al Consumidor (IPC) (INE, 2018b), se generó una base de datos que, entre otras variables, contiene las participaciones sobre el ingreso monetario per cápita total de los hogares de las colas inferior y superior y el sector medio. La variable de ingreso base utilizada fue el ingreso monetario de cada

persona, para luego calcular el ingreso monetario de cada hogar, utilizando una variable de identificación de hogar, para finalmente calcular el ingreso per cápita de cada hogar. Las variables de ingreso incluyen transferencias y sólo se encuentran actualizadas a precios de noviembre de 2017 para efectos de presentación de datos en ilustraciones, por lo que para cálculos se utilizaron precios corrientes. La actualización se realizó a precios de noviembre de 2017 porque cada encuesta ESI es realizada durante octubre y diciembre de cada año. El ingreso monetario per cápita total se encuentra expresado como logaritmo natural debido a que así se pueden observar a mejor escala las variaciones entre los diferentes años. A continuación, se describe la metodología utilizada para calcular las fracciones del ingreso de las colas y el sector medio, el Palma Ratio y la variable de ingreso utilizada como referencia del crecimiento en las ilustraciones.

X_{ij} : Ingreso monetario del individuo i que pertenece al hogar j

n_j : Número de integrantes del hogar j

Y_j : Ingreso monetario total del hogar

$$Y_j = \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}, \forall j$$

Yh_j : Ingreso monetario per cápita del hogar j

$$Yh_j = \frac{Y_j}{n_j}$$

Yht : Ingreso monetario per cápita total de la muestra

nh : Número total de hogares en la muestra

$$Yht = \sum_{j=1}^{nh} Yh_j$$

d_k : Decil k , $k \in \{1, 2, \dots, 10\}$

$$d_k \longrightarrow f(Yh_j)$$

D_k : Ingreso total del decil k

D_4 : Ingreso monetario per cápita total del cuarto decil

$$D_4 = \sum_{j=1}^{nh} Yh_j, \forall Yh_j \leq d_4$$

D_{10} : Ingreso monetario per cápita total del décimo decil

$$D_{10} = \sum_{j=1}^{nh} Yh_j, \forall Yh_j > d_9$$

D_m : Ingreso monetario per cápita total del sector medio

$$D_m = \sum_{j=1}^{nh} Yh_j, \forall d_4 < Yh_j \leq d_9$$

sh_4 : Fracción del ingreso monetario per cápita total del cuarto decil

$$sh_4 = \frac{D_4}{Yht}$$

sh_{10} : Fracción del ingreso monetario per cápita total del décimo decil

$$sh_{10} = \frac{D_{10}}{Yht}$$

sh_m : Fracción del ingreso monetario per cápita total del sector medio

$$sh_m = \frac{D_m}{Yht}$$

pr : Palma Ratio

$$pr = \frac{sh_{10}}{sh_4}$$

Los datos de desigualdad pueden ser encontrados en los archivos adjuntos a este documento como “*Datos Desigualdad y Pobreza 2010 2017*”, al igual que la descripción de todas las variables generadas y los gráficos elaborados. De la misma forma, el procedimiento completo de cálculo puede ser encontrado en el Do File de Stata “*Do File Datos Desigualdad 2010 2017*”.

9.2.2. Pobreza Chile

El nivel de pobreza se midió como el porcentaje de hogares que se encuentran bajo la línea de la pobreza (LP), la cual se calcula como el producto entre el valor de la canasta básica de alimentos (CBA) y un factor de escala conocido como Coeficiente de Orshansky (Observatorio Social, 2015). Además, la línea de la pobreza no es una sola, existen diferentes líneas de pobreza según la cantidad de integrantes que tenga un hogar, por lo que cada una representa el nivel de ingreso mínimo total que debería tener el hogar para satisfacer sus necesidades más básicas según el número de individuos que tenga el hogar. Luego, los hogares bajo la línea de la pobreza son los que tienen un ingreso total inferior al de la línea de la pobreza que le corresponde a su número de integrantes. La mayoría de los datos de líneas de la pobreza para cada año fueron obtenidos de la web del Ministerio de Desarrollo Social de Chile (Ministerio de Desarrollo Social, 2018b), mientras que otros se obtuvieron de otros informes (Observatorio Social, 2015, 2017). La variable de ingreso utilizada para realizar la estimación de cada año fue el ingreso monetario total de cada hogar a precios corrientes, tal y como se hizo para la estimación de desigualdad (ver Anexo 9.2.1). A continuación, se describe con mayor detalle la metodología utilizada para realizar las estimaciones.

Yh_j : Ingreso monetario total del hogar j

LP_i : Línea de la pobreza para hogares con i integrantes, $i \in \{1, 2, \dots, 10\}$

n_j : Número de integrantes en el hogar j

nh : Número total de hogares en la muestra

nLP_i : Número de hogares bajo la línea de la pobreza con i integrantes

$$nLP_i = \sum_{j=1}^{nh} j - (j - 1), \forall i, Yh_j < LP_i, n_j = 1$$

$nhLP$: Número total de hogares bajo la línea de la pobreza

$$nhLP = \sum_{j=1}^{10} nLP_j$$

$shLP$: Porcentaje total de hogares bajo la línea de la pobreza

$$shLP = \frac{nhLP}{nh}$$

Los datos sobre pobreza pueden ser encontrados entre los archivos adjuntos a este documento como “*Datos Desigualdad y Pobreza 2010 2017*”, al igual que la descripción de todas las variables generadas y gráficos elaborados. De la misma forma, el procedimiento completo de cálculo de todos los datos se encuentra en el Do File de Stata “*Do File Datos LP 2010 2017*”. Además, los datos de líneas de la pobreza se encuentran en “*CBA LP LPE 2010 2017*”, junto a la metodología utilizada para estimarlos y mayor detalle sobre algunas imputaciones (el archivo “*LP_2010_2017*” es un insumo complementario para el Do File de Stata que contiene los mismo datos de líneas de la pobreza de la planilla Excel que primero se mencionó).

9.2.3. Brecha de Ingreso

Utilizando la variable de ingreso monetario autónomo presente en la base de datos de la encuesta CASEN 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2017), y considerando sólo a los individuos de 15 años o más para poder realizar comparaciones con los resultados del 2015 (Ministerio de Desarrollo Social, 2015), se obtuvieron los siguientes datos de ingreso por género:

Género	Distribución	Mediana
Mujeres	37,99 %	\$276.000
Hombres	62,01 %	\$360.000
Brecha	24,01 %	23,3 %

Tabla 29: Datos de Ingreso por Género-Chile 2017

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Ministerio de Desarrollo Social, 2017

La brecha en la mediana de ingreso entre hombres y mujeres corresponde al porcentaje en que el ingreso de los hombres es superior al de las mujeres y fue calculada de la siguiente manera:

$brep$: Brecha mediana de ingresos

$p50mu$: Mediana ingreso mujeres

$p50ho$: Mediana ingreso hombres

$$brep = 1 - \frac{p50mu}{p50ho}$$

Los datos sobre distribución del ingreso por género pueden ser encontrados entre los archivos adjuntos a este documento como “*Datos Brecha Ingreso 2017*”, al igual que la respectiva descripción de las variables. De la misma forma, el procedimiento completo de cálculo de todos los datos se encuentra en el Do File de Stata “*Do File Brecha Ingreso 2017*”.

9.3. Gráficos Regresión Múltiple

9.3.1. Heterocedasticidad

Los gráficos y tablas a continuación muestran la dispersión de los residuales para una aproximación de valores fijos de cada una de las principales regresoras cuantitativas

del modelo. En las tablas, las clases omitidas corresponden a las que no tienen ninguna observación.

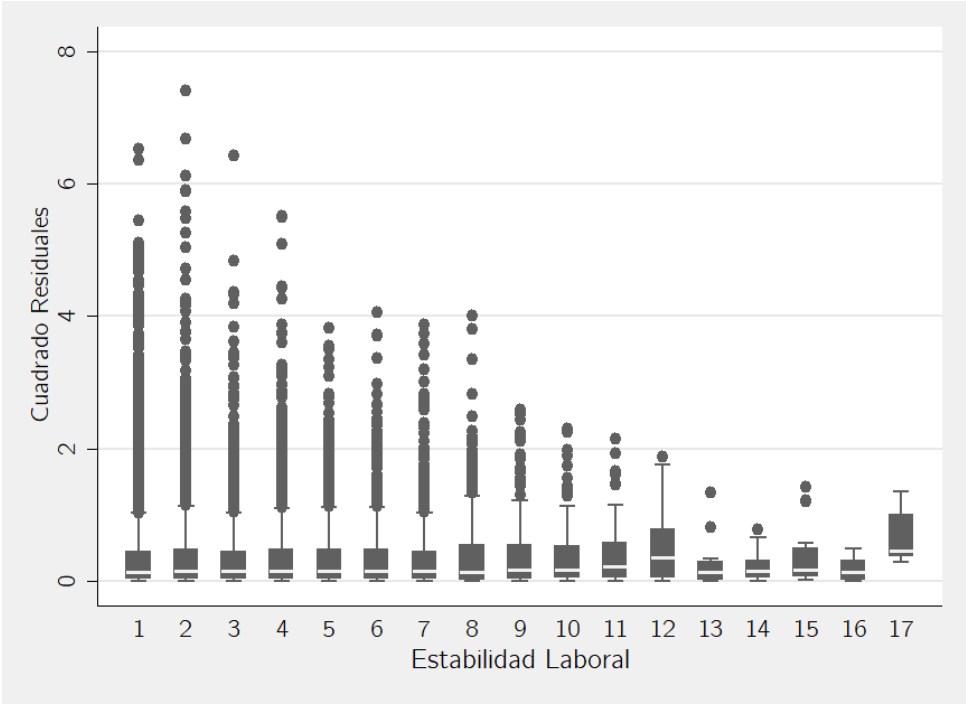


Figura 39: Cuadrado Residuales v/s Estabilidad Laboral

Fuente: Elaboración Propia

Clase	N°Obs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	8.255	-0,0109	0,0064	0,5990
2	3.603	0,0376	0,0410	0,6236
3	2.065	0,0299	0,0405	0,6031
4	2.089	-0,0361	-0,0252	0,6181
5	1.174	-0,0022	-0,0028	0,6046
6	1.021	-0,0304	-0,0217	0,6130
7	626	-0,0223	0,0171	0,6108
8	603	0,0311	0,0266	0,6179
9	273	-0,0100	0,0022	0,6283
10	151	-0,0080	0,0875	0,6166
11	61	-0,0881	-0,0286	0,6474
12	41	-0,0500	0,0257	0,6956
13	12	0,0093	-0,0728	0,5478
14	24	0,0099	0,1192	0,4630
15	21	0,2791	0,2624	0,5574
16	11	0,2329	0,3615	0,3603
17	5	-0,0692	0,5324	0,9249

