



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente

**El impacto de la industria del salmón sobre la  
distribución del ingreso en localidades rurales. Un  
análisis para la Región de Los Lagos, Chile.**

ROBERTO JAVIER CÁRDENAS RETAMAL

CONCEPCIÓN-CHILE

2018

Tesis para optar el grado de Magíster  
en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente

Profesor Guía: Jorge Dresdner Cid

Departamento de Economía,

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Universidad de Concepción

© 2018, Roberto Javier Cárdenas Retamal

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



*“¿Tenemos todo prohibido, salvo cruzarnos de brazos? La pobreza no está escrita en los astros; el subdesarrollo no es el fruto de un oscuro designio de Dios”*

Eduardo Galeano, *Las venas abiertas de América Latina*.



## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer a diferentes grupos de personas que de una u otra manera colaboraron en este proceso. En primer lugar, a mi profesor guía, Jorge Dresdner, por la disposición, orientación y (en algunas ocasiones) paciencia. A la comisión evaluadora compuesta por docentes Miguel Quiroga, Carol Luengo y Claudio Parés, por los oportunos comentarios en la evolución de esta tesis.

Agradecer también a los compañeros de maestría, quienes de alguna u otra manera (entre cervezas) ayudaron en este proceso. Agradecer también a toda la comunidad anónima de Sci-Hub. Además, no puedo no agradecer a Dominga, por todos los favores concedidos y conversaciones gratas durante mi estadía en el magister.

Agradezco enormemente a mi familia por el tremendo apoyo emocional y financiero que me dieron cuando decidí encaminarme en este proceso que espero continuar desarrollando. Sin esto no hubiese podido seguir este camino. A mi pareja, quien ha respetado las decisiones y tiempos para mi formación, lo que agradezco enormemente. Muchas gracias por acompañarme todos los momentos duros que significó seguir estudiando, en lo académico y personal, por hacer la carga considerablemente más liviana.

Terminar agradeciendo a INCAR por financiar diferentes presentaciones de este trabajo en seminarios, específicamente al proyecto CONICYT/FONDAP/15110027.

## Tabla de contenidos

Índice de Tablas .....	vi
Índice de Figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract .....	ix
<b>1</b> Introducción.....	1
<b>2</b> Revisión de literatura.....	8
2.1 Distribución del ingreso en los hogares y en áreas rurales. ....	8
2.2 Recursos naturales, acuicultura y distribución del ingreso. ....	10
<b>3</b> Datos .....	14
3.1 Obtención de datos de ingresos .....	14
3.2 Estadística descriptiva .....	14
<b>4</b> Metodología .....	17
4.1 Distribución del ingreso .....	17
4.2 Evaluación de impacto.....	21
4.3 Especificación del modelo.....	25
<b>5</b> Resultados .....	31
5.1 Impacto en la distribución del ingreso .....	31
5.2 Chequeos de robustez .....	34
<b>6</b> Discusión .....	39
<b>7</b> Referencias.....	42
<b>Anexo A: Impacto en los controles por medidas de desigualdad.....</b>	<b>54</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1:	Distribución del ingreso según participación del 40% más pobre y el 10% más rico para las localidades rurales costeras de la región de Los Lagos .....	15
Tabla 2:	Definición de grupos de tratamiento y control para la evaluación de impacto .....	22
Tabla 3:	Efectos encontrados de los tratamientos a distintas distancias para los diferentes índices de desigualdad por cada control de la evaluación en el modelo CVC.....	32
Tabla 4:	Efectos encontrados de los tratamientos a distintas distancias para los diferentes índices de desigualdad en control 2 para el emparejamiento genético.....	37
Tabla 5:	Balance de las variables del Propensity Score .....	38
Tabla A1:	Estimación del efecto promedio del tratamiento para ambos controles y diferentes medidas de desigualdad y distintas distancias, para las especificaciones SVA y CVC .....	54
Tabla A2:	Estimación del efecto promedio del tratamiento para el control 1 según distintas medidas de distribución y por distintos métodos de emparejamiento .....	56
Tabla A3:	Estimación del efecto promedio del tratamiento para el control 2 según distintas medidas de distribución y por distintos métodos de emparejamiento .....	57

## Índice de Figuras

Figura 1:	Región de Los Lagos, provincias y comunas .....	4
-----------	---	---

## Resumen

Este trabajo aporta evidencia sobre el impacto que la industria acuícola tiene sobre la distribución del ingreso. Específicamente evalúa si la instalación de centros de engorda de salmón generó cambios significativos en la distribución del ingreso de las localidades remotas costeras de la Región de Los Lagos en el periodo 1992-2002. La hipótesis subyacente es que la atracción de mano de obra con mayor calificación en las zonas rurales, generada por estos centros, contribuyó a aumentar la dispersión de los ingresos familiares en estas zonas. Para sustanciar ésta, se aplicaron técnicas de evaluación de impacto. Los cambios en la distribución del ingreso son medidos a través de los índices de Gini, Palma, Theil y Desviaciones de Medias Logarítmicas (DML). Para calcular los ingresos usados en estos índices, al nivel de desagregación requerido, se empleó información generada con la metodología de estimación en área pequeña. La evaluación controla por diferencias pre-existentes y por características observables de los tratados. Los resultados muestran que la desigualdad de ingresos en localidades con presencia de centros de engorda de salmón aumentó significativamente en comparación con aquellas que no presentan centros. Este resultado también está asociado a un radio de influencia, ya que se encontró que la distancia de los centros a las localidades juega un rol importante en el impacto de la desigualdad. Finalmente se discute que los

resultados obtenidos podrían ser producto de la intensidad de capital que caracteriza a la industria del salmón.





## Abstract

This study analyzes the impact that the aquaculture industry has on income distribution. More specifically, it evaluates whether installing salmon farms generates significant changes on income distribution in the remote coastal areas of the Los Lagos region in Chile between 1992 and 2002. Operating these farms in rural areas requires more highly qualified workforce. We hypothesize that this increase in skilled workforce contributes to a more unequal household income distribution in these areas. To test this, we used impact evaluation techniques. Changes in income distribution were measured using Gini, Palma, Theil, and Mean Log Deviation (MLD) indexes. We used information generated by small area estimation methods to calculate the incomes for these indexes at the required level of disaggregation. We controlled for pre-existing differences and observable characteristics in the treatment group. The results show that income inequality in areas with salmon farms rose significantly compared to areas without farms. These results are also restricted by a zone of influence, since the distance between the salmon farms and the studied areas plays an important role in the impact of the inequality. We conclude with a discussion of how the results could be driven by capital intensity, a characteristic of the salmon industry.

**Keywords:** inequality; aquaculture; remote coastal areas; impact evaluation; Latin America; Chile.

## 1 Introducción

El problema de la distribución del ingreso es considerado una cuestión normativa “por excelencia” (Atkinson & Bourguignon, 2000:41). Sin embargo, éste junto con la pobreza, son problemas de gran relevancia ya que afectan las posibilidades de consumo, salud, educación, opciones de trabajo, entre otros problemas que condicionan el crecimiento económico de las sociedades (Villar, 2017), así como también puede llegar a ser un impedimento para la productividad y eficiencia en la economía (Bowles, 2012; CEPAL, 2018). Debido a que el ingreso se considera como un proxy de bienestar (Decancq et al., 2014), estudiar su distribución implica estudiar la compensación de las diferencias absolutas de bienestar entre individuos heterogéneos (Sen & Foster, 1997).

En la acuicultura la distribución del ingreso es un tema escasamente estudiado. Sin embargo el rol de este sector en el desarrollo rural es fundamental en temas como la reducción de la pobreza y seguridad alimentaria (Halwart et al., 2003), principalmente debido a la capacidad de generar ingresos en los sectores costeros y rurales (Edwards, 2000). Así, el alcance que pueda llegar a tener la pobreza, va a depender de cómo esté distribuido el ingreso (Datt & Ravallion, 1992; Ravallion, 2013).

La industria acuícola de carácter intensivo en capital, tiende a concentrarse en pocas pero grandes compañías (Asche et al., 2013; Barton, 1998). Esta estructura puede generar efectos dominantes en las economías locales, reduciendo la diversidad de actividades económicas, y aumentando las desigualdades de riqueza y poder (Pomeroy et al., 2014). En Chile, durante la mitad de la década del setenta, se intensificó la industria del salmón en la Región de Los Lagos (ver Figura 1), ya que esta región posee condiciones geográficas y ambientales necesarias para su instalación (Asche & Bjørndal, 2011; Bustos Gallardo, 2012; Olson & Criddle, 2008). En la mitad de década de los ochenta, la industria posicionó a Chile dentro del grupo de países exportadores de salmón (Montero, 2004), siendo considerado como uno de los procesos exitosos en política industrial<sup>1</sup> (Rodrik, 2004, 2009). Luego, a través de fusiones y adquisiciones se convirtió en un monopolio maduro a comienzos de la década de los 2000 (Bjørndal, 2002; Iizuka et al., 2016; Katz & Iizuka, 2012).

La región de Los Lagos es la que más transformaciones derivadas de la acuicultura del salmón ha tenido (J. Barton & Fløysand, 2010). Dentro de éstas, pasó de ser una región silvoagropecuaria a una región principalmente acuícola (Amtmann & Blanco, 2001). La intensificación de esta industria vino de la mano con un incremento del empleo –directo e indirecto- en la región (Iizuka et al.,

---

<sup>1</sup> Rodrik (2009) define política industrial como aquellas políticas que estimulan actividades económicas específicas y promuevan el cambio estructural.

2016). Este desarrollo permitió que a finales de los años 80 las instituciones de educación comenzaran un proceso de formación de habilidades profesionales y técnicas para la industria, sin embargo, la demanda de trabajadores calificados era menor en comparación a la de trabajadores con bajas habilidades. Esta condición permitió a la industria intensificarse en mano de obra no calificada (Barrett et al., 2002; Iizuka et al., 2016; Montero, 2004; UNCTAD, 2006) generando así una ventaja competitiva internacional debido a los bajos salarios pagados (Bjørndal, 2002). Al pasar el tiempo, la industria chilena logró consolidarse como una industria intensiva en capital (Barton, 1998). Esto debido a que la estructura y organización de las industrias responden a los cambios tecnológicos (Olson & Criddle, 2008).

