



ESTUDIO DE LOS DESAJUSTES POR CALIFICACIÓN EN CHILE: LA SOBRE Y SUBCALIFICACIÓN

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ECONOMÍA**

Alumno: Andrea Sandoval

Profesor Guía: Paola Bordon

Santiago, octubre de 2017

Estudio de los desajustes por calificación en Chile: la sobre y sub-calificación

Resumen

En el siguiente trabajo se investigan los desajustes por calificación en Chile. El objetivo es identificar los determinantes de la probabilidad estar sobre-calificado u sub-calificado (desajuste por calificación), y además estimar cuál es el impacto del desajuste en el salario. Para el caso de los determinantes de la probabilidad de estar sobre u subcalificado, la estrategia de identificación que se utilizó fue un estudio de pseudopanel, donde se estimó un modelo logit ordenado. Por otro lado, para el caso del impacto del desajuste por calificación en el salario, la estrategia de identificación que se usó fue: (i) un estudio de pseudopanel, donde se estimó una regresión a través de mínimos cuadrados agrupados; (ii) un estudio transversal donde se utilizó mínimos cuadrados en dos etapas. Entre los resultados obtenidos, se destaca que, en general, las mujeres y los jóvenes tienen mayor probabilidad de estar sobrecalificados, y que en esta condición obtienen una menor tasa de retorno que los calificados que están en otros empleos y tienen el mismo nivel educacional.

Índice

1	Introducción	1
2	Revisión literatura	5
3	Pregunta de investigación y evidencia empírica	11
3.1	Estadísticas descriptivas: Casen 1996-2015 y SIES 2015 y 2016	12
4	Estrategia de identificación	20
4.1	Estudio de pseudopanel	20
4.1.1	Estimación 1: la probabilidad de estar desajustado en términos de cualificación a nivel nacional	22
4.1.2	Estimación 2: efecto del desajuste en el salario a nivel nacional y según ocupación	25
4.2	Estudio transversal	28
4.2.1	Estimación 3: efecto del desajuste en el salario a nivel nacional	28
4.3	Análisis de robustez de la definición de desajustes por calificación	31
4.4	Discusión del modelo económico subyacente	32
4.5	Limitaciones metodológicas	34
5	Análisis de microdatos	36
5.1	Datos	36
5.2	Estadísticas con Pseudo-panel	39
5.2.1	Estadísticas generales	39
5.2.2	Estadísticas del desajustes por calificación	40
5.3	Estadísticas con Casen 2015	44
5.3.1	Estadísticas generales	44
6	Resultados	47
6.1	Estudio de pseudo-panel	47
6.1.1	Estimación 1: Los determinantes del desajuste por calificación	47

6.1.2	Estimación 2: El impacto del desajuste por calificación en el salario . . .	49
6.2	Estudio transversal	51
7	Conclusiones	57
	Bibliografía	59
A	Apéndice A: Clasificación Internacional Uniforme (CIUO-88)	67
B	Apéndice B: Gráficos y tablas adicionales sobre las estadísticas descriptivas con Casen y SIES	71
C	Apéndice C: Descripción de variables	74
D	Apéndice D: Estadísticas descriptivas del pseudo-panel por ocupación y análisis de robustez de la definición de desajuste por calificación	76
E	Apéndice E: Otros resultados de la Estimación 2 y 3, y resultados del modelo de probabilidad lineal del desajuste por calificación	78
F	Apéndice F: Test de Wald de las principales hipótesis de investigación	81

1. Introducción

Un fenómeno que ha sido motivo de preocupación de las políticas públicas de los países europeos, es la dificultad de bajar las tasas de desempleo de forma posterior a la crisis económico de 2008, producto que muchos desempleados no poseen las competencias que el mercado laboral demanda en la actualidad (skill-mismatch). En 2013, la Organización Internacional del Trabajo (OIT¹) hizo referencia al daño que provocaban los desajustes por calificación (skill-mismatches) a las perspectivas de creación de empleo y disminución de las tasas de desocupación. Si bien las empresas pueden demandar más puestos de trabajo y aumentar sus vacantes, estas no encuentran a postulantes con el nivel de calificación solicitado, provocando que la demanda de empleo no sea satisfecha producto de las brechas de calificación. En detalle, los desajustes entre oferta y demanda de calificaciones pueden provocar que las empresas no llenen sus vacantes de empleo o que lo hagan de manera insatisfactoria a través de la contratación de trabajadores sobre-calificados o sub-calificados.

La sobre-educación de los trabajadores y las brechas de capital humano (brechas entre las competencias que buscan las empresas y las disponibles en el mercado laboral) son objeto de preocupación y estudio en distintos países (tal como lo menciona la OIT² y el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional – CEDEFOP –³ de la Unión Europea), y hoy el desafío es vincular las competencias a la productividad y el empleo. De hecho, las brechas de calificación afectan la eficacia y eficiencia del sistema educativo de un país, pues se rompe el círculo virtuoso de la formación, donde la calidad de la educación y la capacitación se vincula con la productividad del trabajo.

Por otro lado, en temas referentes a la formación, en 2015, la Unidad de Mercados Laborales y Seguridad Social del Banco Iberoamericano del Desarrollo – BID –⁴ se refirió al gran esfuerzo mundial por aumentar la cobertura educativa, reflejado en el alza de las tasas de matrículas entre 1970 y 2012, con el fin de mejorar las perspectivas de empleabilidad y productividad.

¹Para más detalle revisar: <http://bit.ly/2fyNB3r>

²Para más detalles revisar: <http://bit.ly/2of5bzF>

³Para más detalles revisar: <http://bit.ly/2oVwCg8>

⁴Para más detalles de la presentación del BID en 2015, revisar: <http://bit.ly/2oSRN5r>

Aunque lo anterior se consideró un gran avance, se resaltó la carencia en temas de calidad y pertinencia de la formación. Además, se advirtió de la necesidad de una coordinación eficiente entre lo que demanda el sector privado y lo que ofrece el sector formativo. A saber, en América Latina y particularmente Chile, los esfuerzos por extender el sistema educativo no se tradujeron en una economía más competitiva, pues los empleadores no han encontrado en el mercado laboral las habilidades y competencias necesarias para ello.

Posteriormente, la empresa transnacional Hays junto al Departamento de Economía de la Universidad de Oxford, publicaron el Global Skills Index 2016, el cual califica de 0 a 10 el nivel de equilibrio del mercado del trabajo de treinta y tres países, donde 0 es la peor evaluación y 10 la mejor. En esta calificación se intenta medir las fricciones y restricciones que enfrenta el mercado del trabajo a través de la evaluación de diferentes áreas como niveles de educación, participación laboral, flexibilidad del mercado del trabajo, desajuste de competencias, presión salarial en las ocupaciones más calificadas, entre otras. Particularmente para Chile, este índice cayó con respecto a su versión de 2015 (de 4.8 a 4.7) debido principalmente a la disminución de la tasa de participación laboral y al aumento de la presión salarial de las ocupaciones más calificadas⁵. Además, entre las dimensiones peor evaluadas de este índice estuvo el desajuste por calificación.

Mejorar el matching entre potenciales trabajadores y puestos de trabajo ofrecidos es esencial para mejorar el bienestar individual y en consecuencia generar efectos positivos en la productividad del trabajo, reducir el desempleo y mejorar la competitividad de un país (Mcgowan and Andrews, 2015; Flisi et al., 2017; Reis, 2017). Además, es necesario considerar que la sobreeducación constituye un desperdicio de recursos y es necesaria la implementación de políticas públicas que reduzcan su efecto negativo en el mercado laboral (Iriondo and Pérez-Amaral, 2013; McGowan and Andrews, 2015).

Lo anterior lleva a que existan muchos estudios que se enfocan en investigar los determinantes de estar desajustado en temas de calificación o específicamente sobre-calificado o

⁵Según Informe sobre el Global Skills Index 2016, un aumento de la presión salarial de las ocupaciones más calificadas significa que el crecimiento del salario de este tipo de ocupaciones es menor que el de las ocupaciones menos calificadas. Para mayor detalle revisar: Hays (2016). The global skills landscape: a complex puzzle. The Hays Global Skill Index 2016. Recuperado el 7 de noviembre de 2016 de: <http://bit.ly/2fDjUi6>

sub-calificado (skill-mismatch), y otros (pudiendo ser los mismos también) que intentan medir el impacto del skill-mismatch u mismatch educacional en el salario. Entre ellos, se destacan los trabajos de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#), [Verdugo and Verdugo \(1989\)](#), [Espino \(2011\)](#), [Iriando and Pérez-Amaral \(2013\)](#), y [Erdsiek \(2014\)](#). Todos asumen que el nivel educacional (escolaridad) formal es un buen proxy de las habilidades y competencias de un trabajador, y además utilizan el método estadístico para determinar que un individuo está sobre-calificado o sub-calificado, según si está por sobre u bajo el nivel educacional requerido, el cual se define a través de la media u moda de la escolaridad. [Espino \(2011\)](#) y [Erdsiek \(2014\)](#) estiman la probabilidad de estar sobre-calificado a través de un modelo probit, controlando por variables como género, tramo de edad, y el tipo de universidad y programa de estudios. Los restantes estudios, más [Espino \(2011\)](#), extienden la ecuación de mincer y realizan una (o ambas) metodologías: evaluar el efecto de estar sobre-calificado o sub-calificado en los salarios de los trabajadores; separar el retorno de la escolaridad entre los años requeridos y la sobre y sub-escolaridad.

Las dos preguntas de investigación de este trabajo son, cuáles son los determinantes de la probabilidad estar sobre-calificado o sub-calificado (desajuste por calificación), y cuál es el impacto del desajuste (skill-mismatch) en el salario. A su vez, las cuatro hipótesis de este estudio son: (i) el tramo de edad y el género son determinantes importantes en la probabilidad de estar sobre-calificado o sub-calificado, ocurriendo que las mujeres y los jóvenes tienen más probabilidad de estar sobre-calificados; (ii) el hecho de estar sobre-calificado o sub-calificado tiene un impacto significativo en el salario, donde el retorno de la sobre y sub-escolaridad es menor que el de la escolaridad requerida.

La estrategia de identificación será:

1. Utilizar un pseudopanel y estimar un modelo logit ordenado para estimar el efecto de las variables de interés (género y tramo de edad) en la probabilidad de estar desajustado (sobre-calificado o sub-calificado).
2. Seguir con el pseudo-panel y extender la ecuación de mincer con el objetivo de desagregar la tasa de retorno de la educación (en la sobre y sub-escolaridad, además de los de años de escolaridad requeridos). Lo anterior se realizará a través del estimador OLS pooled.

3. Hacer un estudio transversal, y particularmente, usar el estimador de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS) con el fin de estimar el efecto de la sobre-educación (o sobre-calificación) en el salario, intentando corregir el problema de endogeneidad subyacente que no se pudo tratar en con el pseudopanel.
4. Finalmente, en el estudio de pseudo-panel se utilizarán los datos de la Casen desde 1996 a 2015, y para el de corte transversal sólo se hará uso de la Casen 2015.

Este trabajo se estructura de la siguiente forma: primero, la revisión de literatura, donde se presentarán los estudios realizados en relación al tema de interés; segundo, evidencia empírica, donde se proveerá información útil con el fin de motivar la pregunta de investigación; tercero, estrategia de identificación, en donde se enseñarán los modelos econométricos a estimar; cuarto, análisis de microdatos, donde se describen los datos a utilizar y a partir de estos se presentan algunas estadísticas asociadas al tema de investigación; quinto, se enseñan los resultados obtenidos; y finalmente, las conclusiones, donde se exhiben los principales hallazgos encontrados en esta investigación.

2. Revisión literatura

Este apartado realiza una revisión de la literatura asociada a los diferentes enfoques utilizados para conceptualizar y medir el desajuste por calificación (skill-mismatch), así como sus determinantes y efectos en salario.