Tabla 30: Estadísticas Estabilidad Laboral por Clase

Fuente: Elaboración Propia

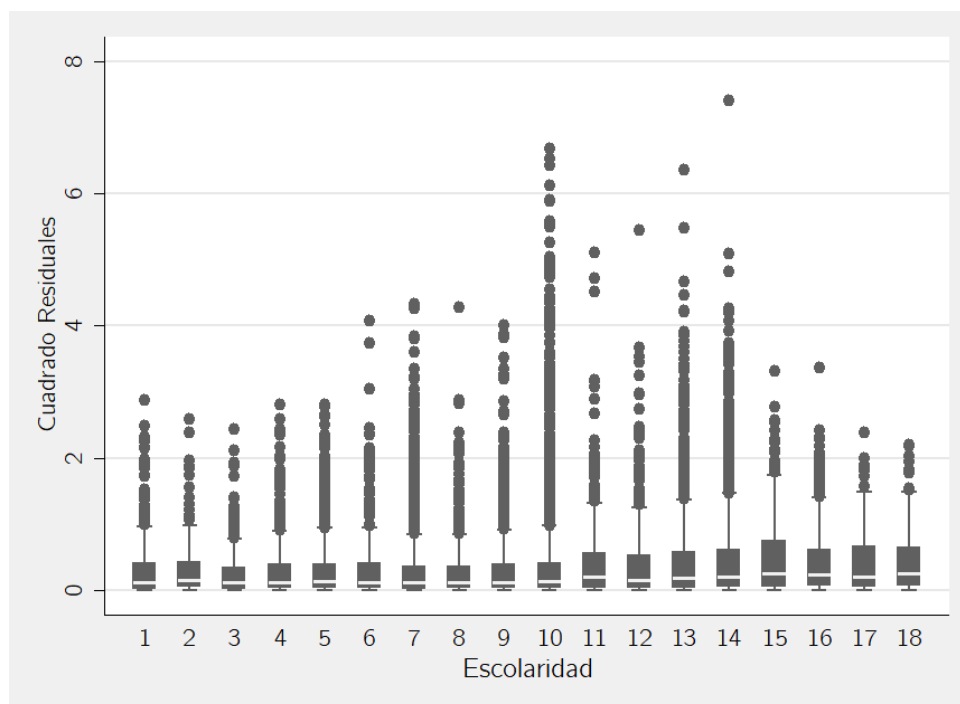


Figura 40: Cuadrado Residuales v/s Escolaridad

Fuente: Elaboración Propia

Clase	NºObs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	257	-0,2001	-0,0938	0,5658
2	161	-0,0620	-0,0792	0,5822
3	322	-0,0224	0,0103	0,5094
4	450	0,0562	0,1091	0,5597
5	1.229	0,0586	0,0970	0,5642
6	406	0,0576	0,1244	0,5807
7	2.353	0,0443	0,0650	0,5535
8	569	0,0509	0,0871	0,5566
9	1.074	0,0045	0,0174	0,5765
10	6.575	-0,0409	-0,0391	0,5910
11	447	0,0159	0,0222	0,6567
12	632	0,0136	0,0203	0,6328
13	1.711	-0,1011	-0,0997	0,6559
14	2.830	0,0817	0,0973	0,6712
15	412	0,1113	0,1185	0,6905
16	353	0,0373	0,0353	0,6592
17	136	-0,1223	-0,0796	0,6433
18	118	-0,3214	-0,3384	0,5842

Tabla 31: Estadísticas Escolaridad por Clase

Fuente: Elaboración Propia

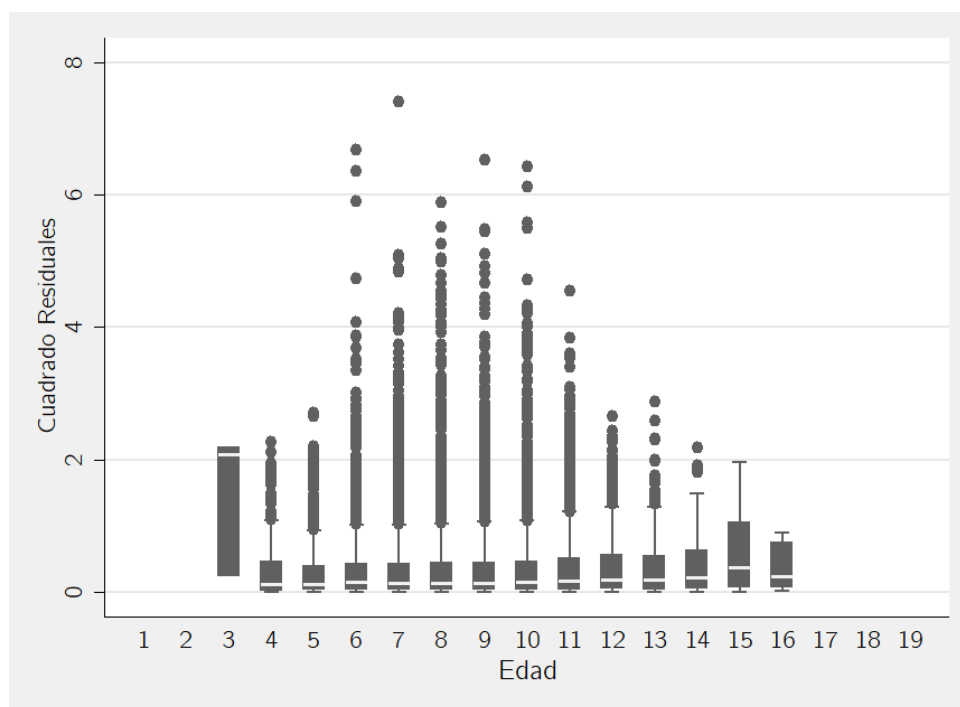


Figura 41: Cuadrado Residuales v/s Edad

Fuente: Elaboración Propia

Clase	Nº Obs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
3	3	-1,1331	-1,4430	0,5639
4	229	-0,1728	-0,1003	0,5707
5	1.027	-0,0616	-0,0332	0,5475
6	1.802	0,0530	0,0682	0,5920
7	3.152	0,0371	0,0378	0,6002
8	3.224	0,0150	0,0177	0,6082
9	3.863	-0,0154	-0,0047	0,6074
10	3.311	-0,0461	-0,0305	0,6219
11	2.162	-0,0260	0,0000	0,6304
12	808	0,1183	0,1754	0,6117
13	351	0,0553	0,0983	0,6084
14	80	0,0374	0,1456	0,6583
15	17	-0,1997	-0,2512	0,7507
16	6	-0,1964	-0,3646	0,6231

Tabla 32: Estadísticas Edad por Clase

Fuente: Elaboración Propia

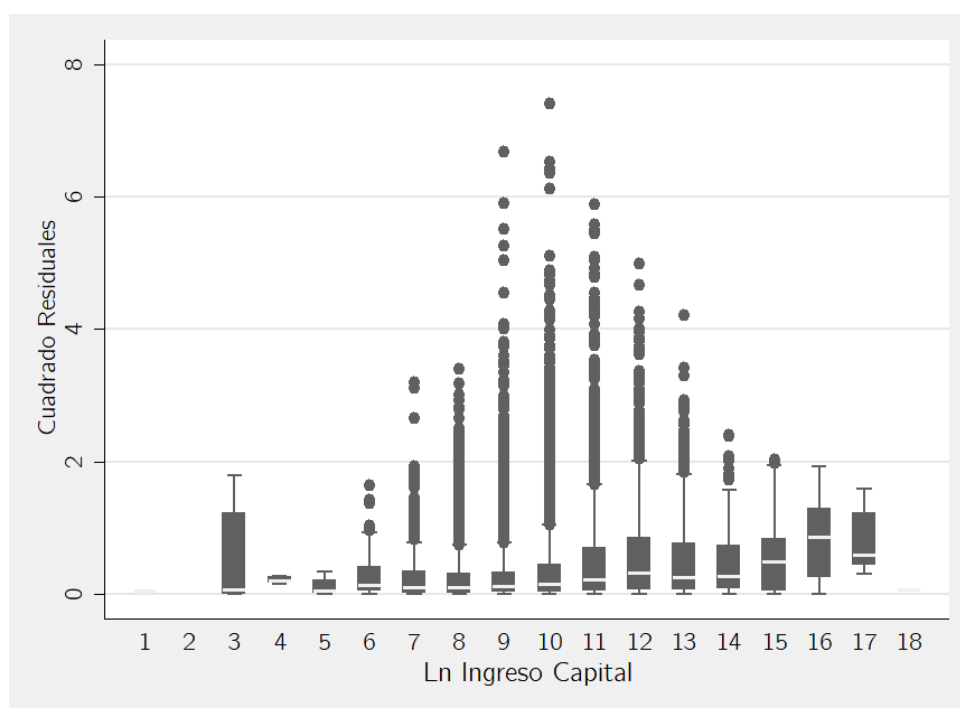


Figura 42: Cuadrado Residuales v/s Ingreso Capital

Fuente: Elaboración Propia

Clase	NºObs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	1	0,1987	0,1987	-
3	7	0,5228	0,2471	0,5581
4	4	0,2408	0,4254	0,4383
5	10	0,2175	0,1963	0,2539
6	62	0,1285	0,1945	0,5492
7	500	0,0963	0,1171	0,5261
8	2.200	0,0422	0,0625	0,5189
9	5.744	0,0075	0,0083	0,5295
10	6.129	-0,0343	-0,0252	0,5969
11	3.239	-0,0657	-0,0611	0,7039
12	1.235	0,0102	0,0378	0,7823
13	650	0,1993	0,2386	0,7133
14	175	0,2756	0,3722	0,6332
15	53	0,3332	0,3525	0,6877
16	18	0,5733	0,8004	0,7217
17	5	0,6487	0,7653	0,7124
18	1	0,2370	0,2370	-

Tabla 33: Estadísticas Ingreso Capital por Clase

Fuente: Elaboración Propia

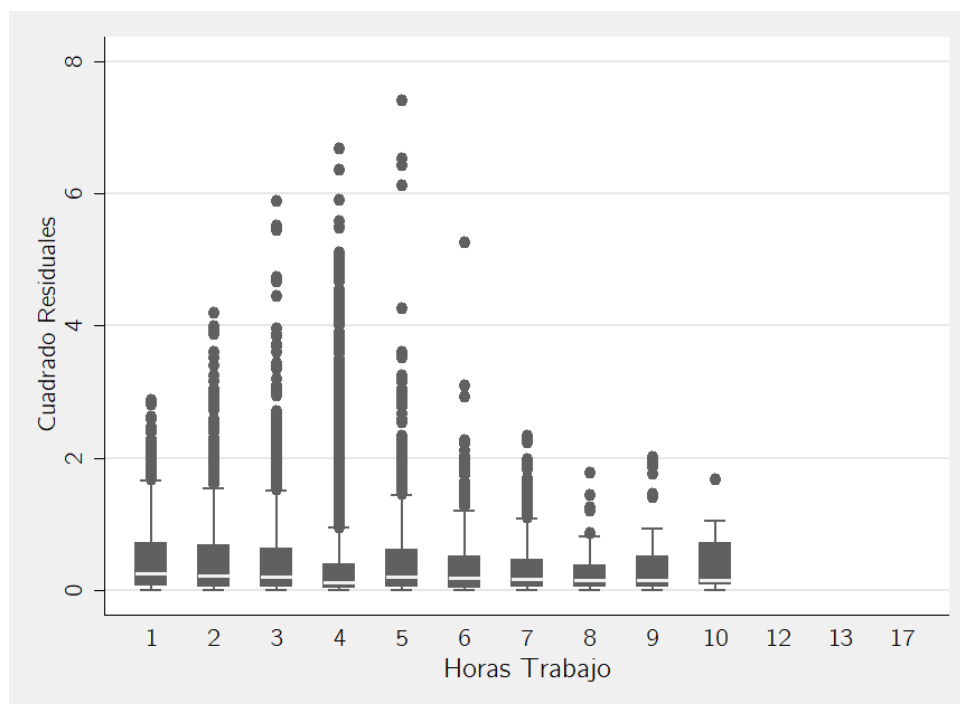


Figura 43: Cuadrado Residuales v/s Horas de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Clase	Nº Obs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	760	0,1089	0,2062	0,6852
2	1.367	-0,0789	-0,0357	0,6955
3	1.348	-0,1367	-0,0889	0,6872
4	14.066	0,0225	0,0242	0,5778
5	1.358	-0,0603	-0,0625	0,6734
6	569	-0,0599	-0,0468	0,6096
7	418	0,0268	0,0811	0,5851
8	77	-0,0709	-0,0337	0,5257
9	53	0,0025	0,1069	0,6814
10	19	0,1311	0,2760	0,6160