Desde el punto de vista socioeconómico, no es claro el impacto de la industria salmonera en el sur de Chile. Éstos van desde el incremento del empleo en la zona, particularmente la inclusión masiva de la mujer en el mercado laboral, reducción de la pobreza en zonas costeras rurales, instalación de instituciones de educación e investigación (Ceballos et al., 2018; Fløysand, Barton, & Román, 2010; Iizuka et al., 2016; Ramírez & Ruben, 2015) hasta la caracterización de los trabajos como precarios y de baja calificación, bajas normas sanitarias y de seguridad junto con bajas tasas de sindicalización (Barrett et al., 2002; Fløysand et al., 2010; Gonzalez, 2008). En resumen, los impactos son diversos por lo que se hace difícil distinguir la magnitud de lo que significó la instalación y el



para analizar ampliamente el impacto socioeconómico que genera la acuicultura del salmón.

La transformación que tuvo este sector productivo, de intensivo en trabajo a intensivo en capital, puede haber afectado a las colas de la distribución del ingreso, esto ya que son en ellas donde se encuentran los individuos con bajas y altas habilidades (Palma, 2006, 2011; Palma & Stiglitz, 2016). En Chile, los niveles de desigualdad están explicados por el comportamiento del quintil más rico de la población (Contreras, 1999). En este caso, la demanda de acuerdo al cambio tecnológico basado en las habilidades podría estar explicando un cambio en la distribución del ingreso de las zonas rurales de la región de Los Lagos, específicamente en la parte alta de la distribución. Particularmente, la hipótesis a testear en este trabajo es que la instalación de un centro de engorda de salmón incrementa la desigualdad del ingreso en aquellas localidades rurales que tienen presencia de un centro de engorda de salmones en comparación a aquellas que no lo presentan. Esto porque la instalación de estos centros incrementó la demanda de mano de obra más calificada en aquellas localidades donde se situaron, en comparación a aquellas que no presentan la instalación de un centro de salmón, generando así mayores ingresos en la parte alta de la distribución. Considerando estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es responder si la desigualdad ha aumentado en la población rural debido a la instalación de centros de engorda de la industria del salmón en la Región de Los Lagos.

Este estudio se limita a realizar un análisis para los periodos 1992 y 2002<sup>2</sup>, ya que se logra capturar el pleno desarrollo de la industria en Chile, principalmente en la región de Los Lagos. Los datos son analizados a través de los censos en conjunto con las Encuestas de Caracterización Nacional (CASEN) correspondientes a los periodos de análisis. Otra limitación de relevancia para este trabajo es la unidad de análisis, las zonas rurales<sup>3</sup>. Esto ya que son sectores aislados que tienen un menor grado de diversidad de actividades económicas, a diferencia de las zonas urbanas.

Los contenidos de este trabajo se dividen en seis secciones. Luego de la introducción inicial, una segunda sección de revisión de literatura teórica y empírica respecto de la distribución del ingreso en zonas rurales y aplicada a la acuicultura. Una tercera sección de datos de los salarios de las zonas costeras rurales de la Región de Los Lagos. Luego, en la cuarta sección metodológica se muestran los índices utilizados para medir la desigualdad en la distribución del ingreso y los pasos a seguir para realizar una evaluación de impacto de la instalación de centros de engorda cercanos a localidades rurales en la Región

---

<sup>2</sup> No se cuenta con información más actualizada, debido a la no validación demográfica y estadística del censo 2012.

<sup>3</sup> Los Censos 1992 y 2002 definen a una zona rural como el conjunto de viviendas concentradas con menos de 2.000 habitantes, o entre menor que el intervalo de 1.001 y 2.000 habitantes, con menos del 50% de su población económicamente activa dedicadas a actividades secundarias y/o terciarias.

de Los Lagos. Posteriormente se exponen los resultados y finalmente una sección de conclusiones y discusión.





## **2 Revisión de literatura**

### **2.1 Distribución del ingreso en los hogares y en áreas rurales.**

Los hogares pueden presentar diferencias en sus ingresos por diversas razones. La teoría del capital humano sugiere que en la medida que exista un mayor nivel de inversión en capital humano, los ingresos serán mayores y, por lo tanto, la distribución del ingreso será desigual y positivamente sesgada (Becker, 1962). Esta causalidad puede ser circular, debido a que es posible que quienes sean más ricos podrán invertir en capital humano, y, consecuentemente, obtener ingresos más altos, conservando así su situación. Del mismo modo, la gente pobre se mantendrá en esa situación debido a las pocas opciones de obtener entrenamiento y mejorar su capital humano (Bardhan & Udry, 1999). Así, pueden surgir las denominadas “trampas de desigualdad”. Éstas son situaciones donde la distribución es estable porque las diversas dimensiones que tiene la desigualdad, ya sea de riqueza, poder o estatus social, interactúan para proteger a los sectores más ricos de la movilidad descendente y para evitar que los pobres tengan movilidad ascendente (Rao, 2006). La desigualdad del ingreso también se verá afectada por las ganancias promedio que se den en los hogares por nivel educacional y por género (Campano & Salvatore, 2006).

Existen además factores del entorno que podrían afectar las diferencias de ingresos por hogar. La ubicación geográfica del empleo condiciona las

posibilidades de obtener mejores ingresos, en muchos casos la gente conmuta largas distancias para obtener ingresos mayores en las localidades de destino (Campano & Salvatore, 2006). En zonas rurales, largas distancias pueden afectar la movilidad ocupacional, principalmente los viajes de trabajo y acceso a servicios (Ward & Brown, 2009). El impacto de la distancia en la movilidad laboral implica un incremento de los costos de conmutación y migración, los cuales producen altos niveles de pobreza en áreas remotas, experimentando disminuciones en la demanda de trabajo (Partridge & Rickman, 2008). De esta manera, serán los hogares pobres más probables a rechazar puestos de trabajos alejados de su hogar (Laird, 2006).

La heterogeneidad de las dinámicas de los territorios rurales en América Latina no se da de manera aleatoria en el espacio. Esto más bien puede ser explicado debido a la existencia de diferencias institucionales que generen “trampas de desigualdad” localizadas. Así también, éstas dinámicas y sus efectos, no dependen solamente de lo que ocurra dentro de los territorios, sino que también de cómo interactúan con su entorno (Berdegúe et al., 2011).

Para saber si la desigualdad puede ser atribuida a factores espaciales, Azam & Bhatt (2016) desagregan a nivel de distrito y estado en India para los periodos 1993 y 2011. Las diferencias entre los ingresos rurales se dan principalmente

debido a los ingresos promedios a nivel de distrito, los cuales están condicionados por los ingresos promedios de los estados.

El aumento de demanda de trabajadores calificados en Indonesia contribuyó a aumentar la desigualdad de salarios, principalmente debido a la introducción de nuevas tecnologías dadas por la globalización y el progreso tecnológico (Lee & Wie, 2015). En esa misma línea, Autor et al., (2008) afirman que el cambio tecnológico basado en las habilidades sigue siendo una fuente de desigualdad salarial en el largo plazo.

## **2.2 Recursos naturales, acuicultura y distribución del ingreso.**

La extracción de recursos naturales puede afectar a las localidades de diferentes maneras, una manera primaria es a través de cambios en la demanda de trabajo, lo cual puede alterar la distribución del ingreso y la tasa de pobreza (Marchand & Weber, 2018). Un shock en la demanda debido a la presencia de recursos naturales genera un incremento en la contratación de mano de obra poco calificada, generando incentivos a la deserción escolar (Marchand & Weber, 2018). Sin duda, la extracción de los recursos naturales se vuelve fuente importante para las localidades, debido a la capacidad de generar ingresos para

los hogares rurales y ayudar a satisfacer sus necesidades básicas (López-Feldman et al., 2007).

La evidencia empírica que existe respecto a la distribución del ingreso en el sector acuícola es bastante reducida. Sin ir más lejos, (Irz et al., 2007) estudian la capacidad que tiene la acuicultura en reducir la pobreza y mejorar la equidad de la distribución del ingreso donde analizan a cinco comunidades costeras de Filipinas. Particularmente la desigualdad, medida a través del coeficiente de Gini, indica que la acuicultura representa una importante fuente de ingresos que reduce la inequidad, principalmente para trabajadores no calificados y de hogares pobres. Esto porque, la principal causa de la pobreza en las comunidades es la falta de oportunidades de empleo, siendo la acuicultura un sustento fundamental para los hogares pobres.

Otro caso donde se estudia el impacto de la acuicultura en comunidades rurales es el estudio realizado por Rajee & Tang (2017). En éste, analizan el impacto que genera este sector en términos de sustento y seguridad alimentaria en diferentes zonas rurales. Principalmente en términos de sustento, la acuicultura es un gran apoyo para los más pobres ya que aporta con mejores empleos e ingresos. Los autores concluyen que el crecimiento de la acuicultura tiene una

fuerte influencia en la distribución del ingreso en los países en desarrollo y aporta a reducir la brecha de desigualdad del ingreso.

Un estudio realizado por Adger (1999) examina las tendencias y causas de los cambios en la desigualdad en dos distritos costeros de Vietnam. Usando información primaria de los hogares, se muestra que los incrementos en la desigualdad están asociados a la liberalización de los mercados durante los años noventa, esto porque en ese periodo se dieron cambios en la estructura de la propiedad de las tierras en el norte de Vietnam. Pero específicamente el incremento de la desigualdad está dado por el inicio en nuevas actividades económicas, principalmente la acuicultura.