Los desajustes por calificación se deberían medir a nivel de puesto de trabajo, comparando las competencias que posee el trabajador (o potencial trabajador) con las requeridas por los empleadores (Desjardins and Rubenson, 2011; Sloane, 2014; Kupets, 2015; Arozamena and Ru, 2016). De esta forma, si el trabajador no posee las competencias requeridas, estaría desajustado en el empleo analizado.

Cuando los desajustes por calificación son severos, las empresas tienen dificultades para encontrar trabajadores con las competencias necesarias, y podría provocar que el mercado atravesase por un prolongado proceso de ajuste, en donde la creación de empleo cae y la desocupación aumenta (Manacorda and Petrongolo, 1999; Faberman, 2012; Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP), 2015; Restrepo, 2015). Por ende, mejorar el matching de habilidades y competencias entre las requeridas en los puestos de trabajo y las enseñadas por los potenciales trabajadores, es esencial para reducir el desempleo y mejorar la competitividad de un país (Flisi et al., 2017; McGowan and Andrews, 2015), por lo que es fundamental encontrar una forma de medir el desajuste por calificación a nivel de ocupaciones.

En la literatura existen diferentes enfoques para de medir el skill-mismatch: el auto-reporte, el normativo, y el estadístico; el primero se basa tanto en el auto-reporte directo de la utilización de habilidades y competencias (skills) por parte de un trabajador en su puesto de trabajo como en el auto-reporte indirecto que señala los requerimientos de habilidades y competencias que se realizan a los nuevos trabajadores por parte de la empresa; el segundo establece un nivel de educación requerido en base a la descripción de un clasificador de ocupaciones (por ejemplo, el Dictionary Occupational Titles – DOT – de Estados Unidos, y el CIUO-88 de la OIT); y el tercero, donde se obtiene el nivel de educación requerido en una ocupación, a través de la estimación de la media u moda, o la estimación de la distribución de años de escolaridad para

cada ocupación (Groot and van den Brink, 2000; Dahlstedt, 2011; Desjardins and Rubenson, 2011; Espino, 2011; Leuven and Oosterbeek, 2011; Quintini, 2011; Curtis, 2012; Verhaest and Omeij, 2012; Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2014).

Algunos autores (Groot and van den Brink, 2000; Perry et al., 2014) han realizado un meta-análisis del impacto de la forma de medir el desajuste por calificación en el mercado del trabajo, encontrando que las diferentes medidas del desajuste llevan a heterogéneas distribuciones de trabajadores calificados, sobre o sub-calificados y distintos efectos en el salario. Particularmente, Groot and van den Brink (2000) realizan un meta análisis sobre los impactos de los diferentes enfoques con que se mide el desajuste en las tasas de sobre-educación y encuentran que las diferentes definiciones llevan a distintas incidencias de la sobre-educación en el salario. En detalle, el estudio muestra que utilizar la variación de los años de educación dentro de la ocupación (enfoque estadístico) produce la estimación más baja y con menor significancia del retorno de la sobre-calificación; mientras que los estudios basados en el auto-reporte sobre los requerimientos educacionales para los trabajadores nuevos, producen una estimación mayor. En particular, la definición más sensible a los distintos métodos de operacionalización es la de sub-calificación.

Tradicionalmente, la teoría de capital humano (Mincer, 1958, 1962, 1974; Becker, 1962, 1964) intenta explicar el impacto que tiene la educación en el salario, bajo la premisa que un mayor nivel de escolaridad implica un mayor desarrollo de habilidades y competencias (skills), donde un supuesto relevante es que en el equilibrio de largo plazo no existirían los desajustes por calificación, debido a la asignación óptima y eficiente del capital humano en el mercado del trabajo, sin diferenciar por tipos de empleo u puestos de trabajo. Con el curso de los años, las teorías de capital humano incorporaron la ocupación como una variable de control relevante a considerar en la evaluación de la tasa de retorno de la escolaridad en el salario a nivel micro, así como la determinación del impacto del cambio en la estructura ocupacional sobre los salarios a nivel macro y agregado. Las formas en que se incorporó la ocupación fueron diversas, desde dividir las ocupaciones en grupos de alta, media y baja calificación, a utilizar los codificadores de ocupaciones internacionales –por ejemplo, CIUO de la OIT– (Hirsch, 1978; Katz and Murphy, 1992; Choudhury, 1993; Katz et al., 1993; Pietro and Cuttillo, 2006; Polachek, 2007; Desjardins

and Rubenson, 2011; Espino, 2011; Katz and Margo, 2013; Montenegro and Patrinos, 2013).

Sin embargo, a diferencia de lo considerado en las teorías clásicas de capital humano, los desajustes por calificación si se producen y pueden tener diversas causas. Entre las más mencionadas en la literatura se pueden encontrar: a nivel macro, el cambio tecnológico (Desjardins and Rubenson, 2011; Quintini, 2011; Kupets, 2015; Restrepo, 2015; Keese, 2016); y a nivel micro, la señalización (Desjardins and Rubenson, 2011; Arozamena and Ru, 2016), la teoría de la movilidad ocupacional, y el modelo de búsqueda (Burga and Moreno, 2001; Desjardins and Rubenson, 2011).

Con respecto al cambio tecnológico, este puede afectar al skill-mismatch de diferentes formas, entre ellas: el cambio técnico modifica la estructura ocupacional y a la vez las competencias y habilidades necesarias, mediante la obsolescencia de algunas ocupaciones y la creación u expansión de otras (Desjardins and Rubenson, 2011; Restrepo, 2015; Keese, 2016).

En cuanto a la señalización, la teoría de la movilidad ocupacional y el modelo de búsqueda; en la primera, los empleadores no tienen información completa sobre las habilidades y competencias de los potenciales trabajadores (asimetrías de información), lo que incentiva a estos últimos a alcanzar un mayor nivel de escolaridad con el fin de señalar sus skills, pero el mercado es imperfecto y podría ocurrir que los trabajadores más calificados estuvieran desempleados, cuando los menos calificados estarían empleados (Desjardins and Rubenson (2011); Arozamena and Ru (2016); mientras que en la segunda, se señala que ciertos trabajadores pueden ejercer empleos cuyas competencias y habilidades requeridas sean inferiores a las que adquirieron, con el fin de acumular experiencia y competencias que en el futuro les permitan conseguir mejores puestos de trabajo ante la falta de oportunidades. Esto es común en los trabajadores jóvenes (Burga and Moreno, 2001; Desjardins and Rubenson, 2011); finalmente, en la última, donde ciertos autores han atribuido el desajuste por calificación como un resultado de las fricciones del mercado laboral (Caroleo and Pastore, 2013; Leuven and Oosterbeek, 2011).

Otros determinantes igualmente muy mencionados en la literatura (a nivel micro) se pueden organizar en dos categorías: características del trabajador y características del empleo. En

relación a la primera categoría, se puede encontrar, el género, la edad, la experiencia, la inmigración de nacimiento, el estado civil, la localización u región de residencia, la institución de educación superior donde realizó sus estudios y/o el programa de estudios cursado, entre otras (Duncan and Hoffman, 1981; Burga and Moreno, 2001; Leuven and Oosterbeek, 2011; Curtis, 2012; Verhaest and Omey, 2012; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013; Erdsiek, 2014; Pecoraro, 2014; McGowan and Andrews, 2015). Por otra parte, en la segunda categoría se puede hallar el tamaño de la empresa donde trabaja el individuo y el sector productivo al cual pertenece la actividad que realiza (Burga and Moreno, 2001; Desjardins and Rubenson, 2011; Espino, 2011; Verhaest and Omey, 2012).

Profundizando en los determinantes del desajuste por calificación, se pueden mencionar el impacto de las siguientes variables en la probabilidad de estar sobre-calificado u sub-calificado:

- Los trabajadores más jóvenes y por ende con menor experiencia tienen mayor probabilidad de estar sobre-calificados en sus puestos de trabajo. Esto podría indicar que la educación formal no es suficiente para desempeñarse de forma adecuada en el trabajo y que la experiencia podría ser importante para adquirir otro tipo de competencias que ayudan a mejorar el ajuste entre la oferta y la demanda laboral (Alba-Ramírez, 1993; Burga and Moreno, 2001; Espino, 2011; Leuven and Oosterbeek, 2011; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013).
- Las mujeres tienen mayor probabilidad de estar sobre-calificadas que los hombres (Groot and van den Brink, 2000; Burga and Moreno, 2001; Espino, 2011; Leuven and Oosterbeek, 2011; Quintini, 2011; Rohrbach-Schmidt and Tiemann, 2016; Reis, 2017).
- La institución de educación superior es otro determinante mencionado en la literatura, como un intento de medir la calidad de los estudios recibidos. Se ha encontrado que la probabilidad de estar sobre-calificado varía según la calidad y prestigio de la institución de educación superior de egreso. En efecto, los titulados de instituciones con mejor prestigio y reconocimiento tienen menores probabilidades de estar sobre-calificados, aunque este efecto varía según programa de estudios (Robst, 1995; McGuinness, 2003; Pietro and Cutillo, 2006; Berlingieri and Erdsiek, 2012; Erdsiek, 2014).

Otro tema de estudio en esta área es el impacto que tiene el desajuste por calificación en el salario. En particular, entre los estudios más clásicos que utilizan el enfoque estadístico para medir el desajuste y su influencia en los ingresos del trabajo, se encuentra el de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#), el cual es utilizado como base en estudios más recientes.

Considerando la problemática de que un 40 % de los trabajadores de Estados Unidos reportaban tener más educación que la requerida en sus puestos de trabajo, [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) extienden la ecuación de Mincer y separan la estimación del retorno de los años de escolaridad entre la contribución de los años de educación requeridos y la obtenida por sobre-educación y sub-educación. Realizando lo anterior, encuentran que la sobre-escolaridad tiene un retorno positivo y significativo en el salario, aunque menor que el de los años requeridos, y que la subescolaridad tiene un retorno negativo en el salario. Esto evidencia una mala asignación de recursos educacionales y que está disminuyendo la valorización de la sobre-educación.

Posteriormente, [Sicherman \(1991\)](#) reestima el modelo de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) e interpreta los resultados en la misma línea, profundizando estos hallazgos: los trabajadores que se desempeñan en empleos que demandan menos educación que la que han logrado (sobre-calificados o sobre-escolaridad), obtienen mayores salarios que sus compañeros (controlando por ciertas características), pero obtienen menores salarios que aquellos que tienen el mismo nivel educacional que ellos y trabajan en empleos donde están ajustados a los requerimientos de escolaridad demandados. Esta interpretación y resultado ha sido respaldado por estudios posteriores utilizando tanto el enfoque del auto-reporte como el estadístico ([Hartog and Oosterbeek, 1988](#); [Hartog, 2000](#); [Rubb, 2003](#); [Groeneveld and Hartog, 2004](#); [Brynin and Longhi, 2009](#); [Chevalier and Lindley, 2009](#); [Espino, 2011](#); [Leuven and Oosterbeek, 2011](#); [Verhaest and Omev, 2012](#); [Iriondo and Pérez-Amaral, 2013](#); [Pecoraro, 2014](#); [Reis, 2017](#); [Sellami et al., 2017](#); [Yeo and Maani, 2017](#)). Y entre las razones que se han atribuido a la explicación de este fenómeno, se menciona que los trabajadores sobre-calificados no tienen los niveles esperados de productividad.

Por otra parte, algunos estudios también han investigado el impacto del desajuste por calificación en la satisfacción laboral y han hallado que la sobre-calificación la impacta negativamente

(Fleming and Kler, 2008; Tarvid, 2012; Sánchez-Sánchez and McGuinness, 2015).