Tabla 34: Estadísticas Horas de Trabajo por Clase

Fuente: Elaboración Propia

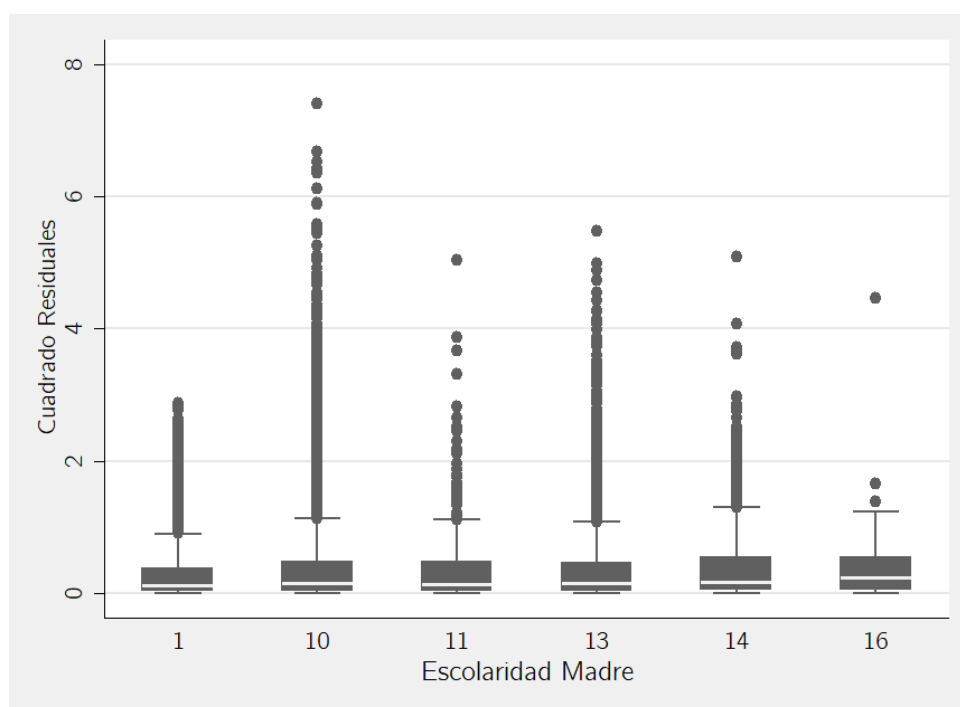


Figura 44: Cuadrado Residuales v/s Escolaridad Madre

Fuente: Elaboración Propia

Clase	NºObs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	3.322	0,0032	0,0222	0,5472
10	11.170	0,0021	0,0136	0,6219
11	470	-0,0203	-0,0051	0,6047
13	3.896	-0,0316	-0,0169	0,6095
14	1.133	0,0829	0,0865	0,6399
16	44	0,1015	0,0627	0,6818

Tabla 35: Estadísticas Escolaridad Madre por Clase

Fuente: Elaboración Propia

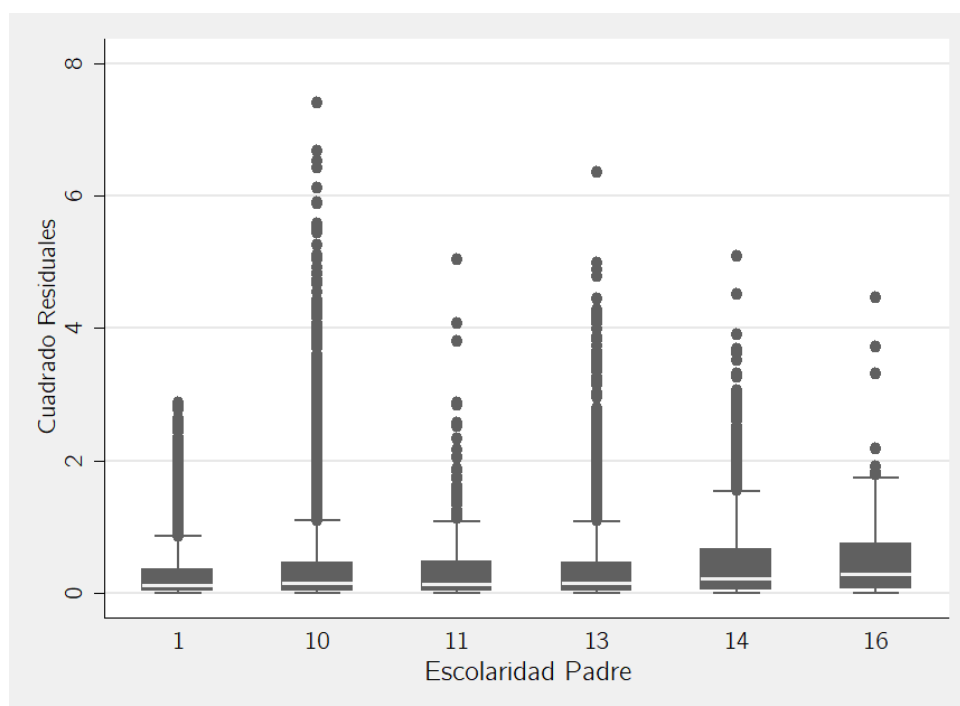


Figura 45: Cuadrado Residuales v/s Escolaridad Padre

Fuente: Elaboración Propia

Clase	NºObs.	Media	Mediana	Desv. Estánd.
1	3.213	0,0083	0,0296	0,5345
10	10.903	-0,0001	0,0115	0,6146
11	508	0,0032	0,0180	0,5982
13	3.803	-0,0556	-0,0361	0,6104
14	1.529	0,1135	0,1284	0,6843
16	79	0,1359	0,1054	0,7717

Tabla 36: Estadísticas Escolaridad Padre por Clase

Fuente: Elaboración Propia

9.3.2. Construcción Gráfica

Todos los gráficos fueron creados en base a los datos propios de la regresión, no de toda la base de datos, y reflejan la dispersión del logaritmo natural del ingreso respecto de las variables exógenas. Además, se han incorporado líneas de tendencia lineal, cuadrática y de polinomios fraccionales para estudiar tanto las relaciones lineales como las no lineales.

El procedimiento completo utilizado para generar los gráficos puede ser encontrado en el Do File de Stata “*Do File Metodología.do*” en los archivos adjuntos a este documento.