Un análisis del impacto de la acuicultura en el desarrollo rural local para Myanmar, es realizado por Filipski & Belton (2018). Específicamente analizan el impacto de este sector económico en los ingresos y los resultados del mercado laboral de los hogares dedicados a la acuicultura, pero también a granjas de cultivos y hogares no agrícolas. Simulan el incremento de un acre en la superficie de los estanques, encuentran que la acuicultura genera mayores ingresos y efectos de derrame por acre que la agricultura. Finalmente, al analizar el efecto en la desigualdad, encuentran que, al incrementar los ingresos de las granjas a gran escala de cultivo de peces, ya sea incrementando las propiedades de estanques o convirtiendo tierras en estanques, la desigualdad se amplifica, no

así con los pequeños cultivadores de peces, debido a los efectos derrame de ingresos indirectos que generan a los trabajadores sin tierra que se ubican en el extremo inferior de la distribución del ingreso.

Respecto del aporte que genera la industria acuícola en temas distributivos, la información es escasa. Este trabajo intenta aportar información sobre el impacto que ha generado específicamente la industria acuícola del salmón intensiva en capital en la distribución del ingreso en las zonas rurales del sur de Chile.



### **3 Datos**

#### **3.1 Obtención de datos de ingresos**

Para obtener los ingresos familiares, se utilizó la información obtenida por Ceballos et al., (2018) a través de la metodología de estimación en área pequeña propuesta por Elbers, Lanjouw, & Lanjouw, (2003) (ELL)<sup>4</sup>. Este método permite generar estimadores más precisos para áreas geográficas más pequeñas, a través de la combinación de encuestas, en este caso la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) y los censos de población. De estas encuestas se obtuvo información de carácter socioeconómico de los hogares en los años 1992 y la homologación correspondiente entre las del periodo 2000 y 2003. Los ingresos obtenidos son ingresos totales de los hogares, esto significa que incluye otro tipo de ingresos disponibles para el hogar y transferencias del gobierno que pudiera tener cada hogar.

#### **3.2 Estadística descriptiva**

A continuación, se presenta una breve estadística descriptiva de los ingresos de las áreas rurales de la Región de Los Lagos, específicamente corresponden a

---

<sup>4</sup> El método ELL tiene dos etapas. La primera consiste en ajustar un modelo a través de una regresión a datos de la encuesta a utilizar, con el objetivo de asociar el ingreso y un conjunto de variables que se encuentren en ambas bases de datos. La segunda etapa predice los ingresos o gastos per cápita a nivel de hogar. Estos datos permiten estimar las estadísticas de pobreza y desigualdad en un área pequeña. Para profundizar ver Elbers et al., (2002, 2003); Haslett, et al., (2010); Cuong, et al., (2010).

aquellas localidades rurales ubicadas en las provincias de Llanquihue, Chiloé y Palena. En la Tabla 1 se muestra la distribución de los ingresos en deciles para los años 1992 y 2002. En ella, es observable que el 10% más rico de la población tiene el 22.18% del total del ingreso para el año 1992 y el 28.4% para el año 2002. Mientras que el 40% más pobre de la población mantiene una cifra para el año 1992 del 23.64% del total del ingreso, viéndose ésta reducida para el año 2002 a un 19.66%. Por otro lado, los sectores medios de la distribución del ingreso presentan una variación de entre un 54.16% para el año 1992 a un 51.92% del total del ingreso para el año 2002.

Tabla 1: Distribución del ingreso según participación del 40% más pobre y el 10% más rico para las localidades rurales costeras de la región de Los Lagos

Participación de la población (%)	Participación del ingreso año 1992 (%)	Participación del ingreso año 2002 (%)
40% más pobre	23.64	19.66
50% medio	54.16	51.92
10% más rico	22.18	28.40

Fuente: Elaboración propia.

Esto permite intuir que es necesario medir la desigualdad a través de índices que permitan capturar la sensibilidad de la distribución en diferentes partes de ésta. Esto será discutido en la próxima sección metodológica, sin embargo, se puede adelantar que el índice tradicional utilizado para medir la distribución del ingreso, el coeficiente de Gini puede no ser el más adecuado para esta ocasión y sea necesario utilizar otro tipo de índices que consideren las distintas sensibilidades



que puede tener la distribución, como, por ejemplo, los índices de entropía generalizada o el índice de Palma.



## 4 Metodología

Dentro de esta sección, se mencionará en primer lugar cómo se pretende medir la distribución de los ingresos de las localidades rurales de la Región de Los Lagos. Luego, una segunda subsección que indica cómo se estimará el impacto de la instalación de centros de engorda en la distribución del ingreso de estas localidades.

### 4.1 Distribución del ingreso

Para medir la distribución del ingreso se utilizarán medidas de carácter positivo, ya que trabajar con medidas normativas requiere utilizar funciones de bienestar bien definidas. Esta razón es lo que las hace no tan utilizadas en la práctica (O'Hara, 1999). Las medidas de desigualdad deben cumplir ciertas propiedades o axiomas<sup>5</sup>. Si bien estos axiomas permiten identificar cuál índice es más adecuado utilizar, esto último dependerá de qué parte de la distribución pretende ser observada.

Uno de los índices más utilizado corresponde al índice de Gini. Éste se basa en la curva de Lorenz, una curva que muestra la distribución del ingreso de una

---

<sup>5</sup> Para profundizar estos axiomas en detalle revisar Ray (2002); Villar (2017); World Bank (2009)

población. Así, el coeficiente de Gini refleja el tamaño de la diferencia entre la curva de Lorenz y la línea de perfecta igualdad (Cobham & Sumner, 2013b). El coeficiente de Gini depende del ranking de los ingresos de los individuos, así como de su tamaño (Creedy, 1996). En este índice, todas las diferencias entre la población y la participación del ingreso son igualmente importantes. Además, logra satisfacer gran parte de los axiomas que propone la teoría para medir desigualdad. Formalmente el coeficiente de Gini se expresa, de manera simple<sup>6</sup>, como sigue:

$$Gini = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n (p_i - L_i) \quad (1)$$

Los componentes de este índice de la ecuación (1) corresponden al término  $n$  que indica el total de la población estudiada. El término  $p_i$  que indica la participación de la población medido en porcentaje y el término  $L_i$  que indica la participación del ingreso en la distribución de éste. El subíndice  $i$  indica la localidad a analizar.

Las dos grandes limitaciones de este índice es que no permite descomponer sus resultados en grupos de la población (Villar, 2017; World Bank, 2009) y que es más sensible a las desigualdades en la parte media de la distribución de los

---

<sup>6</sup> Para ver un desarrollo más completo revisar Villar (2017) Capítulo 3: "Positive Inequality Indices"

ingresos (Cobham & Sumner, 2013a; De Maio, 2007; Palma, 2006). Esto puede generar limitaciones al momento de tener como objetivo de estudio analizar la desigualdad en la parte inferior o superior de la distribución del ingreso.

Los índices de Theil y de desviación de medias logarítmicas (DML) son otras medidas a utilizar. Ambos son derivaciones del índice de entropía generalizada. Este índice incluye un parámetro que captura la sensibilidad con respecto a las transferencias, dependiendo de en qué parte de la distribución éstas se realizan (Villar, 2017). El índice de Theil indica una mayor sensibilidad del índice frente a transferencias en la parte alta de la distribución, mientras que el índice de desviación de medias logarítmicas lo es en la parte baja de la distribución. Estos índices son presentados en las ecuaciones (2) y (3) respectivamente, el término  $\bar{y}$  indica la media del ingreso por localidad, mientras que el término  $y_i$  indica el ingreso por localidad. El término N indica el total de la población a estudiar.

$$EG(1) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{y_i}{\bar{y}} \ln \left( \frac{y_i}{\bar{y}} \right), \quad (2)$$

$$EG(0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \ln \left( \frac{\bar{y}}{y_i} \right). \quad (3)$$

La diferencia entre estos índices y el Gini es que son generalmente más sensitivos a los cambios en los extremos de la curva de Lorenz (Cobham et al., 2016:26). Desde el punto de vista de los axiomas técnicos, éstos índices se acomodan perfectamente. Sin embargo, resultan ser poco intuitivos al momento de interpretar (Cobham et al., 2016).

Otra medida de desigualdad de carácter positivo es la comparación de diferentes cuartiles de la distribución del ingreso. El índice de Palma postula que son los extremos de la distribución, los deciles correspondientes al 10% más rico y al 40% más pobre, quienes tendrán un comportamiento heterogéneo. O, dicho de otra forma, el conflicto distribucional se concentra entre estos sectores. Mientras que los grupos de ingreso medio, correspondiente a los deciles 5 hasta el 9, mantienen un comportamiento homogéneo teniendo cerca del 50% total del ingreso. (Palma, 2011; Villar, 2017).

Así, este índice es definido como el ratio entre el ingreso agregado del 10% más rico de la población y el 40% más pobre (Villar, 2017). Esto se puede interpretar como la participación en el ingreso que tiene el 10% más rico en comparación con el 40% más pobre. Esto hace que el índice sea intuitivamente más fácil de entender (Cobham et al., 2016; Cobham & Sumner, 2013).

## 4.2 Evaluación de impacto

Una evaluación de impacto debe identificar si existe o no una relación causa-efecto entre el programa evaluado, y los resultados obtenidos de una variable de interés ya que pueden existir otros factores que ocurren durante el periodo de intervención del programa, que tengan correlación con éste, pero no han sido causados por el programa (Aedo, 2005).

En este caso, lo que se quiere evaluar es el impacto que genera la instalación de centros de engorda en la distribución del ingreso de las localidades rurales de la Región de Los Lagos. Para esto, es necesario definir grupos de tratamiento y de control (o comparación). El grupo de tratamiento corresponderá a aquellas localidades que no tienen un centro de engorda dentro de un radio de “x” km posterior al año 1992 y antes del 2002, y ninguno previamente. Por otro lado, los grupos de control a utilizar serán dos. El control 1 serán aquellas localidades que no presentan centros de engorda dentro de un radio de “x” km de distancia, ni en 1992 ni en 2002. El control 2 serán aquellas localidades que para ambos periodos de análisis presentan un centro de engorda de salmón dentro de un radio de “x” km de distancia de la localidad.