Finalmente, un supuesto importante de varios estudios en esta área, es que el nivel educacional captura bien el nivel de cualificación de un trabajador, resumiendo las habilidades y competencias requeridas para un puesto de trabajo; lo cual es una conjetura discutible, ya que más educación no se traduce necesariamente en mejores competencias, no obstante, es una medida muchas veces considerada ante la falta de mejor información (Halaby, 1994; Espino, 2011; Flisi et al., 2017). En varias investigaciones se ha considerado la habilidad como una variable omitida que debería explicar en alguna magnitud el desajuste por calificación, de esta forma una persona que tiene las habilidades y competencias idóneas para un puesto de trabajo no estaría desajustada, en caso contrario estaría sobre o sub-calificada en alguna proporción (Leuven and Oosterbeek, 2011; Verhaest and Omeij, 2012; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013; Erdsiek, 2014; Pecoraro, 2014; Sellami et al., 2017); otros estudios separan el desajuste por calificación en términos de educación y competencias/habilidades, comparando el impacto de la sobre-educación en el salario con el efecto de tener más habilidades/competencias respecto a lo requerido (Chevalier and Lindley, 2009; Pecoraro, 2014; Sánchez-Sánchez and McGuinness, 2015).

3. Pregunta de investigación y evidencia empírica

En esta sección se presentarán las preguntas de investigación a abordar en este trabajo y las hipótesis relacionadas, además de evidencia empírica.

Las dos preguntas de investigación de este trabajo son:

1. ¿Cuáles son los determinantes de la probabilidad estar sobre-calificado u sub-calificado (desajuste por calificación) en Chile?
2. ¿Cuál es el impacto del desajuste (skill-mismatch) en el salario en Chile?

Las última pregunta se intentarán responder tanto a escala nacional como a nivel de ocupaciones de manera más específica (en la medida que los datos lo permitan).

A continuación, se enseñarán algunos datos referentes a la realidad del mercado laboral chileno, particularmente, sobre la concentración del empleo, los ingresos y el nivel de educación de los trabajadores según ocupación, con el fin de contextualizar el tema de investigación. Esto se realizará utilizando como fuente de datos principal la encuesta de Caracterización Socio-económica Nacional (Casen). Además, para el tema de ocupaciones se seguirá el Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones en su versión del año 1988 (CIUO-88)⁶ de la OIT, el cual es clasificador que sigue la encuesta Casen.

Para efectos de este trabajo, se entenderá una ocupación como un conjunto de empleos cuyas tareas presentan una gran similitud, los cuales se componen de un conjunto de tareas cumplidas u planificadas a desempeñar por una misma persona, sea trabajador dependiente, empeador u trabajador por cuenta propia ([Organización Internacional del Trabajo \(OIT\), 1991](#)).

Como se ha mencionado, las estadísticas referentes a ocupaciones seguirán la CIUO-88, y para efectos de esta sección, se acotarán a las ocupaciones a 1 dígito, los grandes grupos ocupacionales ([Organización Internacional del Trabajo \(OIT\), 1991](#)).

⁶Para mayor información sobre este clasificador y las ocupaciones revisar Apéndice A

3.1. Estadísticas descriptivas: Casen 1996-2015 y SIES 2015 y 2016

En el Gráfico 1 se enseña la evolución del número de ocupados distribuido según nivel educacional desde el año 1996 a 2015, con una periodicidad de dos u tres años conforme a las publicaciones de los datos de Casen. En este se puede visualizar una sostenida alza en el número de ocupados producto del crecimiento de la población en el período analizado, además de un crecimiento en la proporción de ocupados con educación superior (de 9 % en 1996 a 16 % en 2015) y una caída en las cifras relacionadas a los ocupados con a lo sumo educación básica (de 53 % en 1996 a 31 % en 2015). Los cambios en las distribuciones según nivel educacional, se podrían atribuir a las diferentes políticas realizadas a lo largo del período analizado con el fin de extender el sistema educativo en sus diferentes niveles. Entre las más recientes, tan sólo en 2003 se estableció la obligatoriedad de la educación media hasta los 18 años, y en 2005 se promulgó la ley 20.027 que iniciaba la puesta en marcha del crédito con aval del estado (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile – BCN –, y Senado de Chile⁷), el cual tenía por objetivo aumentar la cobertura de la educación superior a través de la expansión de alternativas de financiamiento.

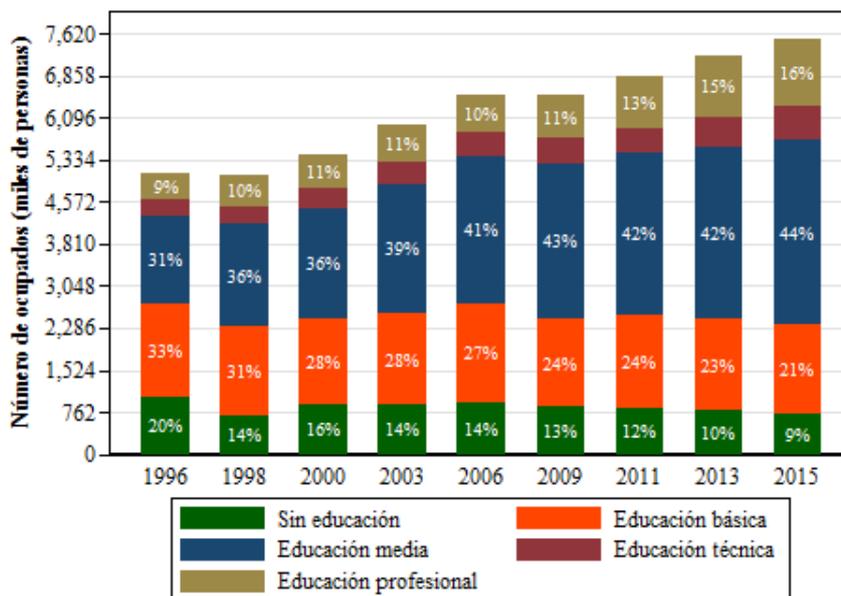
Los cambios en el sistema educativo deberían haber implicado una reconfiguración en la relación entre el sistema educativo y el mercado del trabajo (Rodríguez Garcés and Castillo Riquelme, 2014), sin embargo, no parecieran haberse realizado si existieran los desajustes por calificación en Chile. De hecho, pese a que la cobertura de la matrícula en los niveles primarios (educación básica) y secundarios (educación media) se ha ido completando en los últimos años⁸, junto con el hecho que ha habido una gran expansión en la educación superior (la matrícula se casi duplicó en los últimos nueve años), los estándares de calidad del sistema educativo chileno han estado siempre por bajo el promedio de la OCDE, incluso, en el caso de la educación superior, el indicador que mide su calidad ni siquiera se ha mantenido en el tiempo, en efecto,

⁷Para mayor detalles: BCN en <http://bit.ly/2oTusjK> y Senado de Chile en <http://bit.ly/2oPLnnS>.

⁸Según los indicadores de educación de la OCDE para el año 2011 (Ministerio de Educación (MINEDUC), 2013), Chile disminuyó las brechas en relación al promedio OCDE: la cobertura en educación de la educación básica fue 94 % en relación al promedio de la OCDE de 99 %; la tasa de cobertura de la educación media fue de 76 % (bajo el promedio de la OCDE de 84 %), la cual avanzó mucho en los últimos 10 años, desde 66 %; las tasas netas de matrículas en educación superior para jóvenes entre 19 y 20 años correspondió a 40 y 45 % respectivamente, siendo ambas superiores al promedio de la OCDE, de 32 % y 38 % correspondientemente. Este resultado es congruente con el aumento entre 2007 y 2011 de la tasa neta de matrícula para la población entre 20 y 29 años de edad, donde si para el año 2007 estaba en 20 %, en 2011 esta cifra alcanzó 27 % (un punto porcentual bajo el promedio OCDE).

evidenció una tendencia negativa entre 2006 y 2012 (Riveros and Báez, 2014). Lo cual implicaría que los avances en materia de educación no se han traducido en formación de calidad de capital humano.

Gráfico 1: Número de ocupados y nivel educacional nacional, 1996-2015



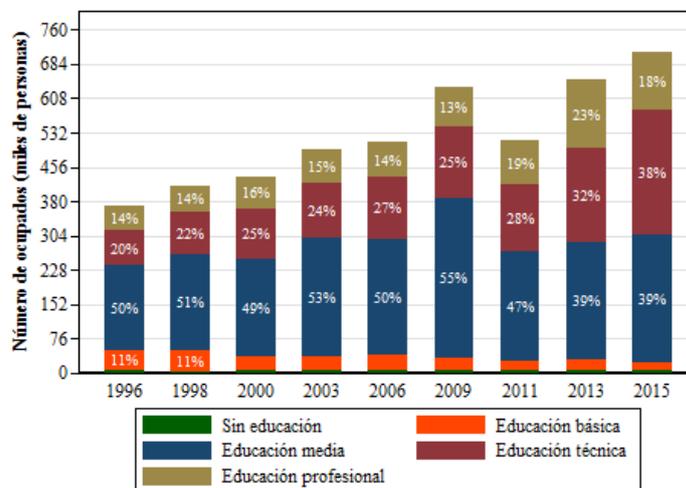
Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 1996-2015.

Nota: La educación técnica completa hace referencia a la impartida en instituciones de educación superior, mientras que la profesional concierne a la impartida sólo en universidades

A nivel de ocupaciones se pueden observar diferencias destacables, en el caso de los técnicos y profesionales de nivel medio y los empleados de oficina⁹, los Gráficos 2 y 3 presentan la evolución del número de ocupados y al mismo tiempo la distribución según nivel educacional de estas ocupaciones. Se puede apreciar un notable crecimiento en el porcentaje de ocupados con educación técnica completa (de 20% en 1996 a 38% en 2015) nivel superior, asimismo ha aumentado la proporción con educación profesional completa; en el otro extremo, el porcentaje de ocupados con educación media completa ha disminuido (de 50% a 39%). Lo descrito podría

⁹Para ver la evolución del número de ocupados y nivel educacional de otras dos ocupaciones con cambios importantes (trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, y trabajadores no calificados), ir a al apéndice B

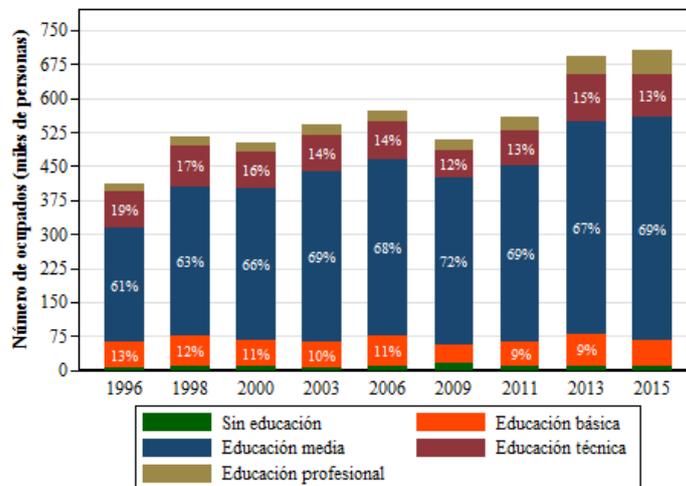
Gráfico 2: Número de ocupados y nivel educacional de los técnicos y profesionales de nivel medio, 1996-2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 1996-2015.

Nota: La educación técnica completa hace referencia a la impartida en instituciones de educación superior, mientras que la profesional concierne a la impartida sólo en universidades

Gráfico 3: Número de ocupados y nivel educacional de los empleados de oficina, 1996-2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 1996-2015.

Nota: La educación técnica completa hace referencia a la impartida en instituciones de educación superior, mientras que la profesional concierne a la impartida sólo en universidades

reflejar un cambio en los requerimientos educacionales exigidos en los empleos que realizan tareas técnicas. Con respecto a los empleados de oficina (Gráfico 3), con el paso de los años

el aumento en el número de ocupados en esta ocupación ha provenido más de la educación media completa (la concentración en educación media completa aumentó de 61 % en 1996 a 69 % en 2015) y menos de la educación técnica completa (la concentración en educación técnica completa superior cayó de 19 % en 1996 a 13 % en 2015), aunque no se visualizan cambios tan sustanciales en términos de nivel educacional durante el período analizado.