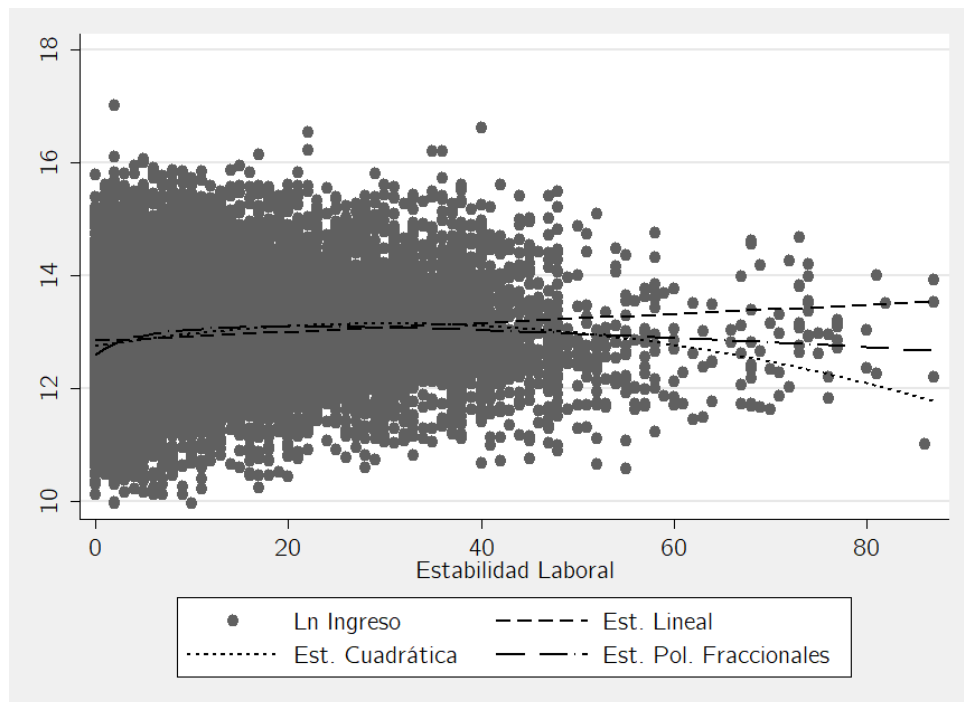


Figura 46: Ingreso v/s Estabilidad Laboral

Fuente: Elaboración Propia

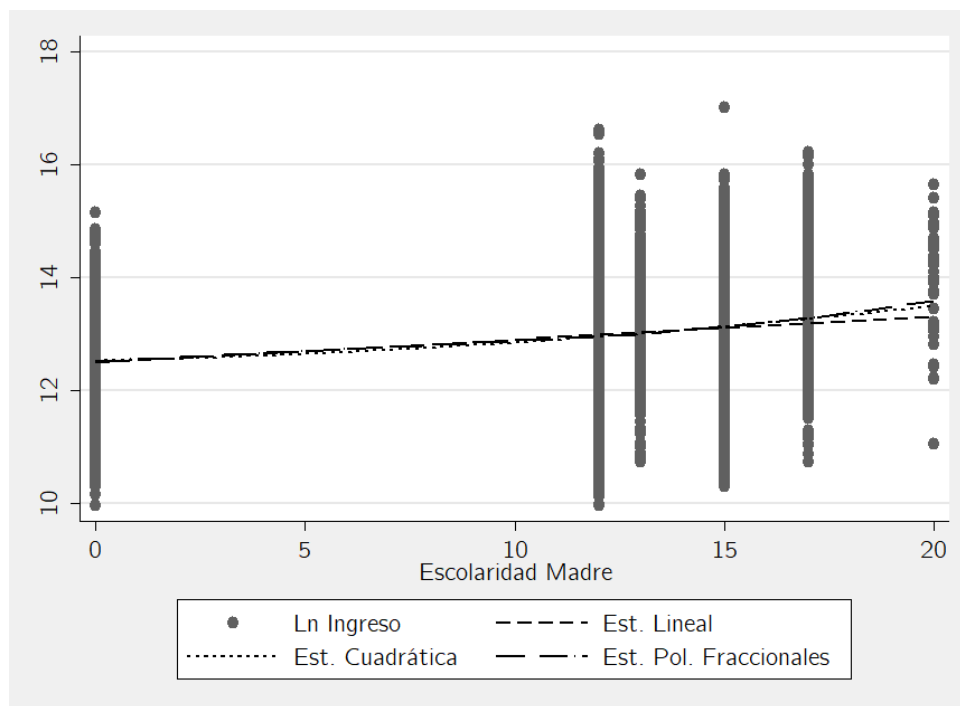


Figura 47: Ingreso v/s Escolaridad Madre

Fuente: Elaboración Propia

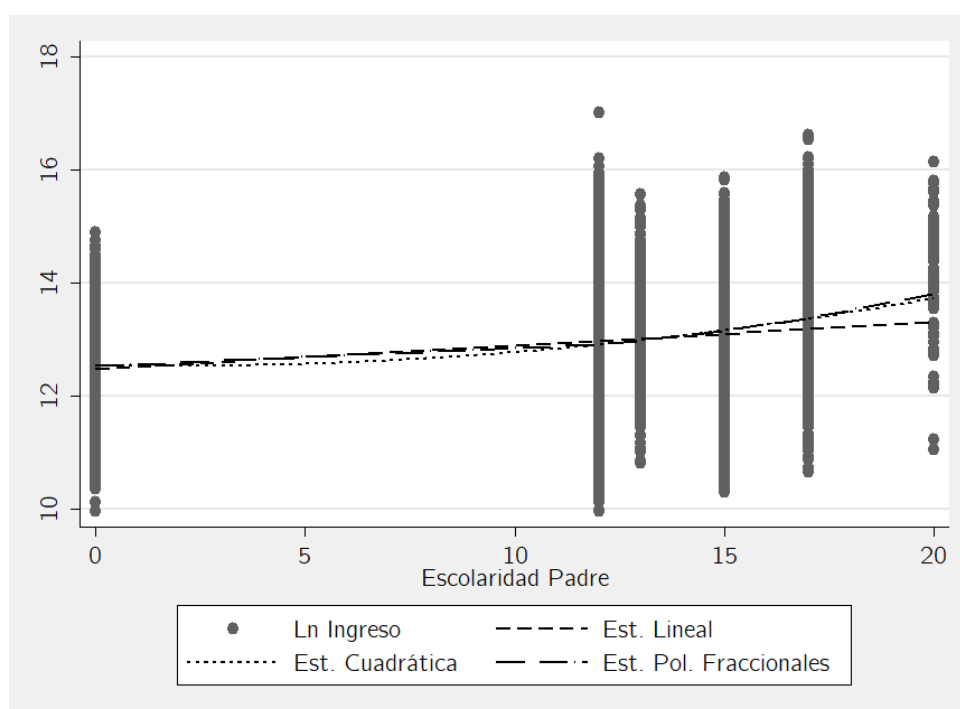


Figura 48: Ingreso v/s Escolaridad Padre

Fuente: Elaboración Propia

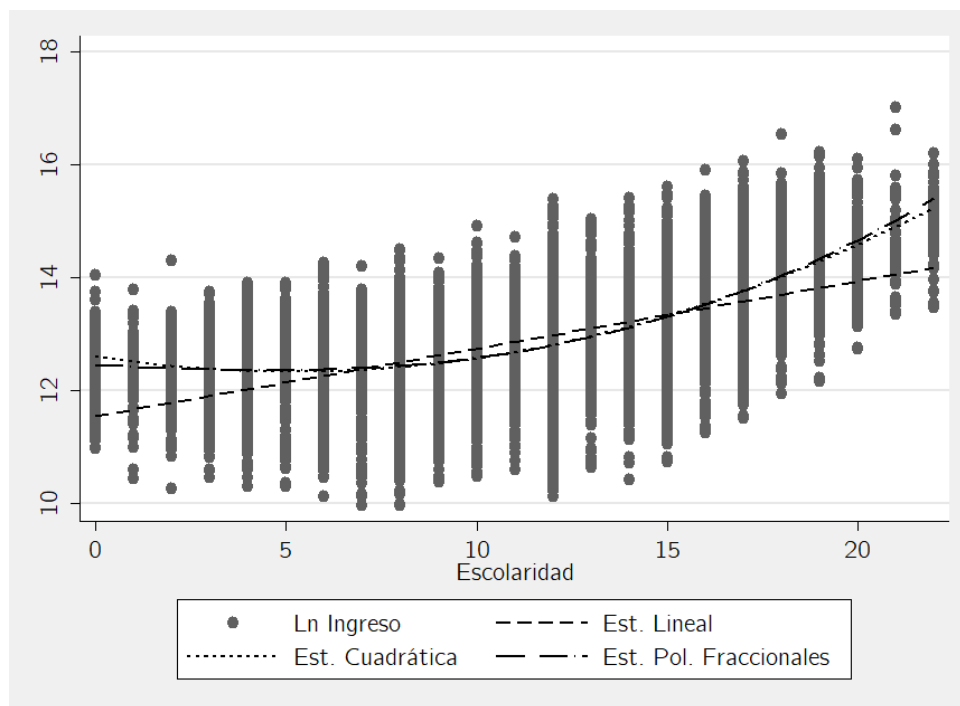


Figura 49: Ingreso v/s Escolaridad

Fuente: Elaboración Propia

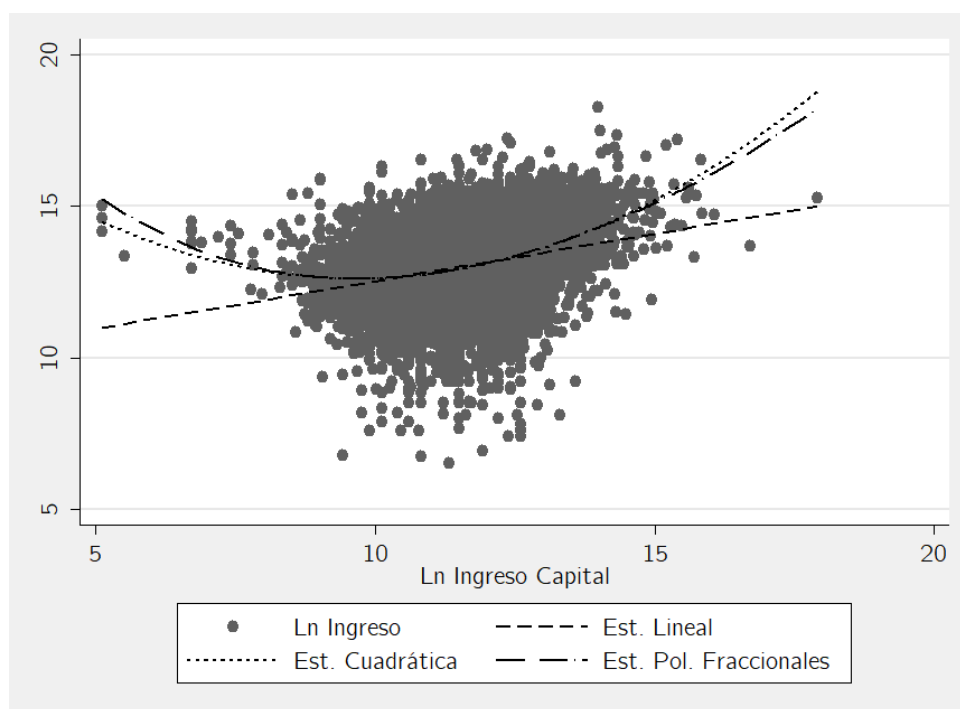


Figura 50: Ingreso v/s Ingreso Capital

Fuente: Elaboración Propia

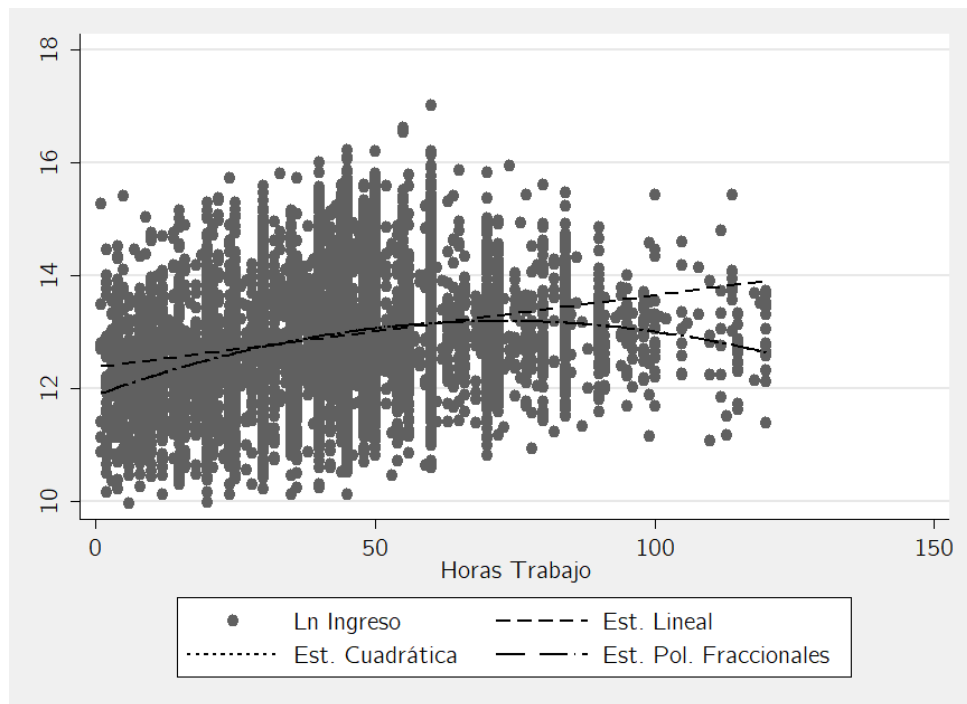


Figura 51: Ingreso v/s Horas de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

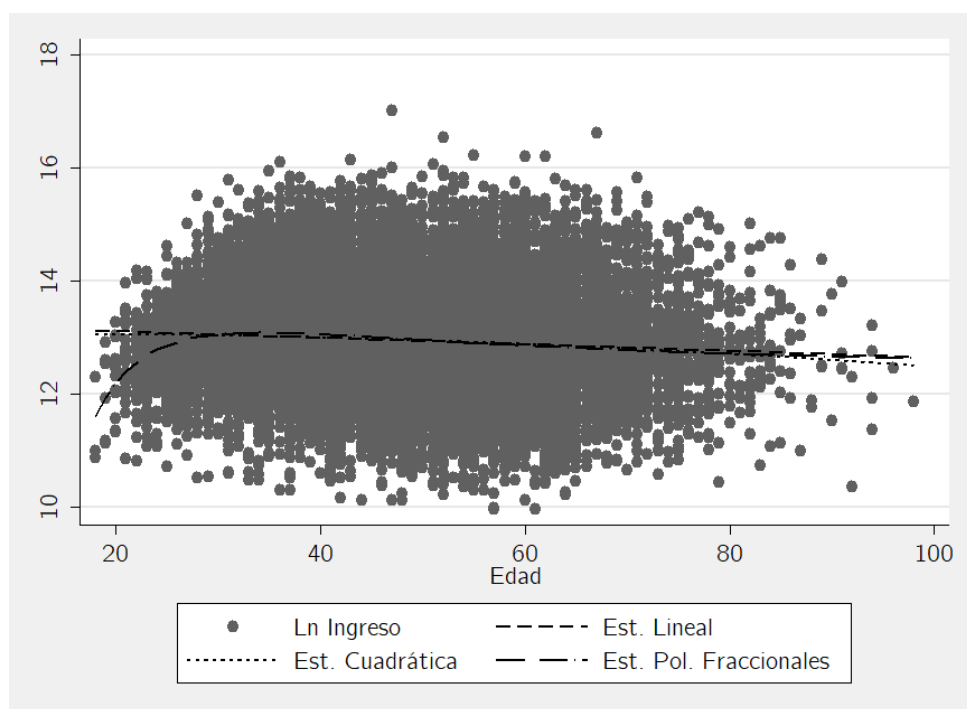


Figura 52: Ingreso v/s Edad

Fuente: Elaboración Propia

9.4. Regresión por Cuantiles

9.4.1. Construcción Gráfica

9.4.1.1. Decil 4

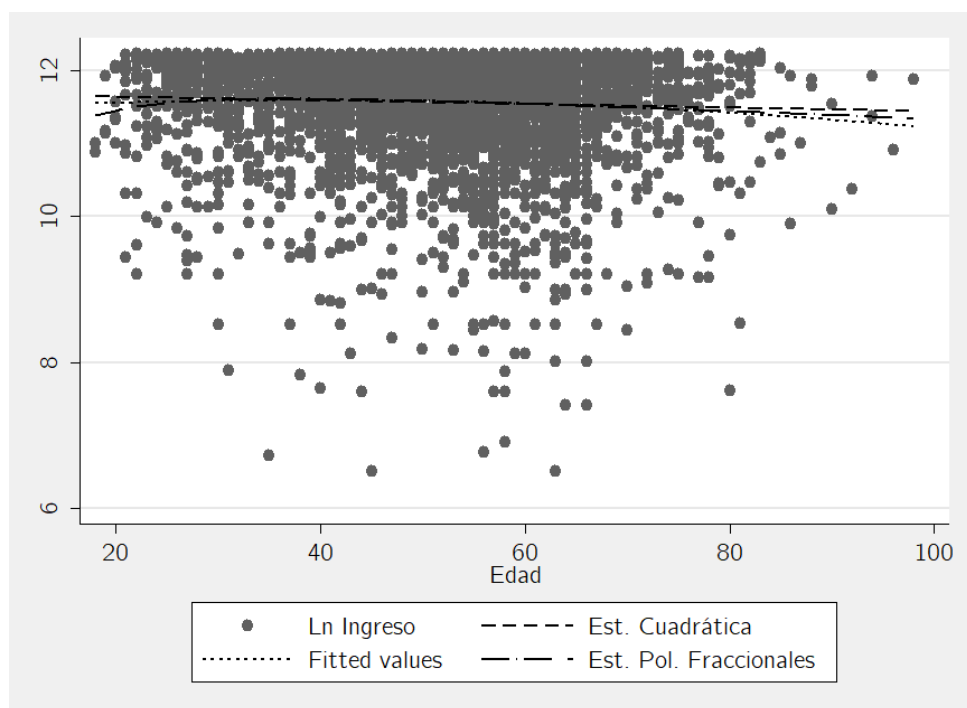


Figura 53: Ingreso v/s Edad-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