Estos dos controles se establecen ya que puede ser posible que algunas localidades no logren ser buenos controles en el primer control mencionado, debido a presencia de características propias que determinen que ellas nunca

establezcan un centro salmonícola. Los grupos de tratamiento y control se resumen en la Tabla 2. Así, para poder medir el impacto del tratamiento en la distribución del ingreso, se evalúa la diferencia entre la variable de resultado, de las localidades que participan del tratamiento y las que no participan.

Tabla 2: Definición de grupos de tratamiento y control para la evaluación de impacto

Grupo de tratamiento		Grupo de control
Localidades sin un de centro de engorda de salmón dentro de un radio de “x” km en el año 1992, pero al menos tienen uno dentro de ese radio posterior al año 1992 y antes del 2002	Caso 1	Localidades que no presentan nunca centros de engorda dentro de un radio de “x” km, es decir, en los periodos 1992 y 2002
	Caso 2	Localidades que presentan dentro de un radio de “x” km un centro de engorda de salmones en ambos periodos de análisis

Fuente: Elaboración propia

Es probable que las localidades que tengan un centro de engorda de salmón y las que no, sean diferentes, incluso aún si no se considerara la aplicación del tratamiento. Por lo que la instalación de estos centros estará determinada por ciertas características preexistentes o no observables de las localidades. Para esto en primer lugar se estima el modelo de diferencias en diferencias, esto porque, no toda la diferencia final se puede atribuir al tratamiento, parte de éstas se deben a las diferencias preexistentes entre el grupo de tratamiento y el grupo de control (Bernal & Peña, 2012). Este método compara la diferencia en el

comportamiento promedio antes y después del tratamiento para el grupo elegido con el contraste entre el antes y después para el grupo de comparación (Blundell & Dias, 2002). También asume que la heterogeneidad no observada en la participación está presente, pero estos factores son invariantes en el tiempo. Así, es posible diferenciar las observaciones de control antes y después de la intervención del programa (Khandker et al., 2009).

Por otro lado, también existen características observables de las localidades que podrían estar afectando el tratamiento, no considerando esto comúnmente se le denomina sesgo de selección y una forma de corregirlo es a través del método de emparejamiento. Éste tiene como objetivo comparar la situación de cada participante sólo con la de aquellos individuos que no participan y que sean similares en un conjunto de atributos observables con el fin de reducir el sesgo de selección, la diferencia se interpreta como el efecto del programa (A. Smith & E. Todd, 2005; Aedo, 2005; Caliendo & Kopeinig, 2008; Rubin, 2001). Este método asume que el sesgo de selección está basado solamente en características observables y que todas las variables que influyen al tratamiento son observadas por el investigador (Caliendo & Kopeinig, 2008). Es decir, se han elegido las variables de coincidencia apropiadas, de lo contrario, el efecto del contrafactual no se medirá correctamente (Blundell & Dias, 2002).



Diferentes criterios de emparejamiento se pueden utilizar para asignar participación en el tratamiento a los no participantes en base al propensity score, o la probabilidad de participar. El más frecuente corresponde al emparejamiento por vecino más cercano o también conocido como Nearest-neighbor matching (NN-matching). En este método se empareja cada unidad de tratamiento con la unidad de comparación con probabilidad de participar más cercana. Se pueden asignar  $n$  vecinos más cercanos, en este caso, se trabajarán con uno, dos y cinco vecinos más cercanos como método de prueba. El emparejamiento que se realiza es sin reemplazo, esto quiere decir que la misma unidad de no participantes, no se puede volver a emparejar con diferentes participantes (Khandker et al., 2009). Sin embargo, el matching con cinco vecinos es utilizado con reemplazo, esto porque al tener un mayor número de vecinos cercanos se estarán comparando individuos con probabilidades menos cercanas y, eso aumenta el sesgo en las estimaciones. Sin embargo, al usar más observaciones para calcular el contrafactual, la varianza disminuye. Al permitir reemplazo, disminuye el sesgo, sin embargo, se reduce el número de individuos diferentes para calcular el contrafactual y las estimaciones son menos precisas. Por lo general este método se utiliza con reemplazo (Bernal & Peña, 2012).

Además de utilizar el método de emparejamiento por vecino más cercano, también se utilizará el método de emparejamiento genético (GEN). Este método elimina la necesidad de comprobar manual e iterativamente el propensity score

buscando un algoritmo que chequea iterativamente y mejora el balance de las covariables<sup>7</sup>.

### 4.3 Especificación del modelo

Se estima el modelo de diferencias en diferencias (DD) teniendo como variable dependiente los cambios en la distribución del ingreso entre 1992 y 2002. Se utilizan distintas formas de medir la distribución del ingreso. Específicamente, los cuatro índices nombrados en la sección anterior. En una primera etapa, se estima el modelo sin variables adicionales (SVA), es decir, solamente capturando el efecto del tratamiento en la variable dependiente. Este modelo se muestra en la ecuación ( 4), que  $\Delta DI_i$  es la variación de la distribución del ingreso entre el periodo 2002 y el periodo 1992 en la localidad  $i$ , por ej.  $Gini_{2002} - Gini_{1992}$ . El término  $D$  es una variable dicotómica donde  $D = 1$  cuando la localidad tiene el tratamiento indicado en la sección anterior, y  $D = 0$  cuando no presenta el tratamiento.

$$\Delta DI_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \mu \quad (4)$$

En una segunda etapa, se agregan variables de control al modelo DD. La primera de ellas es un índice de aislamiento, esta variable fue elaborada por la subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Ellos estudian el aislamiento de ciertos territorios logrando identificar y clasificar de

---

<sup>7</sup> Para profundizar este método de emparejamiento revisar Diamond & Sekhon (2013)

acuerdo con su grado de aislamiento, según sus causas y principales efectos, sugiriendo, además, modalidades para integrarlos. Para esa clasificación se consideran aspectos económicos, geográficos, socio-culturales, demográficos e institucionales (Ministerio del interior, 1999). El índice mientras mayores valores toma, indica un mayor nivel de aislamiento. El crecimiento de las localidades estará determinado por el nivel de aislamiento que ellas presenten, si éste es mayor, entonces el crecimiento de las localidades se verá reducido (Démurger, 2001). Es esperable que el nivel de aislamiento sea un factor decisivo para los individuos de ingresos más altos o de mayores calificaciones para asentarse. Por lo tanto, las localidades más aisladas podrían ser más homogéneas en términos de ingreso que las que no aun en ausencia del tratamiento.

Una segunda variable de control corresponde a un índice de equidad de género educacional propuesto por Ojeda et al. (2009). Éste índice toma valores entre cero y uno. En él, valores cercanos a cero indican un bajo nivel de equidad de género educacional, mientras que cuando los valores del índice se acercan a uno, indican un alto nivel de equidad de género. Se utilizará el índice correspondiente al año 1992 por considerarlo como el año base de la comparación y porque además permite controlar por posibles diferencias preexistentes. La principal razón para incluir este índice es que el nivel de equidad de género puede ser considerado como un indicador del nivel de

desarrollo que tenga el mercado laboral local, ya que las desventajas en educación se traducen a la falta de habilidades y oportunidades en el mercado laboral (United Nations, 2018). Estas variables son incorporadas porque se consideran que podrían afectar a la distribución del ingreso de los hogares rurales. El modelo con estas variables de control (CVC, por “con variables de control”) queda de la siguiente manera:

$$\Delta DI_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 Egei + \beta_3 aisla + \beta_4 aisla * D_i + \mu_i \quad (5)$$

El modelo incluye una variable interactiva, entre el índice de aislamiento y el tratamiento, que tienen como parámetro  $\beta_4$ . Se incluye esta variable ya que se considera relevante que el nivel de aislamiento interactúe con aquellas localidades que tienen por lo menos un centro de engorda de salmón dentro del radio de influencia para el año 2002 y ninguno para el año 1992 y capturar el efecto conjunto de estas dos variables. La estimación de estos modelos se realizó con diferentes especificaciones para los distintos índices, esto quiere decir que se ocupó la especificación log-nivel para los índices Gini, Theil y DML, ya que la normalización de estos índices permite una interpretación más sencilla de comparar (Klasen et al., 2016). Sin embargo, para el índice de Palma, se estimaron los modelos en nivel-nivel, esto ya que este índice por construcción es intuitivamente fácil de interpretar y comparar.

La estimación de estos modelos se realizó a ciertas distancias entre las localidades rurales y los centros de engorda, tal cual como se definió en los grupos de control. Las distancias por utilizar corresponden a un radio de influencia del centro de engorda en la localidad. Esto porque, en zonas rurales, largas distancias afectan la movilidad ocupacional, principalmente los viajes de trabajo y acceso a servicios (Ward & Brown, 2009). El impacto de la distancia en la movilidad laboral implica un incremento de los costos de conmutación y migración, los cuales producen altos niveles de pobreza en áreas remotas, experimentando disminuciones en la demanda de trabajo (Partridge & Rickman, 2008). De esta manera, serán los hogares pobres más probables a rechazar puestos de trabajos alejados de su hogar (Laird, 2006). Por lo tanto, quienes estén más lejos de los centros de salmón serán aquellos individuos que tengan mayores ingresos y que puedan subsanar los costos de transporte o de conmutación. Sin embargo, no existe evidencia de un radio de influencia entre la instalación de una industria, particularmente los centros acuícolas, y su impacto en la distribución del ingreso para localidades costeras rurales.

En este trabajo se utilizaron distancias entre los 8 y 15 km de radio. Esto ya que en Ceballos et al. (2018) prueban el impacto de la instalación de centros de engorda en la pobreza de las localidades rurales, encontrando que a los 15 km se pierde el efecto de la disminución de la pobreza. Por lo tanto, se fija como

límite máximo 15 km de distancia desde la localidad rural hasta el centro de engorda de salmón.