Como se afirmó antes, Chile tuvo una expansión en la cobertura de la educación superior, por lo que es de interés comprender cómo se distribuye el número de matriculados entre las instituciones participantes¹⁰. Según registros del Servicio de Información de Educación Superior (SIES) 2016, del total de matriculados en la educación superior para ese año (1.247.135), 11 % fue en Centros de Formación Técnica (CFT), 31 % fue en Institutos Profesionales (IP), 28 % en Universidades del CRUCH y 30 % en Universidades Privadas. Adicionalmente, respecto a los egresados, según registros del SIES 2015, del total de titulados para ese año, 14 % era de CFT, 32 % de IP, 24 % de Universidades del CRUCH y 30 % de Universidades Privadas. Por otra parte, cuando 100 % de los titulados de CFT era de carreras técnicas, para los IP esta cifra no superó el 55 %, perteneciendo el resto a carreras profesionales. En las universidades, tan sólo un 5 % egresó y se tituló de una carrera técnica. Como referencia, a nivel nacional esta cifra asciende a 35 %, mientras que 65 % se tituló de una carrera profesional u se graduó de un programa de postgrado.

Una mayor proporción de las nuevas generaciones acceden y concluyen la educación superior, en comparación con las generaciones más viejas. Para el año 2013, un 20 % de la población entre 55 y 64 años poseía educación superior completa, mientras que esta cifra asciende a 41 % para el tramo entre 25 y 34 años ([Ministerio de Educación \(MINEDUC\), 2013](#)), por ende, si en la actualidad existe una mayor proporción de ocupados con educación superior completa, es de interés saber si todos efectivamente se están desempeñando en ocupaciones relacionadas con labores profesionales u técnicas.

¹⁰Estas son: Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica. Donde las primeras imparten carreras profesionales y técnicas de nivel superior, pudiendo otorgar toda clase de grados académicos. Las segundas ofrecen carreras profesionales y técnicas de nivel superior al igual que las universidades, pero no tienen la facultad de entregar toda clase de grados académicos. Por último, las terceras sólo ofrecen carreras de nivel técnico superior (detalles en Mi Futuro: <http://bit.ly/1RGauzM>).

En relación con el punto anterior, el Cuadro 1 muestra cómo se distribuyen los titulados de las carreras de estudios de la educación superior (carreras profesionales y técnicas) entre las principales ocupaciones en que se concentran a nivel nacional para el año 2015, en este se puede distinguir que, pese a que la mayoría de los egresados de la educación superior se concentra en ocupaciones profesionales y técnicas, una proporción no despreciable se desempeña en ocupaciones que requieren a lo sumo educación media completa¹¹. En efecto, se puede destacar que:

- Un 17% de los titulados de carreras del área de artes gráficas, audiovisuales y musicales se desempeñaron como trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados. A su vez, un 13% y 12% de los titulados de carreras del área de las ciencias de la biología (y afines) y del área de las ciencias veterinarias (y afines) respectivamente, también trabajó en esta ocupación durante el 2015. Lo que podría evidenciar un desajuste por calificación en estas ocupaciones.
- Asimismo, un 15% de los titulados del área de ingeniería en mecánica, geología y minería, trabajó en ocupaciones de soldadores, oxicortadores, mecánicos de vehículos de motor y otras.
- Por otro lado, un 44% de los titulados de carreras relacionadas con el turismo, hotelería y gastronomía, se ocupó como un trabajador de los servicios u vendedor del comercio y mercado, lo cual podría revelar la existencia de nuevas exigencias educacionales para cierto grupo de trabajadores que se desempeñan como trabajadores de los servicios (u vendedores) en el sector turismo.

Si se observan con más detalle las estadísticas anteriores del año 2015, desagregando por Institución de Educación Superior, se podría apreciar que, desde una perspectiva general, los trabajadores que más se desempeñan en ocupaciones profesionales fueron los titulados de las Universidades del CRUCH, en comparación con las Universidades Privadas cuyos titulados se concentran relativamente en menor medida en las ocupaciones profesionales y en mayor proporción en ocupaciones técnicas (ver Cuadros 3 y 4 del Apéndice B), no obstante, no se observan

¹¹Revisar la descripción de ocupaciones y el nivel de calificación exigido según el CIUO-88 en el Apéndice A.

grandes diferencias. Adicionalmente, si se comparan las cifras anteriores con las enseñadas por los Centros de Formación Técnica –CFTs– y los Institutos Profesionales –IPs–(ver Cuadros 1 y 2 del Apéndice B), se puede distinguir que los titulados de los CFTs no se concentran mayoritariamente en ocupaciones que realizan tareas técnicas, hay un notable porcentaje que se encuentra en ocupaciones como empleados de oficina y trabajadores de los servicios y vendedores (de comercios y mercados), y otras; por otro lado, los IPs que tienen un foco profesional y técnico, a diferencia de los CFTs, presentan un patrón semejante a los CFTs, un gran porcentaje de sus titulados se concentra en ocupaciones cuyas tareas son más operativas¹².

En lo que atañe a lo mencionado anteriormente, con respecto a los cuadros del Apéndice B (Cuadro 1, Cuadro 2, Cuadro 3 y Cuadro 4), se puede señalar:

- Un 13% de los titulados del área de las ciencias biológicas y afines de las Universidades del CRUCH se ocupó como un trabajador de los servicios y vendedores (de comercios y mercados) en 2015.
- Un 11% de los titulados del área de periodismo y comunicación social y del área de artes gráficas, audiovisuales y musicales de las Universidades Privadas, también se desempeñó como un trabajador de los servicios y vendedores (de comercios y mercados) en 2015. Al mismo tiempo, un 14% de los titulados del área de ingeniería en mecánica, geología y minería trabajó como soldador, oxicortador, mecánico de vehículos de motor y otros.
- Por lo que se refiere a los Institutos Profesionales, un 12% de los titulados del área de ingeniería en obras civiles y construcción civil (agrupa ingenierías en ejecución con técnicos en construcción) se ocupó como un artesano de la minería y construcción, además tanto un 27% de los titulados del área de ingeniería mecánica, geología y minería (agrupa ingenierías en ejecución con técnicos en estas áreas), como un 15% de los titulados de ingeniería industrial y en administración, se desempeñaron como soldadores, oxicortadores, y mecánicos de vehículos de motor. Igualmente, un 10% de los titulados de ingeniería industrial y en administración trabajó como operador u obrero.

¹²Para comprender de mejor forma las tareas más típicas que se desempeñan en cada ocupación, revisar la descripción de los grandes grupos ocupacionales de la CIUO-88 en el A

- Por otro lado, en relación a los Centros de Formación Técnica, cuando una mayoría sustantiva debería concentrarse en ocupaciones de orientación técnica (ocupación 2) según el enfoque de estas instituciones, tan sólo un 45 % se ocupó en ese tipo de ocupaciones, de hecho en promedio un 31 % trabajó en ocupaciones más bien operativas, artesanales u de provisión de servicios (agrupa desde la ocupación 4 a la ocupación 10 del Cuadro 1 del Apéndice B). En donde ese 31 % se desglosa en cifras destacables como: 19%, 11 % y 12 % de los titulados de carreras técnicas relacionadas con la ingeniería industrial y en administración, trabajó como soldador/oxicortador/mecánico de vehículo de motor (y otras), conductor de vehículos de motor y operador/obrero respectivamente.

Como se pudo apreciar, el cruce entre las carreras de estudio en la educación superior y la ocupación según tipo de Institución de Educación Superior (IES) para el año 2015, provee información sobre la posible presencia de desajustes por calificación en Chile, debido a la existencia de un porcentaje no menor de ocupados que estudió para trabajar en ocupaciones con foco profesional u técnico, no obstante, terminaron desempeñándose en puestos de trabajo que realizan tareas relacionadas a la prestación de servicios y venta, a la operación mediante máquinas y manipulación a través de herramientas, y a trabajos sencillos, manuales y rutinarios; que conforme al CIUO-88 requerirían a lo sumo educación media completa (escolaridad de 12 años)¹³. No obstante lo anterior, también cabe la posibilidad de que el mercado laboral asuma que los egresados de un CFT o IP poseen las competencias de un trabajo con menor calificación producto de la menor calidad de la educación entregada en esas instituciones en comparación con las Universidades del CRUCH por ejemplo, por lo que las localiza en ocupaciones cuyas tareas son más operativas o manuales.

¹³Revisar información presentada en el Apéndice A.

Cuadro 1: Distribución de carreras de la educación superior según área de estudio y ocupación a nivel nacional, 2015

Área de estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pregrado área educación	78.7 %	11.4 %	4.4 %	3.4 %	0.2 %	0.2 %	0.1 %	0.2 %	0.4 %	0.9 %
Área artes gráficas, audiovisuales y musicales	29.9 %	37.1 %	8.9 %	16.6 %	0.2 %	2.9 %	0.2 %	0.6 %	2.1 %	1.4 %
Área letras y humanidades	55.7 %	25.9 %	8.3 %	6.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	1.4 %	2.7 %
Ciencias económicas y administrativas	85.6 %	6.0 %	3.8 %	3.7 %	0.1 %	0.2 %	0.2 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %
Periodismo y comunicación social	54.1 %	8.6 %	31.7 %	4.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %	0.0 %	0.9 %
Administración y gestión	36.4 %	28.6 %	23.0 %	8.5 %	0.2 %	0.4 %	0.1 %	0.7 %	0.4 %	1.6 %
Derecho y jurídica	65.2 %	19.2 %	8.9 %	3.7 %	0.2 %	0.1 %	0.4 %	1.4 %	0.1 %	0.9 %
Ciencias de la biología y afines	67.7 %	6.7 %	6.5 %	11.6 %	2.0 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %	1.5 %	3.7 %
Ciencias básicas, químicas, físicas y afines	68.5 %	25.1 %	2.6 %	3.3 %	0.0 %	0.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.4 %
Ingeniería en informática y computación	48.4 %	26.6 %	12.5 %	8.0 %	0.4 %	0.2 %	0.6 %	1.5 %	1.0 %	0.9 %
Ingeniería en mecánica, geología y minería	44.6 %	21.8 %	5.5 %	4.2 %	0.3 %	1.5 %	14.9 %	3.3 %	2.5 %	1.5 %
Ingeniería industrial y en administración	51.2 %	19.3 %	7.0 %	4.5 %	0.6 %	3.0 %	7.0 %	1.5 %	5.3 %	0.6 %
Ingeniería en obras civiles y construcción civil	58.6 %	20.7 %	4.0 %	3.0 %	0.2 %	5.7 %	2.7 %	2.0 %	1.3 %	1.7 %
Agronomía, ingeniería forestal y afines	47.9 %	22.2 %	4.2 %	7.0 %	8.1 %	2.8 %	0.6 %	1.2 %	3.3 %	2.7 %
Ciencias veterinarias y afines	58.2 %	19.3 %	3.4 %	12.7 %	0.1 %	5.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.5 %
Ciencias médicas y afines	38.3 %	48.7 %	4.6 %	5.3 %	0.1 %	0.2 %	0.0 %	0.3 %	0.9 %	1.6 %
Trabajo social y afines	73.7 %	10.3 %	4.5 %	9.1 %	0.0 %	0.3 %	0.2 %	0.0 %	0.2 %	1.7 %
Turismo, hotelería y gastronomía	4.6 %	24.8 %	13.0 %	43.2 %	1.3 %	5.8 %	1.2 %	0.6 %	1.7 %	4.0 %
Ingeniería en prevención de riesgos y afines	34.4 %	35.6 %	6.7 %	11.3 %	1.3 %	2.5 %	1.8 %	1.0 %	1.5 %	3.9 %
Ingeniería naval y afines de las fuerzas armadas	5.8 %	25.6 %	6.0 %	50.1 %	0.0 %	0.9 %	2.3 %	3.1 %	0.0 %	6.3 %
Bachilleratos y carreras no bien especificadas	22.4 %	26.0 %	20.2 %	17.2 %	0.5 %	2.7 %	2.1 %	2.2 %	4.1 %	2.4 %

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015

Nota: 1 son los profesionales; 2 son los técnicos y prof. nivel medio; 3 son los empleados de oficina; 4 son los trab. de servicios y vendedores; 5 son los trab. calificados agropecuarios y otros; 6 son los artesanos de la minería, construcción y otros; 7 son los soldadores, oxicortadores y otros junto a los mecánicos de vehículos de motor y otros; 8 son los conductores de vehículos de motor; 9 junta a los operadores de instalaciones de aparatos elevadores y otros, a los operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, a los obreros industria manufacturera y minería, y a los obreros agrícolas, forestales y otros; 10 reúne al personal doméstico, a los guardias, conserjes, porteros y repartidores, y los limpiadores de establecimientos.