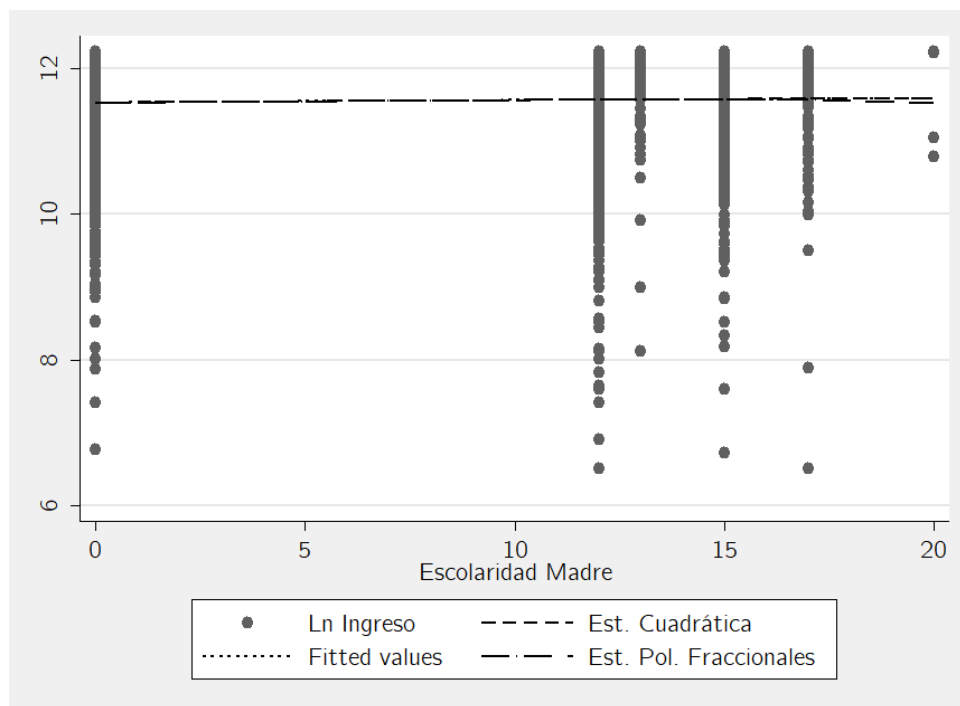


Figura 54: Ingreso v/s Escolaridad Madre-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

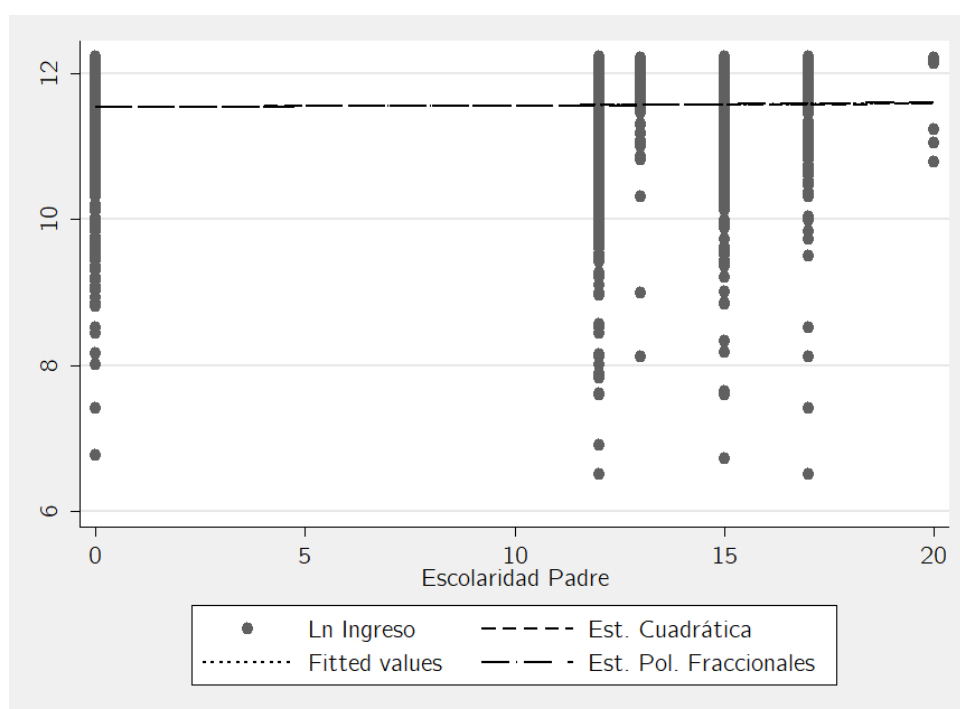


Figura 55: Ingreso v/s Escolaridad Padre-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

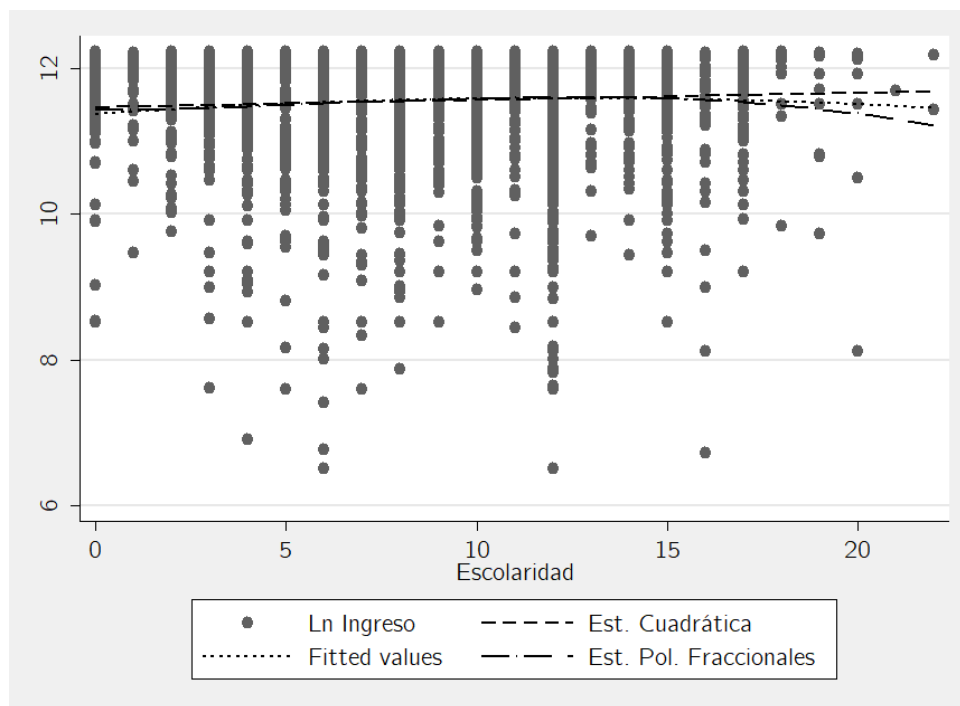


Figura 56: Ingreso v/s Escolaridad-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

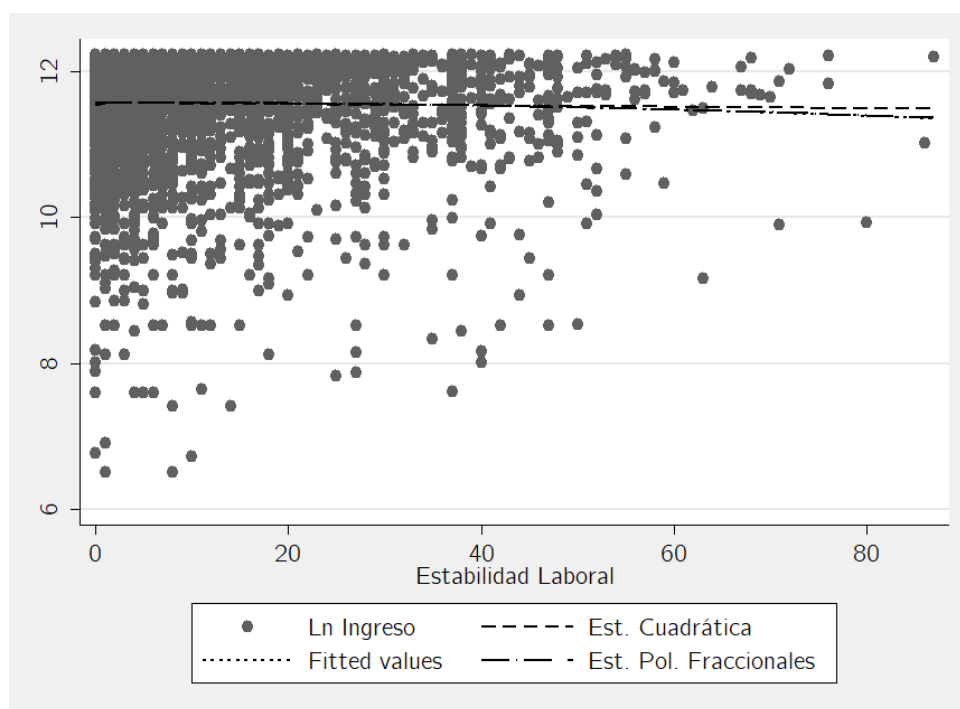


Figura 57: Ingreso v/s Estabilidad Laboral-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

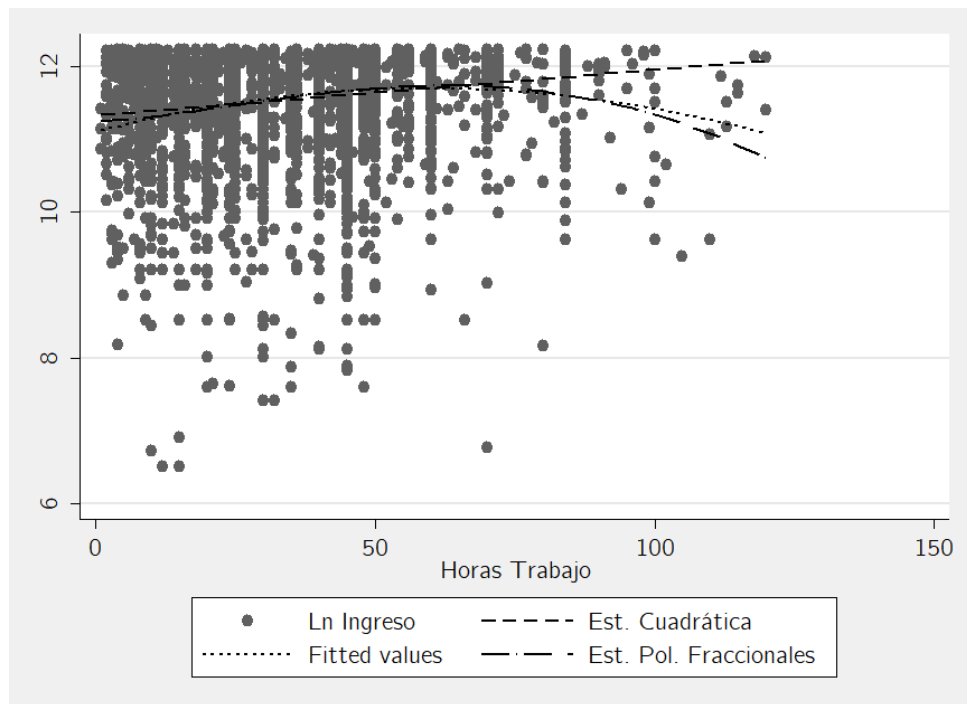


Figura 58: Ingreso v/s Horas Trabajo-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