Dado que la cercanía de la industria con la localidad implica costos de transporte o de conmutación bajos, es esperable que a cortas distancias los niveles de empleo de las localidades sean mayores y los niveles salariales no debieran variar debido a la ausencia de los costos de transporte. Por lo tanto, la distancia es un factor importante que se espera puedan afectar a los niveles de desigualdad, esto ya que es probable que mientras más cerca esté el lugar de empleo de la localidad, quienes trabajen y vivan en ese sector sean aquellas personas que no pueden costear el viaje al lugar de trabajo, principalmente individuos de ingresos más bajos y con características similares, es decir, una población más homogénea y por consecuencia, con menores niveles de desigualdad. Por otro lado, mientras mayor sea la distancia entre la localidad y el centro de engorda, es esperable un mayor grado de desigualdad, debido a que los costos de transportes asociados limitan la participación en los centros de engorda. Junto con esto, es esperable que mientras el índice de género educacional tome un mayor valor, es decir, sean más equitativas las condiciones educacionales entre hombres y mujeres y, por lo tanto, un mercado laboral más desarrollado, los niveles de desigualdad debieran disminuir entre los periodos observados. Así como también se espera que el nivel de aislamiento de las

localidades sea un factor decisivo para los individuos de ingresos más altos, o de mayores calificaciones, para asentarse, y, por lo tanto, es esperable que un mayor nivel de aislamiento debería generar condiciones más igualitarias entre sus habitantes.

Para construir el Propensity score (PS) se utilizan variables que pueden tener un potencial efecto en la instalación de centros de engorda y las medidas de desigualdad de las localidades rurales. Del mismo modo que Ceballos et al., (2018) se agrega al PS la variable tiempo de viaje a la capital comunal y la variable aislamiento debido a que ambas variables son variables que podrían influir en la instalación de la industria salmonera, principalmente por características como infraestructura y tiempo de traslado, éstas podrían tener alguna influencia en las medidas de desigualdad durante los periodos observados.

## **5 Resultados**

En esta sección se presentará en primer lugar el impacto en la distribución del ingreso debido a la presencia de centros de engorda de salmón en localidades que nunca presentaron un centro y aquellas que sí tienen la presencia de alguno para ambos periodos de análisis, es decir, los controles 1 y 2, en los diferentes modelos estimados en las tablas A1, A2 y A3 en el Anexo A. Posteriormente, se presentará los chequeos de robustez del modelo.

### **5.1 Impacto en la distribución del ingreso**

Los principales resultados del impacto en la distribución del ingreso debido a la implementación de la industria salmonera, indicados por el tratamiento señalado en la sección anterior se analiza de acuerdo con los controles implementados (ver Anexo A). En ambos controles, la especificación SVA no es significativa en ninguna de las medidas de desigualdad utilizadas. Para los modelos CVC, el efecto promedio del tratamiento es significativo entre los 14 y 15 km de distancia para las distintas medidas de desigualdad. Los resultados indican una convergencia en términos de la magnitud de la instalación de centro de engorda de salmón en comparación con aquellas localidades que no presentan, específicamente un incremento en los niveles de desigualdad para aquellas localidades que presenten centros de salmón entre los 14 y 15 km de distancia.



El impacto expresado en términos porcentuales (Tabla 3) indica que el coeficiente de Gini presenta un incremento de un 9,01% para el control 1 y de un 12,2% para el control 2, en ambos controles a los 14 km de distancia. Por otra parte, el índice de Theil, presenta un incremento de un 8,2% y un 13,2% para el control 1 y 2 respectivamente. Para ambos controles a los 14 km de distancia.

El índice de Palma, a su vez, presenta incrementos en la desigualdad a los 15 km de distancia. En el control 1 el parámetro toma un valor de 0,0472 mientras que en el control 2 es igual a 0,0594. Esto quiere decir, que cuando hay presencia del tratamiento, el índice de Palma aumenta 0,0472 unidades para el control 1 y 0,0594 para el control 2.

Tabla 3: Efectos encontrados de los tratamientos a distintas distancias para los diferentes índices de desigualdad por cada control de la evaluación en el modelo CVC.

Índices	Distancias	Control 1		Control 2	
		Parámetro	Impacto (%)	Parámetro	Impacto (%)
Gini	14 km	0,0863* (0,0289)	9,01	0,1155'' (0,0449)	12,2
Palma	15 km	0,0472' (0,1248)		0,0594'' (0,2214)	
Theil	14 km	0,0789'' (0,0379)	8,2	0,1236'' (0,0572)	13,2

Significancia al: 0\*\*\*, 0.001\*\*, 0.01\*, 0.05'', 0.1'

Errores estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se mencionan brevemente los efectos de las variables de control agregadas a los modelos para cada control. Se tiene que en el control 1, para el coeficiente de Gini solamente el índice de aislamiento es estadísticamente

significativo y negativo de los 8 a los 15 km de distancia, con un salto en los 14 km. Mientras que la variable interactiva solamente presenta significancia negativa a los 14 km de distancia. Para el índice de Palma, ambas variables presentan significancia negativa desde los 8 hasta los 15 km de distancia, mientras que la variable interactiva solamente presenta significancia negativa en los 15 km de distancia. En el índice Theil y el DML solamente la variable de aislamiento presenta significancia y negativa en todas las distancias probadas. Así como también la variable interactiva presenta significancia negativa a los 14 km de distancia.

En el control 2, para el coeficiente de Gini, solamente la variable de aislamiento tiene significancia negativa entre los 8 y 13 km de distancia y la variable interactiva solamente es significativa y negativa a los 14 km de distancia. Para el índice de Palma, ninguna de las dos variables de control presenta significancia estadística, mientras que la variable interactiva presenta significancia negativa a los 15 km. En el índice de Theil la variable significativa corresponde al índice de aislamiento, siendo negativa entre los 8 y 13 km de distancia, mientras que la variable interactiva solamente lo es a los 14 km. Finalmente, en el índice DML solamente es significativa la variable de aislamiento. Ésta es negativa entre los 8 y 13 km de distancia.

Los resultados muestran que hay una consistencia en cuanto a la magnitud del impacto de la instalación de centros de engorda de salmón en la distribución del ingreso. Éstos convergen a indicar que, para las distintas mediciones de desigualdad, la diferencia de ésta entre los periodos 2002 y 1992 aumentó en las localidades que presentan una instalación de centro de engorda de salmón con respecto de aquellas que no presentan, dentro de un radio de 14 y 15 km de distancia. Por otra parte, en las variables de control, el índice de aislamiento toma valores negativos, es decir, la diferencia entre los índices de desigualdad se reduce en la medida que el nivel de aislamiento es mayor. Por otro lado, el índice de equidad de género educacional cuando presenta significancia es negativa, esto quiere decir hay una mayor equidad de género a nivel educacional, la brecha entre la desigualdad en los periodos de análisis se reduce para las localidades.

## **5.2 Chequeos de robustez**

En los métodos de emparejamiento los resultados de los parámetros de los tratamientos en ambos controles son estadísticamente significativos y positivos, esto quiere decir que la brecha en la distribución del ingreso entre los periodos analizados aumentó a causa de la implementación de centros de engorda en las localidades costeras rurales, consistente con los modelos SVA y CVC. La significancia por distancia entre el centro de engorda y la localidad para los

controles se resumen en las tablas ubicadas en el Anexo **AAnexo A: Impacto en los controles por medidas de desigualdad.**, en ella se aprecia que todos los índices son significativos para ambos controles principalmente entre los 14 y 15 km de distancia.

Para comprobar si los métodos de emparejamiento están balanceados se muestra a continuación el balance de las variables del PS a través de las diferencias de medias ajustadas y el ratio de las varianzas ajustados para cada modelo, es decir, para el PSM-NN1, PSM-NN2, PSM-NN5 y PSM-GEN. De acuerdo a Rubin (2001), para que los valores de las variables del PS estén ajustadas las diferencias de medias absolutas deben ser cercanas a cero con un intervalo de 0,1. Mientras que el ratio de la varianzas ajustado debe ser cercano a 2. Así, es posible observar en la Tabla 5 que el control 2 está perfectamente balanceado, y que el control 1 no se ajusta de acuerdo con los parámetros establecidos.

En el balance realizado, es posible apreciar que es el control 2 el que cumple con los criterios de ajuste ideales, esto significa que las distribuciones de los tratados y no tratados en ese grupo control son similares. El control 1 no logra ajustarse adecuadamente. Por lo tanto, serán válidas las interpretaciones correspondientes al control 2 solamente.

Los valores correspondientes al balance del control 2 no presentan grandes diferencias entre métodos de emparejamiento. Sin embargo, existe evidencia a favor del método de emparejamiento genético. La cual indica que éste método puede lograr un equilibrio mucho mejor que en un emparejamiento por propensity score, además, es capaz de obtener mejores niveles de balance sin requerir el análisis de una especificación correcta del propensity score (Diamond & Sekhon, 2013; Sekhon & Grieve, 2008). Por lo tanto, serán los parámetros de este método los que se utilizarán para la interpretación del impacto en la distribución del ingreso a causa de la instalación de centros de engorda de salmón.

Los resultados son presentados en la Tabla 4, en ellos se aprecia que el impacto de la instalación de centros de engorda de salmón para el control 2 y por método de emparejamiento genético indican que para el coeficiente de Gini para los 14 km es de 22,5% de incremento en la desigualdad y a los 15 km presenta un incremento de un 13,4%. El índice de Theil, presenta un incremento en la desigualdad a los 14 km de un 23,4% mientras que para los 15 km este incremento es de un 14,5%. El índice DML indica un aumento en la desigualdad de un 22,8% a los 14 km, mientras que a los 15 km el incremento es de un 13,8%. El índice de Palma no presenta significancia en ambas distancias.