4. Estrategia de identificación

Este trabajo tiene por objetivo estudiar el desajuste por calificación en el mercado del trabajo de Chile, sus determinantes y su impacto en el salario. Conforme a esto, esta sección plantea la estrategia de identificación definida para cumplir con dicho objetivo. En efecto, se presentará la metodología de trabajo y específicamente el modelo econométrico.

4.1. Estudio de pseudopanel

Tal y como se apreció en la sección anterior, las principales variables que se explotarán en este trabajo son la ocupación y el nivel educacional. Utilizando como base la ecuación ingresos de Mincer (1974), se aplicará la metodología de cohortes sintéticos de Deaton (1985); Deaton and Paxson (1998) u también conocida como estudio de pseudopanel, en la que los individuos con características comunes son agrupados en un mismo cohorte, y al mismo tiempo, para cada cohorte se obtiene el valor promedio de sus observaciones (variables continuas). Se selecciona esta metodología como una alternativa a la falta de encuestas con datos de panel, donde la ocupación según CIUO-88 es una variable considerada y bien desagregada (hasta cuatro dígitos). De esta manera, se estimará la ecuación de ingresos de Mincer en un contexto longitudinal a través del estudio de pseudopanel, de forma similar a algunos trabajos ya realizados en el área (Himaz and Aturupane, 2016; Sapelli and Bukstein, 2011).

Considerando como población de estudio los trabajadores dependientes entre 18 y 65 años, se crearon los cohortes sintéticos agrupando a los individuos pertenecientes a la misma ocupación CIUO-88 (a 4 dígitos) y al mismo tramo de edad, género, nivel educacional, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa¹⁴; y se obtuvo el promedio del salario por hora¹⁵, escolaridad y edad, los cuales fueron tratados como observaciones de cada cohorte. Esto se realizó para cada año.

Cabe destacar que en este caso particular, el pseudopanel busca capturar la dinámica de los requerimientos educacionales en el mercado laboral a nivel de ocupación y sector económico

¹⁴Para mayores detalles sobre esto, revisar la sección 5 donde se describen los datos utilizados.

¹⁵Se construyó considerando el ingreso de la ocupación principal como salario y suponiendo que un mes se componía de cuatro semanas.

(donde el cruce de estas variables intenta ser un proxy de puesto de trabajo) y los cambios en las características de la masa de trabajadores que se ajusta al nivel de escolaridad exigido¹⁶. El nivel de escolaridad exigido se definirá en el apartado referente a la Estimación 2 de esta sección.

Siguiendo a Verbeek (2008) y extendiendo la ecuación de salarios de Mincer (1974), y utilizando un pseudopanel semi-balanceado¹⁷, se busca estimar:

$$\bar{w}_{ct} = \beta_0 + \bar{x}_{ct}\beta_1 + \Upsilon_c + \tau_t + \bar{\varepsilon}_{ct} \quad \forall c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Donde \bar{w}_{ct} es el logaritmo del promedio del salario por hora para cada cohorte c y año t , τ_t es un efecto fijo por año, α_c es un efecto fijo por cohorte que es invariante en el tiempo (considera el efecto de las variables género, nivel educacional, ocupación, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa), \bar{x}_{ct} es un vector que almacena la edad promedio y edad promedio al cuadrado (no se considera la escolaridad promedio, al ya incorporar las variables dummies que capturan el nivel educacional en el efecto cohorte); $\bar{\varepsilon}_{ct}$ es el error, independiente e idénticamente distribuido con media 0 y varianza σ_ε .

Por lo tanto, reordenando la ecuación 1 y escribiendo el efecto fijo por cohorte y año como una serie de variables dicotómicas, tomando en cuenta que entregan los mismos resultados (Wooldridge, 2006)¹⁸:

$$\bar{w}_{ct} = \beta_0 + \bar{x}_{ct}\beta_1 + N_c\gamma_1 + O_c\gamma_2 + R_c\theta + T_t\psi + \bar{\varepsilon}_{ct} \quad \forall c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \quad (2)$$

Donde, a diferencia de la ecuación 1, N_c es una serie de variables dicotómicas que capturan el nivel educacional del cohorte c , el cual no cambia a través de los años; O_c es una serie de

¹⁶Las características principales de un conjunto de trabajadores las define la celda que es fija en el tiempo (tramo de edad, género, nivel educacional, zona geográfica y tamaño de empresa), pero en la medida que aparezca una mayor cantidad de celdas similares a nivel de ocupación y sector económico, la masa de trabajadores que define el equilibrio del mercado laboral cambiará en el tiempo.

¹⁷Se semi-balanceó el pseudopanel, considerando la gran pérdida de información si se seguían los mismos cohortes desde el año 1996 a 2015, por lo que se balanceó según período de años: 1996 a 2000, 2003 a 2009, y 2011 a 2015.

¹⁸Estimador de efecto fijo es equivalente al estimador de LSDV (Least Squares Dummy Variables), aunque en los casos que se tengan muchas variables dicotómicas es preferible no utilizar el estimador LSDV, debido a la gran pérdida de grados de libertad (Baltagi 2005, Hsiao 2014).

variables dicotómicas que capturan la ocupación del cohorte c que no cambia en el tiempo; R_c considera una serie de variables dicotómicas asociadas al género, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa; y T_t es una serie de variables dicotómicas que indican el año t . El resto se describe tal cual la ecuación 1. Finalmente, esta ecuación se tomará como base en las estimaciones de los siguientes apartados.

4.1.1. Estimación 1: la probabilidad de estar desajustado en términos de cualificación a nivel nacional

Cuando se busca estimar la probabilidad de que un trabajador este desajustado en términos de cualificación, por una parte, en la literatura se ha utilizado un multinomial logit, donde se asume que un trabajador decide entre las alternativas: estar sobre-calificado, calificado y sub-calificado; ante el supuesto que estas opciones no están ordenadas. Las estimaciones de las probabilidades de cada categoría se realizan obteniendo los resultados con respecto a la alternativa de estar calificado (Alba-Ramírez, 1993; Robst, 1995; Burga and Moreno, 2001; Iriando and Pérez-Amaral, 2013; Joon et al., 2014). Y por otro, se ha estimado sólo la probabilidad de estar sobre-calificado a través de un probit u logit binario, con las alternativas estar sobre-calificado o no, considerando como universo de estudio sólo los titulados de la educación superior (McGuinness, 2003; Pietro and Cutillo, 2006; Erdsiek, 2014; Boll et al., 2016; Reis, 2017). Particularmente en este trabajo, se utilizará un modelo logit ordenado para estimar las probabilidades de estar sobre-calificado, calificado y sub-calificado¹⁹.

Para identificar si un individuo (o más bien cohorte c) está desajustado en términos de cualificación, se utilizará el método estadístico para definir el nivel de escolaridad requerido para un empleo, en efecto, se calculará la moda de la escolaridad por ocupación y sector económico con el fin de capturar lo mejor posible la heterogeneidad de un empleo²⁰.

¹⁹Este surge como una alternativa a la estimación de un modelo multinomial logit, debido a la imposibilidad de estimar un modelo de estas características utilizando todas las variables que se deseaban (no se logró la convergencia a nivel de ocupaciones) y considerando el supuesto que las alternativas están ordenadas a través de la variable escolaridad (donde un individuo con mayor escolaridad a la requerida estaría sobre-calificado y uno con menor escolaridad estaría sub-calificado) y siguiendo de alguna forma el trabajo de Halaby (1994). Además, el logit ordenado es más parsimonioso que el multinomial logit, pues en el primero se deben estimar menos parámetros que en el segundo.

²⁰Según Halaby (1994) el método estadístico tradicional utilizado para medir el desajuste por calificación

De esta forma, si S_t es la escolaridad requerida²¹ en el período t (la cual cambia según sector económico y ocupación) y \bar{s}_{ct} es la escolaridad alcanzada (promedio) por el cohorte c en el período t :

$$S_t < \bar{s}_{ct} \Rightarrow d_{ct} = 3, D_{ct} = 1$$

$$S_t = \bar{s}_{ct} \Rightarrow d_{ct} = 2, D_{ct} = 0$$

$$S_t > \bar{s}_{ct} \Rightarrow d_{ct} = 1, D_{ct} = 1$$

Donde d_{ct} y D_{ct} son las variables dependientes del logit ordenado y logit simple (binario) respectivamente.

Lo anterior determina que un trabajador estará sobre-calificado cuando su escolaridad este por sobre la escolaridad requerida, o alternativamente, estará sub-calificado u calificado cuando su escolaridad esté por bajo u sea igual a la escolaridad requerida.

Usando como base un modelo logit ordenado en línea con [Cameron and Trivedi \(2005\)](#), y adicionalmente utilizando el enfoque pseudopanel, se estimaría:

$$d_{ct}^* = \delta_0 + G_{ct}\delta_1 + Se_c\delta_2 + W_c\vartheta + T_t\varphi + \epsilon_{ct} \quad \forall c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \quad (3)$$

(skillmismatch), la desviación de los años de escolaridad alcanzados por el trabajador respecto al promedio u moda estimada (escolaridad requerida) a nivel de ocupación, tiene desventajas, entre ellas, el promedio de años de escolaridad requerido a nivel de ocupación es construido a partir de trabajos agregados e ignora la variación del promedio de escolaridad a través de diferentes trabajos dentro de una misma ocupación. Así, este procedimiento asume un nivel de escolaridad requerido fijo y no una distribución de años de escolaridad requeridos según puesto de trabajo, no indicando las habilidades y competencias que el trabajador requiere realmente en el puesto de trabajo. Por lo tanto, para compensar en alguna medida las limitaciones de esta metodología, en este trabajo se usará la moda de los años de escolaridad por ocupación y sector económico; es decir, un secretario que trabaja en el sector comercio no necesariamente requeriría los mismos años de escolaridad que uno que está en el sector financiero, reflejando en alguna medida la diferencia de tareas y competencias demandadas según sector económico).

²¹Se utilizó una moda ponderada para calcular la escolaridad requerida, con el fin de considerar los diferentes pesos de cada cohorte c en la estimación, y se ocupó la escolaridad promedio obtenida en la construcción del pseudo-panel. Adicionalmente, se utilizó el sector económico y ocupación según las reagrupaciones realizadas a los sectores CIIU-Rev3 y ocupaciones CIOU-88 definidas en el Apéndice C.

Donde d_{ct} es la variable que captura las tres alternativas de este modelo ordenado:

$$d_{ct} = j \quad \text{si } e_{j-1} < d_{ct}^* \leq e_j \quad \forall j = 1, 2, 3.$$

Adicionalmente, $e_j < e_{j+1}$, $e_0 = -\infty$ y $e_3 = \infty$, y ϵ_{ct} se distribuye IID como una función logística. Luego, G_{ct} es una serie de variables dicotómicas que capturan el tramo de edad²² del cohorte c en el período t ; Se_c es una variable dicotómica que captura si el cohorte c es de mujeres o no (esta es una variable que compone el efecto fijo por cohorte en el tiempo); T_t es una serie de variables dicotómicas que indican el año t ; y W_c es una serie de variables dicotómicas asociadas a la ocupación, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa²³.