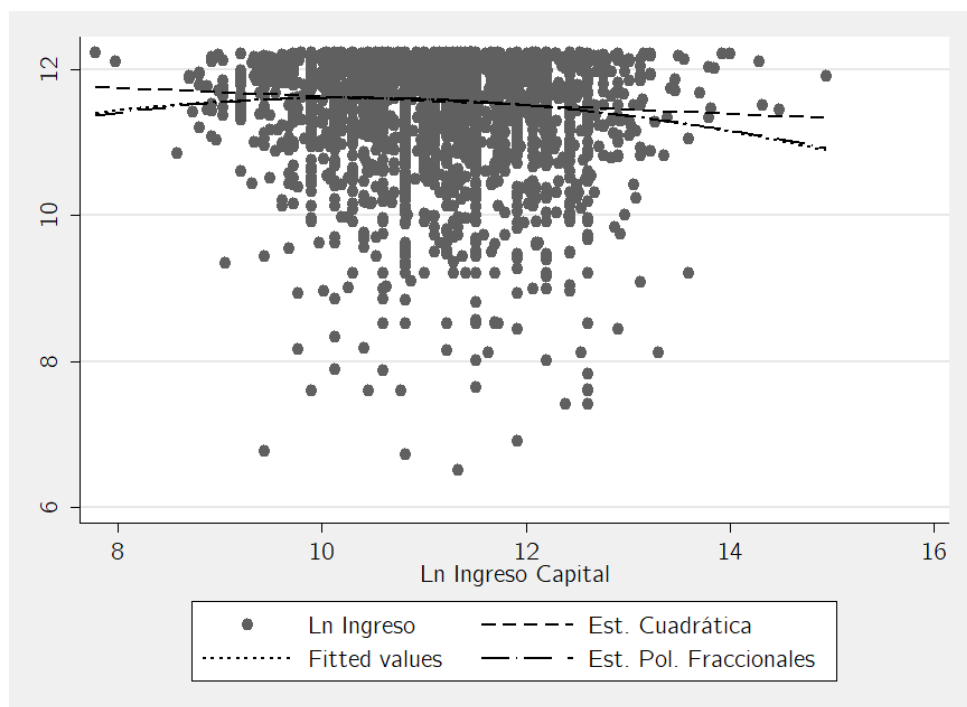


Figura 59: Ingreso v/s Ingreso Capital-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

9.4.1.2. Decil 9

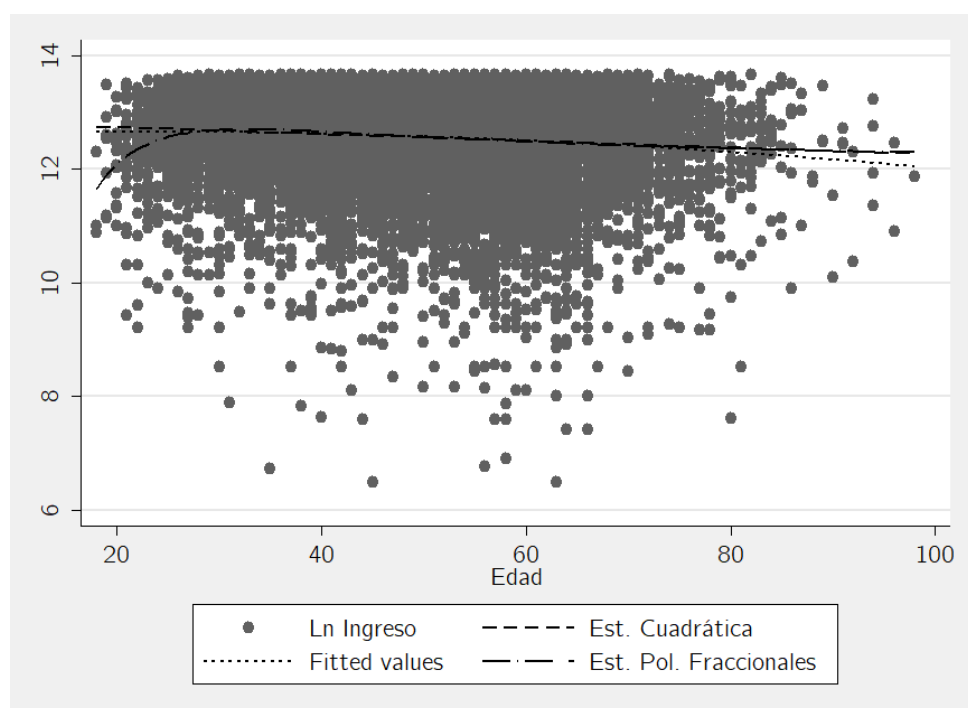


Figura 60: Ingreso v/s Edad-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

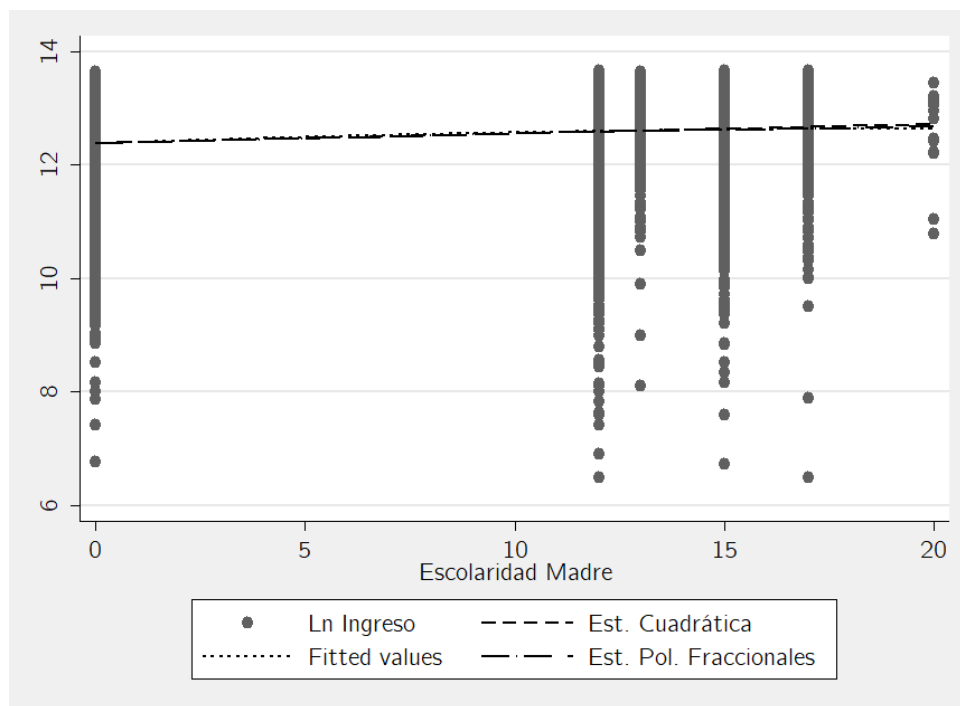


Figura 61: Ingreso v/s Escolaridad Madre-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

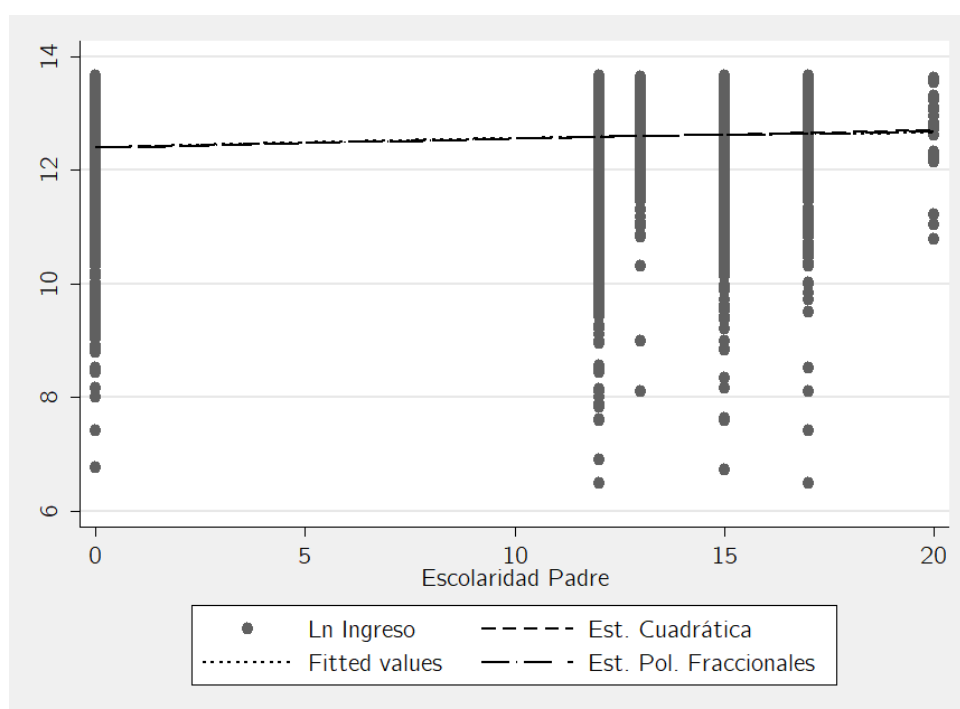


Figura 62: Ingreso v/s Escolaridad Padre-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

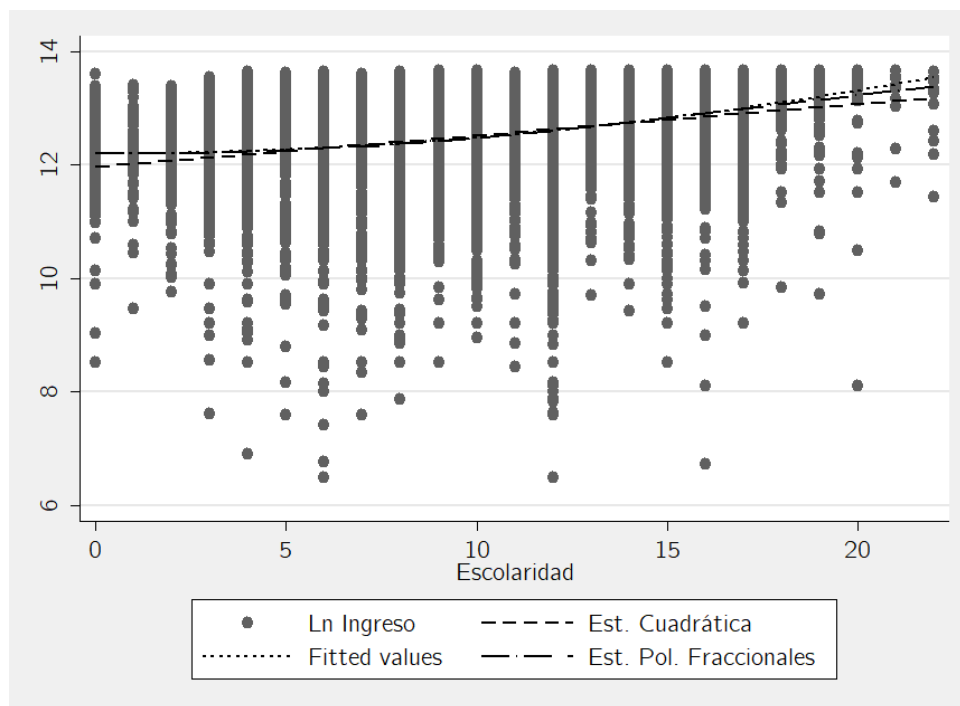


Figura 63: Ingreso v/s Escolaridad-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

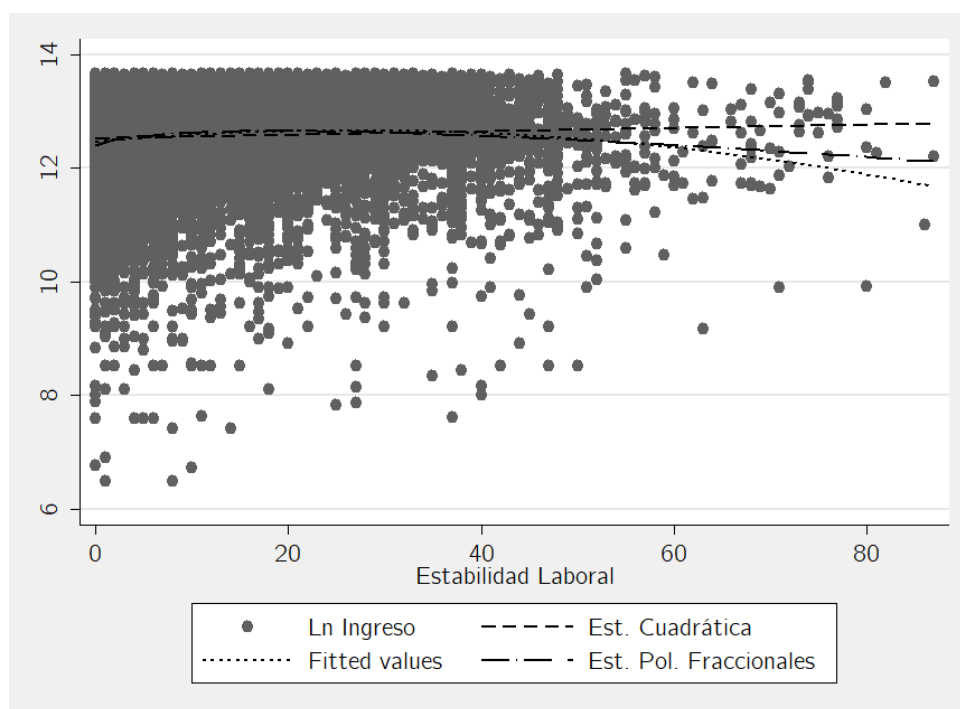


Figura 64: Ingreso v/s Estabilidad Laboral-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