Tabla 4: Efectos encontrados de los tratamientos a distintas distancias para los diferentes índices de desigualdad en control 2 para el emparejamiento genético

Distancia	Gini	Impacto (%)	Palma	Theil	Impacto (%)	DML	Impacto (%)
14 km	0,2035 (0,0629) *	22,5	0,1565 (0,029)	0,2105 (0,0006)*	23,4	0,2059 (0,0552) *	22,8
15 km	0,1266 (0,0649)	13,4	0,0604 (0,3681)	0,1361'' (0,0309)	14,5	0,1293 (0,0659)	13,8

Significancia al: 0\*\*\*, 0.001\*\*, 0.01\*, 0.05", 0.1'

Errores estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 5: Balance de las variables del Propensity Score

			Control1				Control2			
			Diff Un	Var. Ratio Un	Diff Adj	Var. Ratio Adj	Diff U n	Var. Ratio Un	Diff Adj	Var. Ratio Adj
NN1	14 km	Aisla	0,61	3,03	0,3	3,84	0,34	1,24	-0,18	1,6
		Tvcapcom	0,59	15,94	-0,1	3,55	0,58	3,12	-0,06	1,09
	15 km	Aisla	0,53	2,82	0,22	2,21	0,31	1,18	-0,04	1,12
		Tvcapcom	0,54	14,15	-0,12	1,51	0,55	2,98	0	1
NN2	14 km	Aisla	0,61	3,03	0,3	3,84	0,34	1,24	-0,18	1,6
		Tvcapcom	0,59	15,94	-0,1	3,55	0,58	3,12	-0,06	1,09
	15 km	Aisla	0,53	2,82	0,22	2,21	0,31	1,18	-0,04	1,12
		Tvcapcom	0,54	14,15	-0,12	1,51	0,55	2,98	0	1
NN5	14 km	Aisla	0,61	3,03	0,3	3,84	0,34	1,24	-0,18	1,6
		Tvcapcom	0,59	15,94	-0,1	3,55	0,58	3,12	-0,06	1,09
	15 km	Aisla	0,53	2,82	0,25	3,1	0,31	1,18	-0,25	1,52
		Tvcapcom	0,54	14,15	-0,19	1,83	0,55	2,98	-0,03	1,08
GEN	14 km	Aisla	0,61	3,03	0,24	3,57	0,34	1,24	-0,26	1,63
		Tvcapcom	0,59	15,94	-0,31	1,78	0,58	3,12	-0,06	1,13
	15 km	Aisla	0,53	2,82	0,25	3,1	0,31	1,18	-0,25	1,52
		Tvcapcom	0,54	14,15	-0,19	1,83	0,55	2,98	-0,03	1,08

Nota: Aisla: índice de aislamiento

Tvcapcom: tiempo de viaje desde la localidad a la capital comunal

Fuente: Elaboración propia

## 6 Discusión

Los resultados muestran que la instalación de centros de engorda en las localidades rurales de las provincias de Llanquihue, Chiloé y Palena para los periodos 1992 y 2002 aumentaron la desigualdad en la distribución del ingreso. Las diferentes medidas de desigualdad indican la veracidad de este impacto, sin embargo, cada medida tiene diferentes características que permiten observar cambios en distintas partes de la distribución del ingreso. Entre los dos controles presentados, el que resultó tener mejor ajuste en el balance de las covariables fue el control 2. En el modelo de diferencias en diferencias, este control presentó un mayor impacto en el índice de Theil, que castiga las transferencias en la parte alta de la distribución. Del mismo modo, este índice presenta los mayores efectos una vez realizado el proceso de emparejamiento.

No resulta extraño que sea el índice de Theil el que presente un mayor incremento en los niveles de desigualdad. Esto quiere decir que es la parte alta de la distribución la que se vio incrementada a causa de la instalación de centros de engorda de salmón en estas localidades. Esta parte de la distribución está compuesta principalmente por individuos con habilidades o niveles educacionales altos. Por lo que, al incrementar esta parte de la distribución, es posible intuir que la instalación de centros de engorda de salmón en las zonas rurales produjo un proceso migratorio que permitió la llegada de trabajadores profesionales a estas zonas rurales. Sin embargo, el impacto solo es significativo



entre los 14 y 15 km de distancia, no teniendo significancia en las distancias más cercanas a las localidades. Esto se podría explicar debido a que mientras haya una distancia mayor entre la localidad y el puesto de trabajo, los costos de trasportes serán mayores, por lo tanto, quienes estén más lejos de los centros salmonícolas serán aquellos individuos que tengan mayores ingresos y que puedan subsanar los costos de transporte o de conmutación. Por lo tanto, una interpretación adecuada sería que la desigualdad aumentó debido a que llegaron individuos de altos ingresos a distancias mayores de los centros de engorda de salmones, alterando la distribución del ingreso de esas localidades.

Los impactos redistributivos que genera una industria acuícola intensiva en capital, enfocada a la exportación, como lo es la industria del salmón en Chile, son escasamente estudiados. Este tipo de industrias suelen tender a concentrarse y generar efectos dominantes en las economías locales, influenciando particularmente en la demanda de trabajo. Un proceso de cambio tecnológico en la industria puede alterar por completo la demanda de trabajo, principalmente en los sectores más aislados del territorio. Desde el punto de vista del desarrollo local de los territorios, cobra gran relevancia el nivel de educación o habilidades que tengan los locatarios, pues eso permitirá que se vean beneficiados a causa de la instalación de una industria como la industria salmonera y de esa manera atenuar los niveles de desigualdad.

Dentro de las limitaciones de este trabajo comprenden la evaluación del impacto en la desigualdad solamente de las zonas rurales, dejando fuera el análisis para las zonas urbanas. Si bien se trata de realizar un análisis de la desigualdad robusto con la medición de diferentes índices, estos están contruidos en base a ingresos totales de los hogares, quedando como posible extensión de este trabajo el estudio de la desigualdad con datos de los ingresos autónomos, es decir, sin ningún tipo de transferencia de parte del estado. Otra limitación de esta investigación corresponde al objeto de estudio, los centros de engorda de salmón, debido a la limitación de datos no es posible obtener información respecto a la cadena completa de producción salmonera.



## 7 Referencias

- A. Smith, J., & E. Todd, P. (2005). Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators? *Journal of Econometrics*, 125, 305-353.  
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.04.011>
- Adger, W. N. (1999). Exploring income inequality in rural, coastal Viet Nam. *Journal of Development Studies*, 35(5), 96-119.  
<https://doi.org/10.1080/00220389908422593>
- Aedo, C. (2005). *Evaluación del impacto*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL, División de Desarrollo Económico. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/DesarrolloEconomico/2/LCL2442P/lcl2442e.pdf>
- Ahmed, M., & Lorica, M. H. (2002). Improving developing country food security through aquaculture development—lessons from Asia. *Food Policy*, 27(2), 125–141.
- Amtmann, C. A., & Blanco, G. (2001). Efectos de la salmonicultura en las economías campesinas de la Región de Los Lagos, Chile. *Rev. austral cienc. soc*, (5), 93–106. Recuperado de [http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-17952001000100009&script=sci\\_arttext&lng=es](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-17952001000100009&script=sci_arttext&lng=es)
- Asche, F., & Bjørndal, T. (2011). *The economics of salmon aquaculture* (2nd ed). Chichester, West Sussex ; Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.

- Asche, F., Roll, K. H., Sandvold, H. N., Sørvig, A., & Zhang, D. (2013). SALMON AQUACULTURE: LARGER COMPANIES AND INCREASED PRODUCTION. *Aquaculture Economics & Management*, 17(3), 322-339. <https://doi.org/10.1080/13657305.2013.812156>
- Atkinson, A. B., & Bourguignon, F. (2000). Introduction: Income distribution and economics. *Handbook of income distribution*, 1, 1–58.
- Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2008). Trends in U.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists. *Review of Economics and Statistics*, 90(2), 300-323. <https://doi.org/10.1162/rest.90.2.300>
- Azam, M., & Bhatt, V. (2016). Spatial Income Inequality in India, 1993-2011: A District Level Decomposition.
- Bardhan, P. K., & Udry, C. (1999). *Development microeconomics*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Barrett, G., Caniggia, M. I., & Read, L. (2002). “There are More Vets than Doctors in Chiloé”: Social and Community Impact of the Globalization of Aquaculture in Chile. *World Development*, 30(11), 1951–1965. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X02001122>
- Barton, J., & Fløysand, A. (2010). The political ecology of Chilean salmon aquaculture, 1982–2010: A trajectory from economic development to global sustainability. *Global Environmental Change*, 20(4), 739-752. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.04.001>

- Barton, J. R. (1998). Salmon aquaculture and Chile's 'export-led' economy. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 52(1), 37-47. <https://doi.org/10.1080/00291959808552382>
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 9-49. <https://doi.org/10.1086/258724>
- Berdegú, J. A., Ospina, P., Favareto, A., Aguirre, F., Chiriboga, M., Escobal, J., ... Ramírez, E. (2011). *Determinantes de las dinámicas de desarrollo territorial rural en América Latina*. Rimisp.
- Bernal, R., & Peña, X. (2012). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Colombia: Universidad de los Andes.
- Bjørndal, T. (2002). The competitiveness of the Chilean salmon aquaculture industry. *Aquaculture Economics & Management*, 6(1-2), 97-116. <https://doi.org/10.1080/13657300209380306>
- Blundell, R., & Dias, M. C. (2002). Alternative approaches to evaluation in empirical microeconomics. *Portuguese Economic Journal*, 1(2), 91-115. <https://doi.org/10.1007/s10258-002-0010-3>
- Bowles, S. (2012). *The new economics of inequality and redistribution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bustos Gallardo, B. (2012). Brote del virus ISA: crisis ambiental y capacidad de la institucionalidad ambiental para manejar el conflicto. Recuperado de

<https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/4199/000593989.pdf?sequence=1>

Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). SOME PRACTICAL GUIDANCE FOR THE IMPLEMENTATION OF PROPENSITY SCORE MATCHING. *Journal of Economic Surveys*, 22, 31-72. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>

Campano, F., & Salvatore, D. (2006). *Income distribution*. New York: Oxford University Press.