Entonces, la probabilidad de observar la alternativa j para el cohorte c en el período t es:

$$Pr(d_{ct} = j | G_{ct}, Se_c, W_c, T_t) = \Lambda(e_j - \delta_0 - G_{ct}\delta_1 - \Delta_c - T_t\varphi) - \Lambda(e_{j-1} - \delta_0 - G_{ct}\delta_1 - \Delta_c - T_t\varphi)$$

En donde se abrevia: $\Delta_c = Se_c\delta_2 + W_c\vartheta$. Asimismo, $\Lambda()$ denota la distribución logística acumulada de ϵ_{ct} .

Por último, se buscará testear tanto que las mujeres como los jóvenes (tramo entre 18 y 29 años) tienen mayor probabilidad de estar desajustados u sobre-calificados.

Si se desagrega $G_{ct}\delta_1 = (G_{1ct}\delta_{11}, G_{2ct}\delta_{21})$, para poder identificar de mejor forma el impacto de pertenecer a cada tramo de edad, donde δ_{11} es para el tramo entre 18 y 29 años y δ_{21} es para el tramo de más de 50 años; la variable omitida es el tramo entre 30 y 50 años. De esta forma, para la ecuación 3 se testeará: $\{\Lambda'(e_{j-1} - \dots) - \Lambda'(e_j - \dots)\}\delta_{11} > 0$ y $\{\Lambda'(e_{j-1} - \dots) - \Lambda'(e_j - \dots)\}\delta_{21} > 0$. Por último, las expresiones anteriores se evaluarán tanto en 0 como en 1, y se usará el valor promedio de estos resultados como referencia.

²²Estos son de 18 a 29 años (jóvenes), de 30 a 50 años (adultos) y más de 50 años.

²³Clásicas variables de control utilizadas en estudios de esta área (Pietro and Cutillo, 2006; Espino, 2011; Kiersztyn, 2013; Ramos and Sanromá, 2013; Jona et al., 2014; Marqués Perales and Gil Hernández, 2015; McGowan and Andrews, 2015; Visintin et al., 2015; Reis, 2017).

4.1.2. Estimación 2: efecto del desajuste en el salario a nivel nacional y según ocupación

Considerando la medición del desajuste por calificación definido en la sección anterior y enseñada en la definición 3, y siguiendo el modelo de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) y sus aplicaciones por ([Brynin and Longhi, 2009](#); [Espino, 2011](#); [Verhaest and Omey, 2012](#); [Reis, 2017](#); [Sellami et al., 2017](#); [Yeo and Maani, 2017](#)); en donde se descompone la escolaridad alcanzada en el nivel educacional requerido y los años de escolaridad por sobre/bajo ese nivel, con el fin de medir la tasa retorno de la sobre y sub-escolaridad con respecto al retorno que se lograría en un empleo donde se cumpla exactamente con la escolaridad requerida.

Tomando como base lo expuesto en 3, se definirá:

$$S_t < \bar{s}_{ct} \Rightarrow Ov_{ct} = \bar{s}_{ct} - S_t$$

$$S_t = \bar{s}_{ct} \Rightarrow Re_{ct} = S_t$$

$$S_t > \bar{s}_{ct} \Rightarrow Un_{ct} = S_t - \bar{s}_{ct}$$

Donde Ov_{ct} son los años de escolaridad que tiene el cohorte c en el período t por sobre los requeridos, Un_{ct} son los años de escolaridad por bajo los requeridos, y Re_{ct} son los años de escolaridad requeridos para un empleo (definido como el cruce entre la ocupación y el sector económico).

Finalmente, se estimará la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \bar{w}_{ct} &= \gamma_0 + Ov_{ct}\gamma_{11} + Re_{ct}\gamma_{12} + Un_{ct}\gamma_{13} + \Delta + \mu_{ct} \\ &\forall c = 1, \dots, C; t = 1, \dots, T \end{aligned} \tag{4}$$

Donde se abrevia $\Delta = \bar{x}_{ct}\gamma_2 + V_c\gamma_3 + T_t\gamma_4$; y \bar{w}_{ct} es el logaritmo del promedio del salario por hora para cada cohorte c y año t ; tal como ya se mencionó, Ov_{ct} son los años de escolaridad que tiene el cohorte c en el período t por sobre los requeridos, Un_{ct} son los años de escolaridad por bajo los requeridos, y Re_{ct} son los años de escolaridad requeridos; el resto, \bar{x}_{ct} es un vector que

almacena la edad promedio y edad promedio al cuadrado, V_c es una serie de variables de control que se asumen invariantes en el tiempo (género, ocupación, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa)²⁴, T_t es una serie de variables dicotómicas que indican el año t ; y μ_{ct} es el error, independiente e idénticamente distribuido con media 0 y varianza σ_μ .

En este caso, las hipótesis a testear para la ecuación 4 son: $\gamma_{13} < 0$ y $0 < \gamma_{11} < \gamma_{12}$. Principalmente, esto es comprobar si las personas que están sobre-calificadas obtienen un retorno positivo, y su vez, una penalización en su salario con respecto a aquellas que están correctamente calificadas en su ocupación, y verificar si las personas sub-calificadas obtienen un retorno negativo.

Por último, se extrapolarán las estimaciones de la ecuación 4 e hipótesis anteriores a nivel de cada ocupación, esto es, considerar como población de estudio los trabajadores en una determinada ocupación i y reestimando las ecuaciones para esta submuestra.

Endogeneidad del desajuste por calificación

Diversos trabajos en esta área de estudio han considerado la endogeneidad del regresor que mide el desajuste por calificación (como variable dicotómica u variable continua de la sobre y sub-escolaridad), esto es que se correlaciona con el error y la estimación de los parámetros de interés es sesgada e inconsistente a través del método de mínimos cuadrados ordinarios (OLS). Teóricamente el origen de la endogeneidad puede ser debido a tres potenciales razones (Cameron and Trivedi, 2005): variable omitida, simultaneidad entre la variable explicada (salario) y explicativa (desajuste por calificación), y error de medición en la variable explicativa (desajuste por calificación).

En relación al skillmismatch, algunos estudios han enfrentado el problema de endogeneidad como un error de medición en el desajuste por calificación (Verhaest and Omey, 2012; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013), y otros como la omisión de la variable habilidad (Leuven and Oosterbeek,

²⁴Clásicas variables de control utilizadas en estudios anteriores (Duncan and Hoffman, 1981; Sicherman and Galor, 1990; Burga and Moreno, 2001; McGuinness, 2003; Pietro and Cutillo, 2006; Brynin and Longhi, 2009; Desjardins and Rubenson, 2011; Espino, 2011; Verhaest and Omey, 2012; Chiswick and Miller, 2013; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013; Pecoraro, 2014; Perry et al., 2014; Arozamena and Ru, 2016; Reis, 2017; Sellami et al., 2017; Yeo and Maani, 2017).

2011; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013; Pecoraro, 2014; Sellami et al., 2017). En este trabajo se considera la endogeneidad como un problema producido por la variable omitida habilidad, puesto que es importante identificar a los individuos genuinamente desajustados en términos de cualificación, es decir, aquellos que no tienen ni los años de escolaridad requeridos en el puesto de trabajo ni el nivel de habilidad necesario; situación diferente a las personas que no lograron adquirir los años de escolaridad requeridos para el empleo, pero igualmente tienen las habilidades necesarias.

Se realizó el test de Durbin-Wu-Hausman para verificar la existencia del problema de endogeneidad en la variable que captura el skillmismatch en la ecuación 4, suponiendo que los tramos de edad 18 a 29 años (jóvenes) y más de 50 años eran los instrumentos utilizados para calcular el estimador de variables instrumentales (IV), y no se rechazó la hipótesis nula de que el estimador OLS es preferible al estimador IV, por lo que se concluyó que los instrumentos utilizados eran débiles. Finalmente, reparando en que se está trabajando con un pseudo-panel, se podría corregir la endogeneidad obteniendo el estimador de primeras diferencias (Korpi and Tahlin, 2009; Qian, 2014), no obstante se eliminarían muchas variables que componen el efecto fijo observable del cohorte (o celda) y cuyo efecto es de interés, como por ejemplo las ocupaciones²⁵. Finalmente, estimar el efecto del desajuste utilizando un pseudo-panel con efectos fijos va en línea con los trabajos de Verhaest and Omeij (2012); Pecoraro (2014); Reis (2017), entre otros.

A continuación, para las estimaciones de corte transversal se tratará el problema de endogeneidad a través del estimador de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS).

²⁵Como ejercicio práctico y comparativo se obtuvo el estimador de primeras diferencias, y se evaluó el signo y magnitud de la tasa de retorno de la sobreescolaridad, escolaridad requerida y subescolaridad. Se puede mencionar que aunque se obtuvieron resultados similares a la literatura (la tasa de retorno de la sobreescolaridad es positiva pero menor que lograda con la escolaridad requerida; mientras que el retorno de la subescolaridad es negativo), el R cuadrado ajustado del modelo era despreciable (alrededor de 0.02%) y se contaba con pocas variables explicativas luego de eliminar el efecto fijo de la celda (que aglutinaba la mayoría de las variables del pseudopanel).

4.2. Estudio transversal

Con el propósito de complementar el estudio de pseudopanel, se realizará una estimación de tipo corte transversal, aprovechando la mayor cantidad de datos que tiene Casen 2015, y que se pierden al construir el pseudopanel.

4.2.1. Estimación 3: efecto del desajuste en el salario a nivel nacional

En este caso se realizó el test de Hausmann a las variables asociadas al desajuste por calificación (variables dicotómicas y variables continuas de la sobre y sub-escolaridad) en la ecuación de salarios 4, y esta vez se rechazó la hipótesis nula, por lo que había indicios de la presencia de endogeneidad.

Considerando que el modelo de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) entrega mayor información sobre el desajuste por calificación, este apartado se acotará a la estimación de las tasas de retorno de la sobreescolaridad y subescolaridad, asumiendo la existencia del problema de endogeneidad en estas variables, producto de la omisión de la variable habilidad.

Según [Cameron and Trivedi \(2005\)](#) una de las formas de corregir el problema de endogeneidad producto de la omisión de la variable habilidad, es el instrumento utilizado por [Card \(1993\)](#): la proximidad a la institución de educación superior más cercana. De esta forma, una persona que vive más lejos de la(s) institución(es) más cercana(s) tiene menor probabilidad de asistir a la educación superior. Para efectos de este trabajo, y producto de las limitaciones de los datos, se utilizarán como instrumentos: el grado de presencia de Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel provincial, medida como el número de estas instituciones por sobre el número de jóvenes de 18 años (potenciales estudiantes) en la provincia por 100²⁶, en el año que los ocupados tenían igualmente 18 años²⁷; nuevamente a nivel provincial y sólo para el grupo

²⁶Idealmente se hubiera deseado desagregar este indicador a nivel comunal, pero históricamente la Casen ha tenido problemas de representatividad comunal (sólo en su versión del año 2015 logró representatividad en un cierto número de comunas del país), por lo que se optó por construir esta variable a nivel provincial. Por otro lado, se probó utilizar la matrícula total de las IES en lugar de la cantidad de estas en el indicador anterior, pero se obtuvieron peores estimaciones en términos de magnitud de algunos coeficientes (por ejemplo, la edad tenía un impacto negativo).

²⁷Se asumió que 18 años es una edad más o menos estándar en que los jóvenes ya terminaron la educación secundaria y deben decidir entre asistir a la educación superior u trabajar.

etario entre 15 y 29 años, la tasa de desempleo que había durante el año en que el individuo tenía 18 años; los años de escolaridad de los padres en el presente; y una variable dicotómica que señala si la persona nació después de 1985 (desde 1986 en adelante).