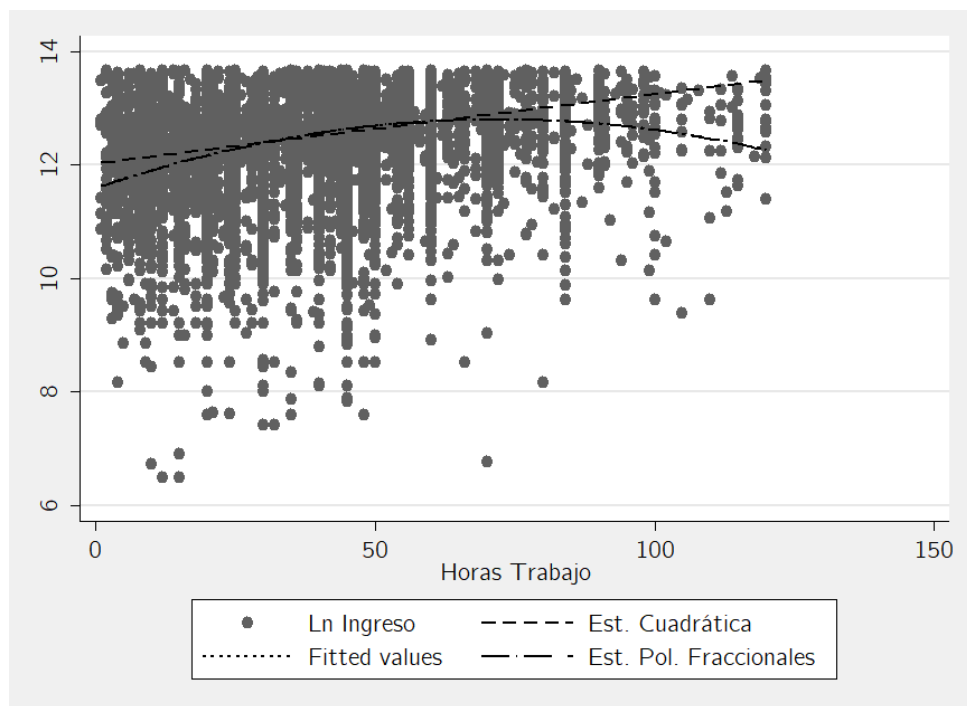


Figura 65: Ingreso v/s Horas Trabajo-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

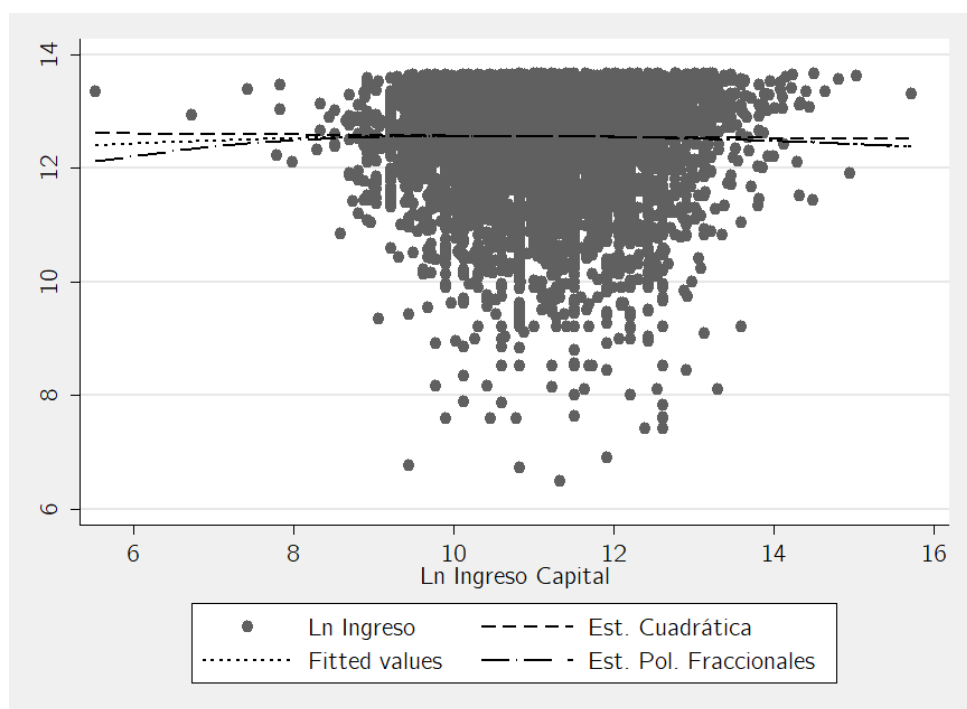


Figura 66: Ingreso v/s Ingreso Capital-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

9.4.2. Heterocedasticidad

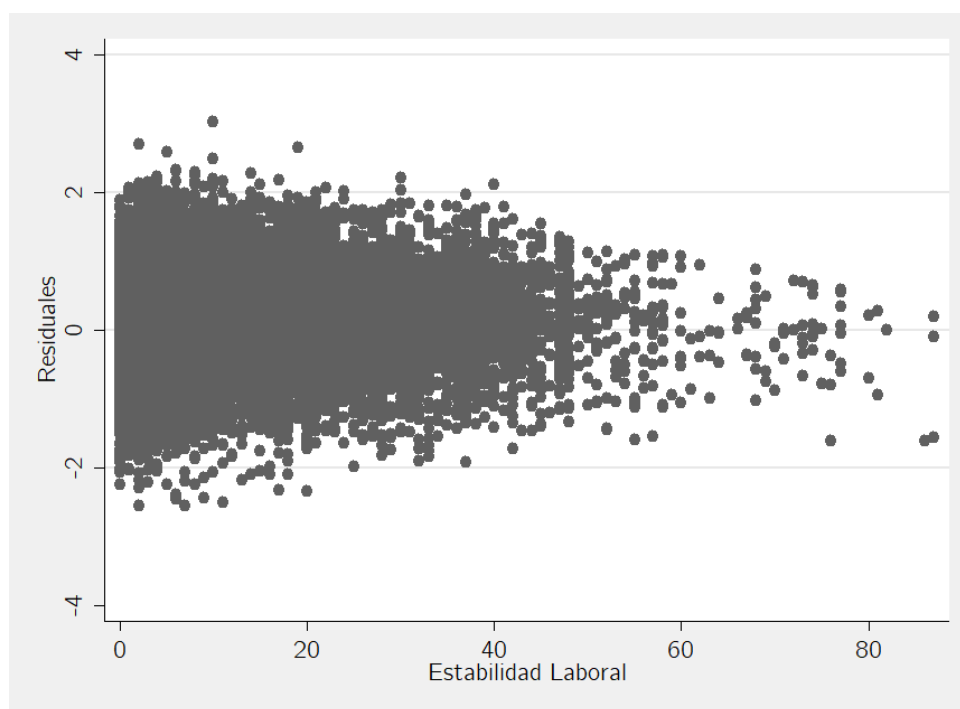


Figura 67: Residuales v/s Estabilidad Laboral-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

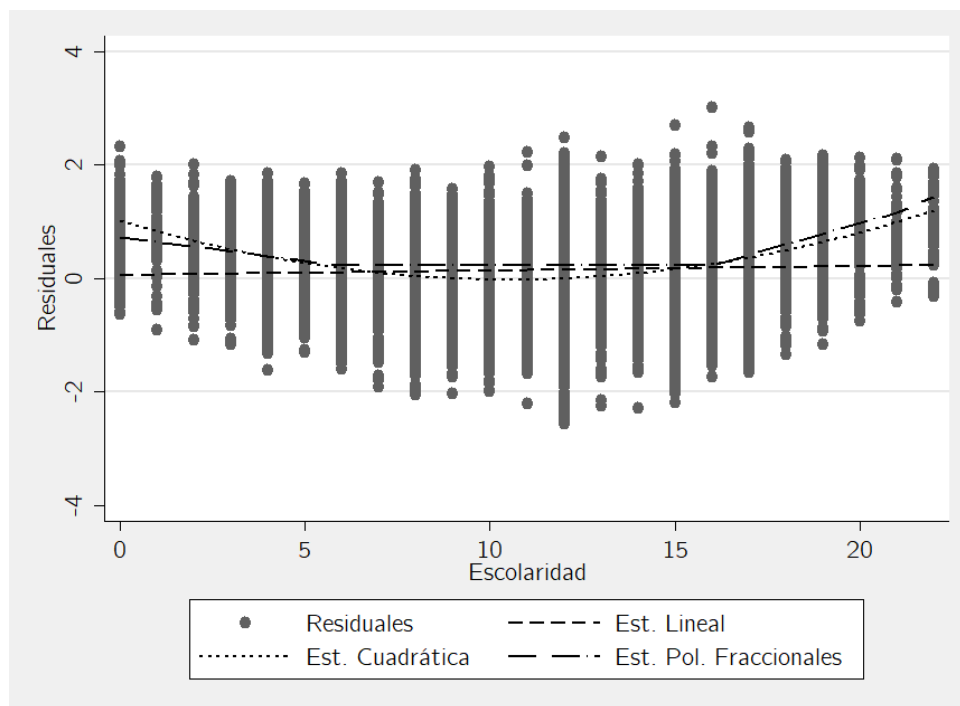


Figura 68: Residuales v/s Escolaridad-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

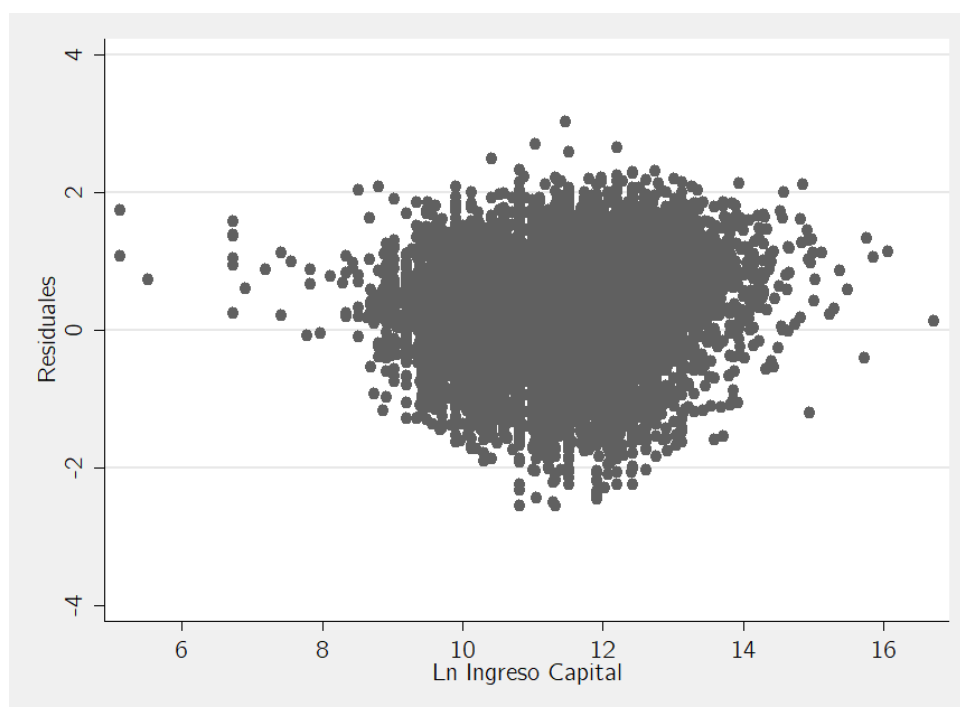


Figura 69: Residuales v/s Ingreso Capital-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