Ceballos, A., Dresdner-Cid, J. D., & Quiroga-Suazo, M. Á. (2018). Does the location of salmon farms contribute to the reduction of poverty in remote coastal areas? An impact assessment using a Chilean case study. *Food Policy*, 75, 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.01.009>

Cobham, A., Schlögl, L., & Sumner, A. (2016). Inequality and the Tails: the Palma Proposition and Ratio. *Global Policy*, 7(1), 25-36. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12320>

Cobham, A., & Sumner, A. (2013a). Is It All About the Tails? The Palma Measure of Income Inequality. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2366974>

Cobham, A., & Sumner, A. (2013b). PUTTING THE GINI BACK IN THE BOTTLE?, 30.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La ineficiencia de la desigualdad. Síntesis* (LC/SES.37/4). Santiago: Naciones Unidas.
- Contreras, D. (1999). Distribución del ingreso en Chile. Nueve hechos y algunos mitos. *Perspectivas*, 2(2), 311–332. Recuperado de <http://www.dii.uchile.cl/~Revista/revista/vol2/n2/07.pdf>
- Creedy, J. (1996). Measuring income inequality. *Australian Economic Review*, 29(2), 236–246.
- Cuong, N. V., Truong, T. N., & van der Weide, R. (2010). Poverty and Inequality Maps in Rural Vietnam: An Application of Small Area Estimation. *Asian Economic Journal*, 24(4), 355-390. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8381.2010.02043.x>
- Datt, G., & Ravallion, M. (1992). Growth and redistribution components of changes in poverty measures: A decomposition with applications to Brazil and India in the 1980s. *Journal of Development Economics*, 38, 275-295.
- De Maio, F. G. (2007). Income inequality measures. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(10), 849-852. <https://doi.org/10.1136/jech.2006.052969>
- Decancq, K., Fleurbaey, M., & Schokkaert, E. (2014). Inequality, Income, and Well-Being. En *Handbook of income distribution* (pp. 67-140).

- Démurger, S. (2001). Infrastructure Development and Economic Growth: An Explanation for Regional Disparities in China? *Journal of Comparative Economics*, 29, 95-117. <https://doi.org/10.1006/jcec.2000.1693>
- Diamond, A., & Sekhon, J. S. (2013). Genetic Matching for Estimating Causal Effects: A General Multivariate Matching Method for Achieving Balance in Observational Studies. *Review of Economics and Statistics*, 95, 932-945. [https://doi.org/10.1162/rest\\_a\\_00318](https://doi.org/10.1162/rest_a_00318)
- Edwards, P. (2000). *Aquaculture, poverty impacts and livelihoods*. Overseas Development Institute.
- Elbers, C., Lanjouw, J. O., & Lanjouw, P. (2002). *Micro-level estimation of welfare* (Vol. 2911). World Bank Publications.
- Elbers, C., Lanjouw, J. O., & Lanjouw, P. (2003). Micro-level estimation of poverty and inequality. *Econometrica*, 71(1), 355–364.
- Filipski, M., & Belton, B. (2018). Give a Man a Fishpond: Modeling the Impacts of Aquaculture in the Rural Economy. *World Development*, 110, 205-223. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.023>
- Fløysand, A., Barton, J. R., & Román, Á. (2010). La doble jerarquía del desarrollo económico y gobierno local en Chile: El caso de la salmonicultura y los municipios chilotes. *EURE (Santiago)*, 36(108), 123–148.
- Gonzalez, E. (2008). Chile's National Aquaculture Policy: missing elements for the Sustainable Development of aquaculture. *International Journal of Environment and Pollution*, 33(4), 457–468.



- Halwart, M., Funge-Smith, S., & Moehl, J. (2003). The role of aquaculture in rural development. *Review of the State of World Aquaculture, FAO, Rome*, 47–58.
- Hanson, G. (1997). Increasing Returns, Trade and the Regional Structure of Wages. *The Economic Journal*, 107(440), 113-133. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2235274>
- Haslett, S., Isidro, M., & Jones, G. (2010). Comparison of survey regression techniques in the context of small area estimation of poverty. *Survey Methodology*, 36(2), 157-170.
- Iizuka, M., Roje, P., & Vera, V. (2016). The Development of Salmon Aquaculture in Chile into an Internationally Competitive Industry: 1985–2007. En *Chile's Salmon Industry* (pp. 75-107). Tokyo: Springer Japan.
- Irz, X., Stevenson, J. R., Tanoy, A., Villarante, P., & Morissens, P. (2007). The equity and poverty impacts of aquaculture: insights from the Philippines. *Development Policy Review*, 25(4), 495–516. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7679.2007.00382.x/full>
- Katz, J., & Iizuka, M. (2012). Natural Resource Industries,? Tragedy of the Commons? and the Case of Chilean Salmon Farming. *Institutions and Economies*, 3(2). Recuperado de <http://e-journal.um.edu.my/public/article-view.php?id=2398>

- Khandker, S., B. Koolwal, G., & Samad, H. (2009). *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. The World Bank.  
<https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8028-4>
- Klasen, S., Scholl, N., Lahoti, R., Ochmann, S., & Vollmer, S. (2016). Inequality – Worldwide Trends and Current Debates, 99.
- Laird, J. (2006). *Commuting costs and their impact on wage rates* (Working Paper) (p. 93). Leeds, UK: Institute of Transport Studies, University of Leeds.
- Lee, J.-W., & Wie, D. (2015). Technological Change, Skill Demand, and Wage Inequality: Evidence from Indonesia. *World Development*, 67, 238-250.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.10.020>
- López-Feldman, A., Mora, J., & Taylor, J. E. (2007). Does natural resource extraction mitigate poverty and inequality? Evidence from rural Mexico and a Lacandona Rainforest Community. *Environment and Development Economics*, 12(02), 251. <https://doi.org/10.1017/S1355770X06003494>
- Marchand, J., & Weber, J. (2018). Local labor markets and natural resources: A synthesis of the literature. *Journal of Economic Surveys*, 32(2), 469-490.  
<https://doi.org/10.1111/joes.12199>
- Ministerio del interior. (1999). Integración de territorios aislados. Recuperado de <http://www.subdere.gov.cl/documentacion/integraci%C3%B3n-de-territorios-aislados-diagn%C3%B3stico-y-propuestas-a%C3%B1o-1999>

- Montero, C. (2004). *Formación y desarrollo de un cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile*. Santiago de Chile: CEPAL, Red de eestructuración y Competitividad. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/DesarrolloProductivo/1/LCL2061P/LCL2061.pdf>
- Nguyen, K. A. T., Jolly, C. M., Bui, C. N. P. T., & Le, T. T. H. (2016). Aquaculture and poverty alleviation in Ben Tre Province, Vietnam. *Aquaculture Economics & Management*, 20(1), 82-108. <https://doi.org/10.1080/13657305.2016.1124938>
- O'Hara, P. A. (1999). *Encyclopedia of political economy: AK* (Vol. 1). Psychology Press.
- Ojeda, L., Figueroa, H., & Miranda, J. C. (2009). ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS COMUNAS DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS Y DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS, A TRAVÉS DE INDICADORES DE EQUIDAD DE GÉNERO EDUCACIONAL. *Estudios Pedagógicos*, 35(2), 123-136. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052009000200007>
- Olson, T. K., & Criddle, K. R. (2008). INDUSTRIAL EVOLUTION: A CASE STUDY OF CHILEAN SALMON AQUACULTURE. *Aquaculture Economics & Management*, 12(2), 89-106. <https://doi.org/10.1080/13657300802110687>

- Palma, J. G. (2006). *Globalizing Inequality: 'Centrifugal' and 'Centripetal' Forces at Work* (Working Paper No. 35). Department of Economics and Social Affairs: United Nations.
- 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. *Development and Change*, 42(1), 87–153.
- Palma, J. G., & Stiglitz, J. E. (2016). Do Nations Just Get the Inequality They Deserve? The "Palma Ratio" Re-examined. En K. Basu & J. E. Stiglitz (Eds.), *Inequality and Growth: Patterns and Policy* (pp. 35-97). London: Palgrave Macmillan UK. [https://doi.org/10.1057/9781137554598\\_2](https://doi.org/10.1057/9781137554598_2)
- Partridge, M. D., & Rickman, D. S. (2008). DISTANCE FROM URBAN AGGLOMERATION ECONOMIES AND RURAL POVERTY. *Journal of Regional Science*, 48(2), 285-310. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2008.00552.x>
- Pomeroy, R., Dey, M. M., & Plesha, N. (2014). THE SOCIAL AND ECONOMIC IMPACTS OF SEMI-INTENSIVE AQUACULTURE ON BIODIVERSITY. *Aquaculture Economics & Management*, 18(3), 303-324. <https://doi.org/10.1080/13657305.2014.926467>
- Rajee, O., & Tang, A. (2017). Impact of aquaculture on the livelihoods and food security of rural communities. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, Vol. 5(Issue 2, Part D), 278-283.