En base a lo anterior, el primer instrumento intenta capturar el fenómeno relacionado con la oferta educativa: ante una mayor oferta de educación superior, mayor es la probabilidad de asistir a una institución de formación relacionada y posteriormente estar calificado o desajustado. El segundo intenta medir la dinámica del mercado laboral que podría igualmente haber afectado la decisión de seguir estudiando u trabajar (Arkes, 2010). El tercero busca incorporar los antecedentes familiares del individuo, lo cual es comúnmente usado para instrumentar el nivel educacional (Holmlund et al., 2011; Hoogerheide et al., 2012). Finalmente, el cuarto trata de capturar la generación expuesta al financiamiento mediante el Crédito con Aval del Estado²⁸, que se asume generó una expansión en la cobertura de la educación superior²⁹

Las ecuaciones de la estimación en dos etapas serían:

$$Ov_i = \eta_{10} + Z_i\eta_{11} + x_i\eta_{12} + \xi_{1i} \quad (5a)$$

$$Un_i = \eta_{20} + Z_i\eta_{21} + x_i\eta_{22} + \xi_{2i} \quad (5b)$$

$$w_i = \lambda_0 + Ov_{ct}\lambda_{11} + Re_{ct}\lambda_{12} + Un_{ct}\lambda_{13} + x_i\lambda_2 + \varepsilon_i \quad (6)$$

$$\forall i = 1, \dots, I$$

Donde $Z_i = (Z_{1i}Z_{2i}Z_{3i}Z_{4i})$ son los instrumentos, Z_{1i} es el grado de presencia de Instituciones de Educación Superior que enfrentó el individuo i a sus 18 años en la provincia donde vivió³⁰; Z_{2i} es la tasa de desempleo de los jóvenes entre 15 y 29 años que había en el mismo

²⁸Se asume que la primera generación que pudo acceder al CAE tenía 18 años en el año 2005.

²⁹Para más detalles, revisar artículo de Eugenio Giolito publicado en revista Observatorio Económico No. 88, disponible en <http://bit.ly/2i6HVm7>.

³⁰Un supuesto muy fuerte que se asumió fue que el individuo continuó viviendo en la misma provincia en la que vivió a sus 18 años. Esto se asumió ante la falta de esta información.

período³¹; Z_{3i} son los años de escolaridad de los padres en el presente; Z_{4i} es una variable dicotómica que indica si el individuo i nació después de 1985 o no. A su vez, Ov_i son los años de escolaridad que tiene el individuo i por sobre los requeridos, Un_i son los años de escolaridad por bajo los requeridos, y Re_i son los años de escolaridad requeridos. Mientras que w_i es el logaritmo del salario por hora del individuo i , x_i es un vector que almacena la edad promedio y la edad promedio al cuadrado, y w_i son las variables de control (una serie de variables dicotómicas asociadas al género, condición de inmigración, sector económico, tamaño de empresa y contrato –si es que el individuo tiene contrato o no–).

Respecto a los errores, siguiendo a [Sanderson and Windmeijer \(2016\)](#):

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_i \\ \xi_{1i} \\ \xi_{2i} \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 0 & \begin{pmatrix} \sigma_\varepsilon^2 & \sigma'_{\xi\varepsilon} \\ \sigma_{\xi\varepsilon} & \Sigma_\eta \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$\text{Donde } \xi = (\xi_1 \xi_2) \text{ y } \Sigma_\eta = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{pmatrix}$$

En la primera etapa se estiman las ecuaciones [5a](#) y [5b](#) y se examinará la relevancia de los instrumentos, de acuerdo al estadístico de [Sanderson and Windmeijer \(2016\)](#), acorde a modelos con más de un regresor endógeno, a diferencia del estadístico de [Cragg \(1993\)](#) y las reglas de oro de [Stock and Yogo \(2005\)](#) que tabulan sus valores críticos³². En la segunda etapa, se identificarán los efectos de la sobreescolaridad Ov_i y subescolaridad Un_i en el logaritmo del salario por hora w_i .

Las hipótesis a testear para la ecuación [6](#) son: $\lambda_{13} < 0$ y $0 < \lambda_{11} < \lambda_{12}$. Al igual que en la ecuación [4](#), se quiere verificar si las personas que están sobre-calificadas obtienen un

³¹Para los individuos que en el año actual tienen 18 años, se asume que la tasa de desempleo no tiene efecto inmediato en el salario, considerando que, por lo general, en Chile los salarios son rígidos a la baja en el corto plazo, a diferencia de países donde efectivamente el salario se paga por hora.

³²Las reglas de [Stock and Yogo \(2005\)](#) sobre el estadístico de [Cragg \(1993\)](#) son utilizadas para evaluar la fortaleza global de los instrumentos en la presencia de un regresor endógeno. En casos de más de un regresor endógeno, no son muy precisos, pues los valores de los estadísticos F pueden ser altos en las ecuaciones de la primera etapa e igualmente algunos parámetros estarán débilmente identificados.

retorno positivo, y su vez, una penalización en su salario con respecto a aquellas que están correctamente calificadas en su ocupación, y verificar si las personas sub-calificadas obtienen un retorno negativo.

Finalmente, a diferencia de los apartados anteriores, el alcance de los datos no permitió se extrapolar las estimaciones e hipótesis de las ecuaciones anteriores (5a, 5b y 6) a nivel de cada ocupación.

4.3. Análisis de robustez de la definición de desajustes por calificación

Con el fin de analizar el grado de sensibilidad de las estimaciones al método de operacionalización de la definición del desajuste por calificación utilizado en este estudio (enfoque estadístico, moda ponderada de la escolaridad según sector económico y ocupación), se cambió sutilmente la forma de capturar la escolaridad requerida en un empleo y se observaron los cambios en las principales estadísticas como la distribución del desajuste por calificación y el promedio de años que se está por sobre o bajo el nivel requerido.

Considerando como escenario base la moda ponderada de los años de escolaridad según sector económico y ocupación, se realizó lo siguiente: (1) se sumó un año de escolaridad a la moda, considerando como el nivel requerido tanto la moda como un año más de educación; (2) se restó un año de escolaridad a la moda, donde el nivel requerido sería la moda y un año menos de educación; (3) se amplió mucho más el criterio para capturar los años de escolaridad requeridos y se incluyó desde el percentil 25 al percentil 75, considerando sub-calificados a todos aquellos bajo el percentil 25 y sobre-calificados a los que estuvieran sobre el percentil 75.

En los Cuadros 8 y 9 del Apéndice D se pueden observar los resultados del análisis de robustez. Se puede apreciar que, para el caso del pseudopanel, el método de los percentiles es el que produce los mayores cambios en las principales estadísticas, pero no son cambios muy sustantivos; mientras que para el caso del análisis transversal con Casen 2015, la moda ponderada más un año de escolaridad fue la que produjo los mayores cambios, seguida por el método de los percentiles, aunque igualmente no son cambios sustantivos, por lo que se podría esperar que los resultados sean medianamente sensibles al método de operacionalización.

4.4. Discusión del modelo económico subyacente

En este apartado se enseñarán los principales resultados económicos esperables de la estimación del modelo econométrico, particularmente, del impacto del desajuste en el salario.

Por una parte, tal y como se mencionó en la revisión de la literatura, es esperable que tanto las mujeres como los jóvenes tengan mayor probabilidad de caer en un estado de sobre-educación o sobre-calificación en sus empleos. Esto se debería a que, por una parte, las mujeres tienen mayor educación que los hombres, y por otra, los jóvenes son parte de los cohortes con mayor educación y al mismo tiempo poseen la menor experiencia, por lo que pueden estar dispuestos a trabajar en empleos de menor calificación con el fin de conseguir experiencia y posteriormente cambiarse a un empleo donde estarían ajustados. Ahora bien, según [Sloane \(2014\)](#) la persistencia del desajuste por calificación no es un problema de corto plazo, mas bien es de mediano y largo plazo, producto de que el hecho de haber estado desajustado en el pasado afectaría la probabilidad de estar desajustado en el presente. Por lo tanto, podría esperarse que los jóvenes que caen en la sobre-educación no necesariamente encontrarán empleos en los que posteriormente estarán ajustados al nivel de calificación.

Por el lado del impacto del desajuste en el salario, analizando el retorno de la sobre-educación y sub-educación en comparación con la educación requerida, en la literatura existe una interpretación económica aceptada por muchos autores ([Sicherman, 1991](#); [Hartog and Oosterbeek, 1988](#); [Hartog, 2000](#); [Rubb, 2003](#); [Groeneveld and Hartog, 2004](#); [Reis, 2017](#)): Los trabajadores sobre-educados ganan más que otros trabajadores que trabajan en el mismo tipo de empleo y que requieren un menor nivel educacional (controlando por ciertas características), pero menos que aquellos que tienen el mismo nivel educacional y que están en otros empleos donde está ajustados (adecuadamente educados). Mientras que los trabajadores sub-educados ganan menos que los que están ajustados en el mismo empleo, pero más que los trabajadores con el mismo nivel educacional y que están ajustados.

Por ende, un año más de sobre-educación tiene un retorno positivo, puesto que un trabajador sobre-calificado ganará más si aumenta su escolaridad, y además este retorno será mayor que el que tienen otros trabajadores que tienen menor nivel educacional y están en el mismo empleo

(esto sobre-calificados con menor escolaridad, calificados y sub-calificados que trabajan en el mismo empleo); mientras que este retorno será menor que el de trabajadores que tienen el mismo nivel educacional y que están ajustados a los requerimientos educacionales, que deben ser mayores en términos relativos. Por otro lado, por cada año más de sub-educación (la escolaridad es mejor y aleja más del nivel requerido), el retorno es negativo, puesto que parece natural tener menos educación te hace ganar menos salario en comparación con la situación de tener más educación.

De acuerdo a la teoría search, los desajustes pueden ocurrir como resultado de la información imperfecta. La sobre-educación es una fase de transición de la formación al trabajo. ¿El modelo de search podría explicar el hecho de que los buscadores de empleo acepten trabajar en condiciones de mismatch educacional? El modelo de búsqueda funciona de la siguiente forma: los individuos aceptan un trabajo cuando el salario ofrecido es mayor a su salario de reserva. Se supone que los individuos más calificados esperan hasta que encuentran el mejor empleo que les pueden ofrecer según sus preferencias, aceptando estar más tiempo desempleados, puesto que su salario de reserva es más alto que el de individuos menos calificados. Por otro lado, los individuos calificados que recién se gradúan tienden a elegir el primer trabajo que les ofrecen, pudiendo caer en la sobre-educación, la cual surge porque los recién egresados aceptan la primera oferta que tienen debido a que su salario de reserva es más bajo al no tener experiencia (Caroleo and Pastore, 2013).

También puede depender del contexto de la economía. Si la economía está atravesando por un período recesivo y el mercado laboral está demandando poco empleo, los individuos que necesiten trabajar estarán dispuestos a aceptar empleos de menor calificación, puesto que las condiciones económicas hacen que su salario de reserva baje.

La teoría de la señalización nos diría otra explicación. La educación señala productividad/habilidad, por ende si hay individuos que aceptan trabajar en empleos en los que están sobre-calificados podría ser porque estos son menos productivos, y los empleadores podrían tomarlo como una señal de este tipo al aceptarlos en este tipo de trabajos (Leuven and Oosterbeek, 2011).