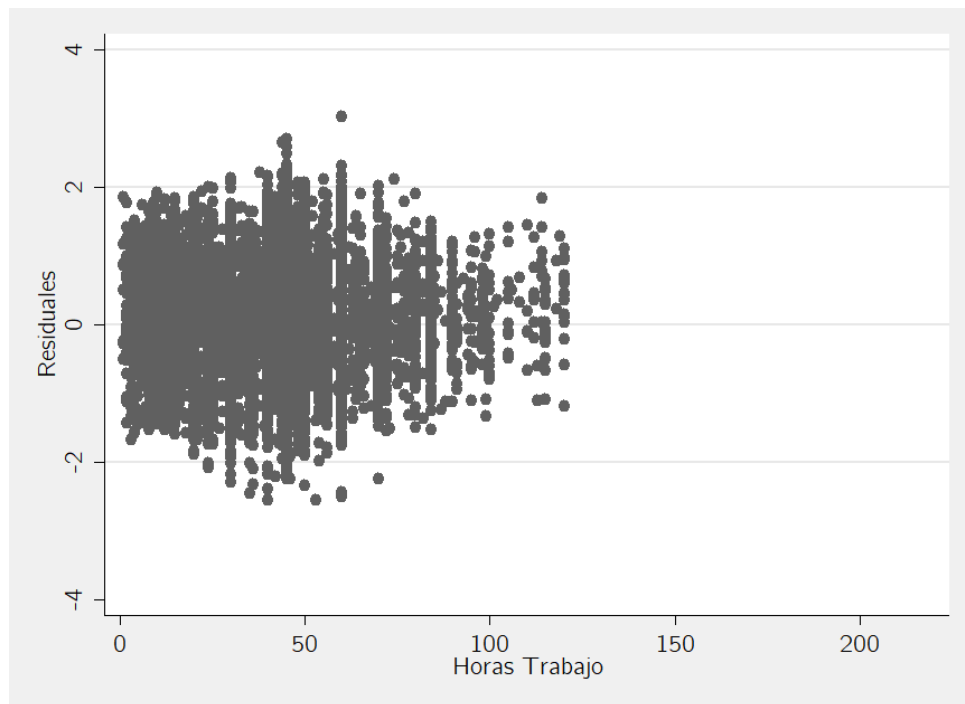


Figura 70: Residuales v/s Horas Trabajo-Decil 4

Fuente: Elaboración Propia

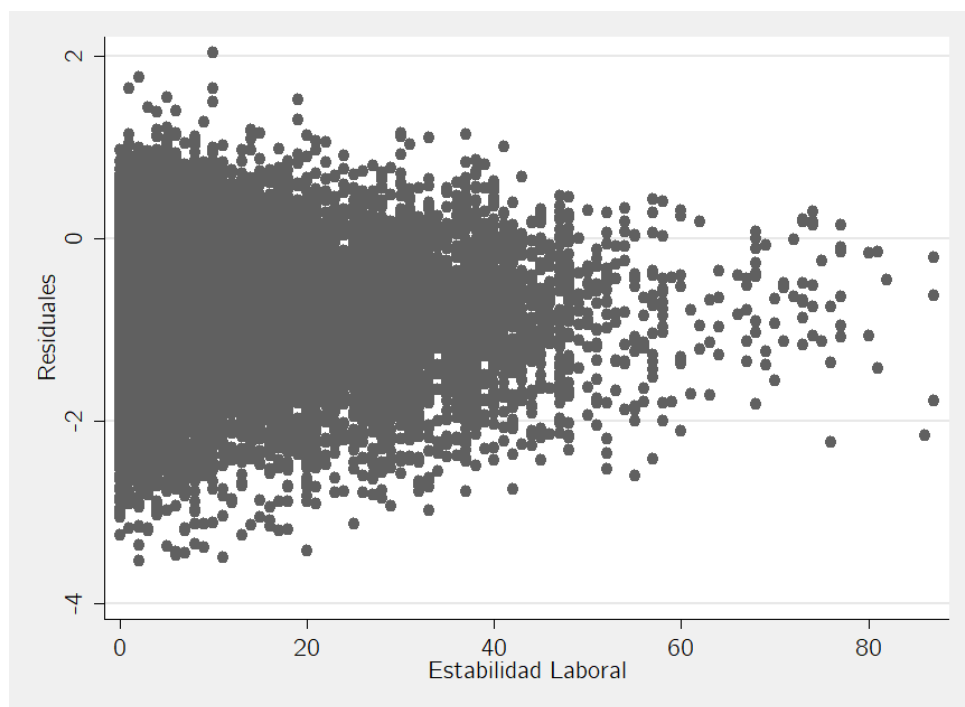


Figura 71: Residuales v/s Estabilidad Laboral-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

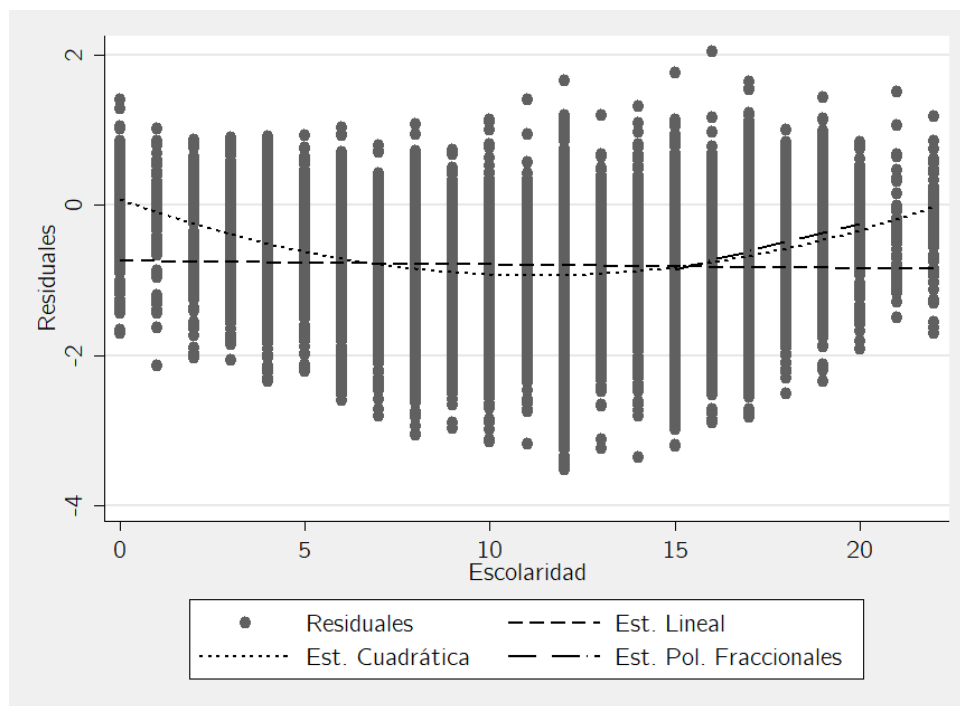


Figura 72: Residuales v/s Escolaridad-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

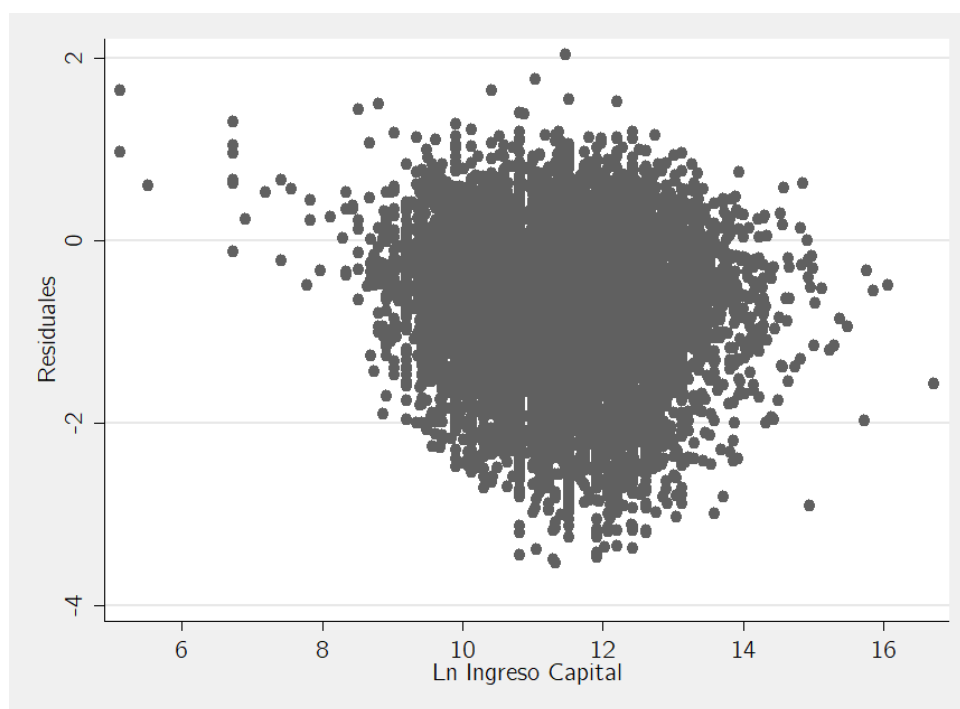


Figura 73: Residuales v/s Ingreso Capital-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

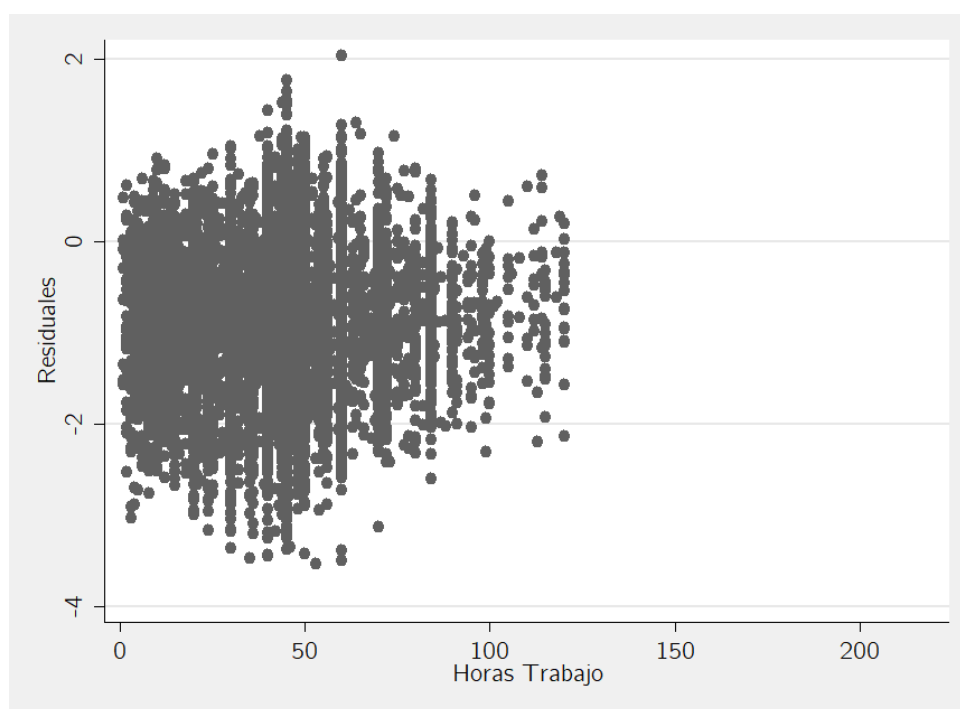


Figura 74: Residuales v/s Horas Trabajo-Decil 9

Fuente: Elaboración Propia

9.5. Resultados

El procedimiento completo para revisar y/o replicar los cálculos y gráficos del apartado de resultados y conclusiones puede ser encontrado en el Do File de Stata “*Do File Metodología.do*” en los archivos adjuntos a este documento, donde este es el archivo principal del apartado. Los otros Do Files de Stata y carpetas constituyen archivos de apoyo para realizar y guardar cálculos o gráficos. Finalmente, hay que aclarar que, para poder replicar los resultados, es necesario contar con la base de datos de la CASEN 2017 en la raíz de la carpeta de archivos adjuntos y modificar la ruta a esta en los Do Files donde se especifica que se debe realizar.