- Ramírez, E., & Ruben, R. (2015). Gender Systems and Women's Labor Force Participation in the Salmon Industry in Chiloé, Chile. *World Development*, 73, 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.11.003>
- Rao, V. (2006). On "Inequality Traps" and Development Policy. *Africa Region Findings & Good Practice Infobriefs*.
- Ravallion, M. (2013). How Long Will It Take to Lift One Billion People Out of Poverty? *Policy Research Working Paper, No. 6325*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10986/12166>
- Ray, D. (2002). *Economía del desarrollo*. Antoni Bosch.
- Rodrik, D. (2004). Industrial Policy for the Twenty-First Century. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.617544>
- Rodrik, D. (2009). Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How. *Middle East Development Journal*, 1(1), 1-29. <https://doi.org/10.1142/S1793812009000024>
- Rubin, D. B. (2001). Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation. *Health Services and Outcomes Research Methodology Health Services and Outcomes Research Methodology*, 2, 169-188. <https://doi.org/10.1023/A:1020363010465>
- Sekhon, J. S., & Grieve, R. (2008). A New Non-Parametric Matching Method for Bias Adjustment with Applications to Economic Evaluations. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1138926>

- Sen, A., & Foster, J. E. (1997). *On economic inequality* (Enl. ed). Oxford : New York: Clarendon Press ; Oxford University Press.
- UNCTAD. (2006). A Case Study of the Salmon Industry in Chile. Presentado en Conference on Trade and Development, New York: United Nations. Recuperado de [http://unctad.org/es/Docs/iteiit200512\\_en.pdf](http://unctad.org/es/Docs/iteiit200512_en.pdf)
- United Nations. (2018). Gender Equality: Why it matters. Recuperado 4 de mayo de 2018, de [https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2016/08/5\\_Why-it-Matters\\_GenderEquality\\_2p.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2016/08/5_Why-it-Matters_GenderEquality_2p.pdf)
- Villar, A. (2017). *Lectures on Inequality, Poverty and Welfare* (Vol. 685). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45562-4>
- Ward, N., & Brown, D. L. (2009). Placing the Rural in Regional Development. *Regional Studies*, 43(10), 1237-1244. <https://doi.org/10.1080/00343400903234696>
- World Bank. (2009). *Handbook on Poverty and Inequality*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7613-3>

## Anexo A: Impacto en los controles por medidas de desigualdad.

Tabla A1: Estimación del efecto promedio del tratamiento para ambos controles y diferentes medidas de desigualdad y distintas distancias, para las especificaciones SVA y CVC

Km	Control 1									
	Gini		Palma		Theil		DML			
	SVA	CVC	SVA	CVC	SVA	CVC	SVA	CVC	SVA	CVC
8	-0,0133 (0,0092)	-0,0164 (0,0196)	-0,0133 (0,0092)	-0,0164 (0,0196)	-0,0232 (0,0151)	-0,0343 (0,0318)	-0,0278 (0,0168)	-0,0226 (0,0351)		
9	-0,0109 (0,0094)	-0,0127 (0,0202)	-0,0109 (0,0094)	-0,0127 (0,0202)	-0,0197 (0,0154)	-0,0245 (0,0327)	-0,0267 (0,0171)	-0,0305 (0,036)		
10	-0,0032 (0,0096)	0,0084 (0,0199)	-0,0032 (0,0096)	0,0084 (0,0199)	-0,0054 (0,0158)	0,0168 (0,0325)	-0,0146 (0,0178)	0,0021 (0,0363)		
11	-0,008 (0,0097)	0,009 (0,0211)	-0,008 (0,0097)	0,009 (0,0211)	-0,0109 (0,0159)	0,0216 (0,0343)	-0,0212 (0,0179)	0,0101 (0,0384)		
12	-0,0105 (0,0093)	-0,008 (0,0189)	-0,0105 (0,0093)	-0,008 (0,0189)	-0,0149 (0,015)	-0,0062 (0,0304)	-0,0242 (0,0169)	-0,0152 (0,0339)		
13	-0,011 (0,0104)	-0,0013 (0,0232)	-0,011 (0,0104)	-0,0013 (0,0232)	-0,0136 (0,0163)	0,0112 (0,0364)	-0,0246 (0,0185)	-0,0019 (0,0409)		
14	0,0082 (0,0137)	0,0863 (0,0289)*	0,0082 (0,0137)	0,0863 (0,0289)	0,0009 (0,0179)	0,0789 (0,0379)**	-0,0118 (0,02)	0,0623 (0,042)		
15	0,0032 (0,0138)	0,0472 (0,0305)	0,0032 (0,0138)	0,0472 (0,0305)	-0,0052 (0,0183)	0,034 (0,04)	-0,0135 (0,0207)	0,031 (0,0448)		
Km	Control 2									
	Gini		Palma		Theil		DML			
8			-0,0126 (0,0149)		-0,0196 (0,0192)	0,0023 (0,045)	-0,0274 (0,0225)	0,0081 (0,0524)		
9			-0,0106 (0,0163)		-0,0177 (0,0209)	0,0012 (0,0497)	-0,0278 (0,0243)	-0,0092 (0,0577)		

10			-0,0022		-0,0022	0,0443	-0,0131	0,0259
	-0,0023 (0,017)	0,0087 (0,0402)	(0,0172)	0,0139 (0,0415)	(0,0219)	(0,0512)	(0,0253)	(0,0591)
11			-0,0084		-0,0098	0,0508	-0,0228	0,0356
	-0,0085 (0,0178)	0,0109 (0,0444)	(0,018)	0,0176 (0,0458)	(0,0229)	(0,0565)	(0,0265)	(0,0653)
12			-0,0073		-0,009	0,0357	-0,0201	0,022
	-0,0075 (0,0173)	0,0018 (0,0423)	(0,0174)	0,0028 (0,0437)	(0,0222)	(0,0537)	(0,0257)	(0,0621)
13			-0,0093		-0,0128	0,0278	-0,0251	0,0094
	-0,0094 (0,0177)	-0,0046 (0,0451)	(0,0178)	-0,0033 (0,0473)	(0,0225)	(0,0568)	(0,0259)	(0,0655)
14			0,0151		0,0057	0,1236	-0,0085	0,0988
	0,0149 (0,0185)	0,1155 (0,0449)**	(0,0186)	0,1144 (0,0464)	(0,0234)	(0,0572)**	(0,0272)	(0,0669)
15			0,0107		0,0019	0,0693	-0,0073	0,0527
	0,0105 (0,0177)	0,0627 (0,0459)	(0,0178)	0,0594 (0,0481)**	(0,0215)	(0,0556)	(0,0252)	(0,0648)

Significancia al: 0.01\*\*\*, 0.05\*\*, 0.1\*

Errores estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia.

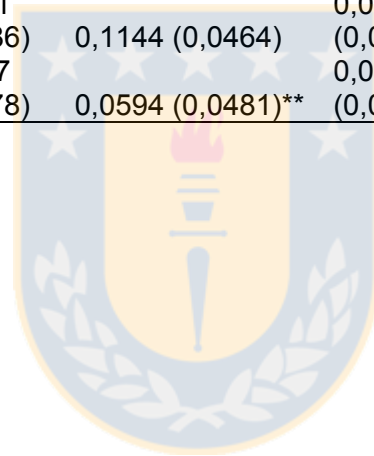




Tabla A2: Estimación del efecto promedio del tratamiento para el control 1 según distintas medidas de distribución y por distintos métodos de emparejamiento

Método	Distancias	Control 1			
		Gini	Palma	Theil	DML
NN1	14	0,0584 (0,0548)	0,0689 (0,0552)	0,0048(0,0525)	-0,0258 (0,0537)
	15	0,0058 (0,0548)	0,0103*(0,0553)	-0,0143 (0,0511)	-0,0406 (0,0584)
NN2	14	0,0849' (0,0438)	0,0763 (0,0445)	0,0709 (0,049)	0,0365 (0,0545)
	15	0,0744 (0,0447)	0,0454 (0,0425)	0,0659 (0,0515)	0,0612 (0,0576)
NN5	14	0,104*(0,034)	0,1144 (0,0331)	0,0911**(0,0422)	0,0855* (0,0445)
	15	0,0715' (0,037)	0,045 (0,0371)	0,0465 (0,0465)	0,0513 (0,0517)
GEN	14	0,0908**(0,0342)	0,0944*(0,0503)	0,0944*(0,0319)	0,0783**(0,0337)
	15	0,0522 (0,0363)	0,0384**(0,0548)	0,0479 (0,0389)	0,0438 (0,0431)

Significancia al: 0.01\*\*\*, 0.05\*\*, 0.1\*

Errores estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia.

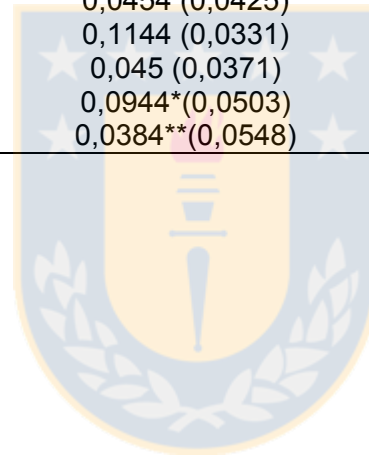


Tabla A3: Estimación del efecto promedio del tratamiento para el control 2 según distintas medidas de distribución y por distintos métodos de emparejamiento

Método	Distancias	Control 2			
		Gini	Palma	Theil	DML
NN1	14	0,1101 (0,0802)	0,0538(0,1273)	0,1172 (0,083)	0,0922 (0,0947)
	15	0,0535 (0,0772)	0,0245* (0,095)	0,0767 (0,0707)	0,0567 (0,082)
NN2	14	0,1402* (0,0687)	0,1378(0,0709)	0,1375* (0,0774)	0,1155 (0,0868)
	15	0,0629 (0,0596)	0,0396(0,0734)	0,0715 (0,0713)	0,0519 (0,0818)
NN5	14	0,1158** (0,0549)	0,097 (0,0588)	0,1314** (0,0617)	0,1001 (0,0689)
	15	0,0476 (0,0692)	0,0163(0,0531)	0,0487 (0,0788)	0,0264 (0,087)
GEN	14	0,2035* (0,0629)	0,1565(0,0666)	0,2105** (0,0528)	0,2059*(0,0552)
	15	0,1266* (0,0649)	0,0604 (0,066)	0,1361** (0,06)	0,1293* (0,0659)

Significancia al: 0.01\*\*\*, 0.05\*\*, 0.1\*

Errores estándar en paréntesis

Fuente: Elaboración propia.