4.5. Limitaciones metodológicas

Como toda investigación, existen limitaciones en la metodología que no permiten identificar de forma ideal el efecto de la sobrecalificación y subcalificación en el salario a nivel nacional y de ocupaciones. Entre estas, se pueden mencionar:

- Ante la falta de una encuesta de empresas que provea información de los requerimientos, tanto de competencias como nivel educacional, que demandan los empleadores a la hora de realizar una contratación para un empleo determinado, donde este último se codifique según la CIUO-88; la moda de escolaridad a nivel de ocupación y sector económico es la única alternativa, pero esta no captura el verdadero nivel de calificación requerido para un empleo, el cual trasciende el nivel de escolaridad (por ejemplo: los requerimientos para un puesto de trabajo no son sólo obtener un determinado nivel de educación, también se demanda tener habilidades blandas u otro tipo de competencias).
- Al calcular el nivel de educación requerido para un empleo a través de la moda de escolaridad por ocupación y sector económico, se asume que el mercado decide bien el nivel de calificación y que la mayoría determina el equilibrio.
- Existe dificultad para identificar la moda de escolaridad a nivel de ocupación y sector económico, considerando que, incluso con el máximo nivel de desagregación de la CIUO-88 (4 dígitos) cruzado con sector económico, se pueden estar agrupando empleos donde se demanden niveles de escolaridad muy disímiles, en especial en los trabajos elementales u no calificados³³.
- La creación de un pseudopanel agrega datos individuales, lo que causa pérdida de información.
- En el estudio de pseudopanel, al calcular los determinantes de la probabilidad de estar sobre o subcalificado, se utilizó un logit ordenado, donde se asumió la existencia de un ordenamiento en las alternativas (sobrecalificado, calificado y subcalificado) y que

³³Pese a que se calculó una moda ponderada por ocupación y sector económico, igualmente se observó la presencia de bi-modalidad en ciertas ocupaciones, en donde la mayor moda se dejó como el nivel de escolaridad requerido.

se cumple el supuesto de líneas paralelas subyacente al logit ordenado³⁴(Cameron and Trivedi, 2005; Train, 2009; Wooldridge, 2010).

- En el estudio transversal, cuando se quiere corregir el problema de endogeneidad de la variable explicativa asociada al desajuste por calificación, para las variables instrumentales asociadas a la presencia de instituciones de educación superior (IES) en la provincia cuando los trabajadores tenían 18 años (ajustado por el tamaño de la población de potenciales estudiantes: jóvenes de 18 años), no se cuenta con datos para antes de 1994, lo que no permite realizar esta estimación para los trabajadores dependientes entre 18 y 65 años. Por otro lado, hubiera sido preferible trabajar con esta variable instrumental a nivel comunal, con el fin de evitar la presencia de alta heterogeneidad dentro de los grupos que capturaría el instrumento a nivel provincial, pero la Casen tiene problemas de representatividad comunal.
- En el estudio transversal, cuando se construyen las variables instrumentales que miden el grado de presencia de las IES en la provincia cuando el individuo tenía 18 años, se calculó el número de jóvenes (de 18 años) que vivía en la provincia utilizando los datos de la Casen desde 1994 a 2015, y se imputaron datos para los años faltantes, asumiendo que la variación del número de jóvenes de 18 años entre las Casen contiguas se distribe uniformemente en los años transcurridos.
- Adicionalmente, nuevamente en el estudio transversal, cuando se incorpora la variable instrumental que captura el incremento en la cobertura del sistema de educación superior a través del CAE, se asume que toda la población que podría decidir a estudiar está expuesto a este shock, cuando el grupo objetivo de esta alternativa de financiamiento es más reducido (existen criterios que deben justificar el otorgamiento y uno de ellos son las

³⁴Ahora bien, igualmente se estimó un multinomial logit a nivel nacional, y se obtuvieron resultados similares en términos de signo y magnitud del efecto marginal de las variables de interés; pero no se pudo estimar el multinomial a nivel de ocupaciones. Por otro lado, conforme a la literatura (Cameron and Trivedi, 2005; Train, 2009; Wooldridge, 2010), si bien el multinomial no requiere un ordenamiento en las alternativas, este es menos parsimonioso que el logit ordenado y supone patrones de sustitución restrictivos al principio de Independencia de Alternativas Irrelevantes. Finalmente, se comparó los resultados del logit ordenado con los obtenidos en la estimación de un logit ordenado generalizado e igualmente se obtuvieron resultados similares en las variables de interés.

condiciones socioeconómicas, aunque desde 2014 el Crédito CAE se otorgue sin restricción socioeconómica alguna³⁵).

- Algunos de los instrumentos utilizados son criticados en la literatura respecto a su capacidad de corregir la endogeneidad de los años de escolaridad en la ecuación de salarios, producto de la omisión de la variable habilidad (no observable), en especial para las variables de los años de escolaridad de los padres (Psacharopoulos and Patrinos, 2004) y la proximidad a la institución de educación superior (Huber and Mellace, 2015).
- La creación de cohortes sintéticos en el Pseudopanel causa pérdida de información, lo que dificulta encontrar buenas variables para corregir el problema de endogeneidad. Por otro lado, en el estudio transversal se cuenta con una mayor cantidad de variables, pero igualmente no se encontraron instrumentos fuertes que expliquen globalmente tanto la sobrecalificación como la subcalificación (dos variables endógenas); los instrumentos son débiles, en consecuencia el estimador 2SLS es sesgado e inconsistente (Cameron and Trivedi, 2005; Wooldridge, 2006; Baum, 2007). Sólo se encontraron instrumentos fuertes a nivel de un subgrupo de ocupaciones (efecto local).
- Finalmente, la codificación de la CIUO-88 a 4 dígitos que utiliza Casen, puede tener problemas en su clasificación, lo que llevaría a ciertos empleos a pertenecer incorrectamente a algunas ocupaciones.

5. Análisis de microdatos

En esta sección se describirán los datos utilizados en la estimación de los modelos enseñados en la sección 4, y a partir de estos se obtendrán estadísticas con el propósito de realizar un análisis de microdatos.

5.1. Datos

En el estudio de pseudopanel, tanto en el modelo que estima la probabilidad del desajuste por calificación como el que intenta identificar el efecto del desajuste en el salario por hora, se

³⁵Revisar requisitos en Comisión Ingreso <http://bit.ly/2lrJWHa>.

usaron los datos de las encuestas Casen de 1996 a 2015, en donde se selecciona como población de estudio a los ocupados entre 18 y 65 años cuya categoría ocupacional es la de trabajadores dependientes³⁶ y además declaran su ocupación principal e ingreso líquido asociado. Además, tal como se mencionó en la sección anterior 4, para crear el pseudopanel se construyeron cohortes sintéticos agrupando los individuos pertenecientes a la misma ocupación CIUO-88 (a 4 dígitos) y al mismo tramo de edad, género, nivel educacional, sector económico, zona geográfica y tamaño de empresa, de esta forma:

1. Se crearon doce tramos de edad, con una amplitud de tres años, iniciando en los 18 años y terminando en los 65 años.
2. Se definieron seis niveles educacionales. Sin educación formal, básica completa, media completa, técnica completa (educación técnica superior), profesional con estudios de pregrado completo, y profesional con estudios de postgrado completo.
3. Se crearon cuatro zonas geográficas: norte (desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Coquimbo), centro (desde la región de Valparaíso hasta la región del Maule), sur (desde la región del Biobío hasta la región Los Lagos) y austral (desde la región de Aysén hasta la región de Magallanes).
4. Se consideraron diez sectores económicos, agrupando el CIIU respectivo según la Casen utilizada (desde 1996 a 2003 se utiliza el CIIU-Rev2 1989, desde 2006 a 2009 se utiliza el CIIU OEA 1976, y desde 2011 a 2015 se usa el CIIU-Rev3); en detalle, para todos los CIIU se juntó el sector silvoagropecuario con pesca, se unió comercio con hoteles y restaurantes, se agrupó servicios financieros con servicios empresariales, inmobiliarios y de alquiler; y particularmente, para el CIIU-Rev3 se juntaron los sectores relacionados con los servicios sociales y personales, además de unir administración pública con organizaciones y órganos extraterritoriales.
5. Respecto a las ocupaciones, no se trabajó con las ocupaciones de las fuerzas armadas y de los miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo

³⁶Se dejan fuera los trabajadores cuenta propia, empleadores y familiares no remunerados; esto a causa de que los empleadores y trabajadores cuenta propia tienen incidencia en el ingreso percibido en su ocupación, lo cual alteraría el modelo a estimar; por otro lado, los familiares no remunerados no son de interés en este estudio.

de la administración pública y de empresas; debido a insuficiencia de datos en estas ocupaciones al momento de realizar estimaciones a este nivel, y producto de que estas no tienen asociado un nivel de competencia según la CIOU-88 ([Organización Internacional del Trabajo \(OIT\), 1991](#)).

Luego de agrupar, se obtuvo el promedio del salario por hora (donde se construyó considerando el ingreso de la ocupación principal como salario y suponiendo que un mes se componía de cuatro semanas), escolaridad y edad, los cuales fueron tratados como observaciones de cada cohorte³⁷. Por último, se semi-balanceó el pseudopanel, considerando la gran pérdida de información si se balanceaba desde el año 1996 a 2015, por lo que se balanceó según período de años: 1996 a 2000, 2003 a 2009, y 2011 a 2015.

Posteriormente, en el modelo en dos etapas del estudio transversal que intenta identificar el efecto del desajuste en el salario por hora luego de corregir la endogeneidad subyacente en la variable de interés, se utilizaron los datos de la encuesta Casen y los datos administrativos del Consejo Nacional de la Educación (CNED), donde la fuente principal de datos es la Casen 2015 que se complementa con los datos administrativos del CNED sobre la localización regional de las instituciones de educación superior (Universidades, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales) desde el año 1994 a 2015. Se unen las bases con el objetivo de obtener datos sobre la ubicación de las instituciones, los cuales serán el insumo para crear las variables instrumentales (proporción de un tipo de institución de educación superior ubicada en la región donde vive un individuo a sus 18 años, con respecto al total nacional) utilizadas en la primera etapa de la estimación. Finalmente, cruzando ambas fuentes de datos, la población en estudio son los ocupados entre 18 y 39 años cuya categoría ocupacional es la de trabajadores dependientes que declaran su ocupación principal e ingreso líquido asociado. A su vez, cuando se utiliza el instrumento de años de escolaridad de los padres, se reduce aún más la cantidad de observaciones, pero esta continúa siendo sustantiva (del orden de diez mil observaciones).

Finalmente, en ambos estudios se trabaja con ocupaciones que han sido reagrupadas con el fin de identificar la moda de los años de escolaridad según sector económico y ocupación, es decir,

³⁷Para ver cuáles son las variables del pseudopanel revisar Apéndice C

poder capturar el desajuste por calificación. De esta forma, la lista de ocupaciones utilizada no sigue una apertura estándar del CIUO-88, mas bien mezclan los niveles de desagregación (1 dígito y 4 dígitos), y en algunos casos se agrupan ciertas ocupaciones similares. Esto fue realizado debido a la gran dispersión que tenía la distribución de escolaridad en algunas ocupaciones, en especial las que tienen asociado un promedio de años de escolaridad menor como los trabajadores no calificados, los operadores de instalaciones y máquinas y montadores, y los oficiales y operarios y artesanos de artes mecánicas ³⁸.

5.2. Estadísticas con Pseudo-panel

En este apartado se realizará un análisis de los datos obtenidos a partir del pseudopanel creado con las Casen desde 1996 a 2015.

5.2.1. Estadísticas generales

En el Cuadro 2 se presentan las estadísticas descriptivas de las principales variables del pseudopanel. Se puede observar que en promedio el salario real por hora aumentó entre el año 1996 a 2015 (de \$1.263 a \$2.069), al mismo tiempo que aumentó el promedio de edad de los trabajadores dependientes entre 18 y 65 años (de 35 a 39 años), lo cual es reflejo del envejecimiento que ha tenido la población en los últimos años junto con el aumento en la esperanza de vida. En cuanto al nivel educacional de los trabajadores, de forma congruente con los gráficos enseñados en en la sección 5, el porcentaje sin educación disminuyó entre los años, a la vez que la proporción con educación media y superior completa aumentó. Por último, relacionado el salario y la escolaridad con las ocupaciones, se puede distinguir que en algunas ocupaciones la escolaridad ha aumentado muy poco, cuando en otras la escolaridad aumentó de forma más notoria (Técnicos y profesionales de nivel medio; trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados; trabajadores calificados agropecuarios y otros; y guardias, conserjes, porteros y repartidores); al mismo tiempo, los incrementos en salario han sido mayores en los profesionales en comparación con el resto de las ocupaciones cuyos ingresos

³⁸Para mayor detalle revisar la lista de ocupaciones con que se trabajó en el pseudopanel descritas en el Apéndice A

no han crecido sustancialmente³⁹.

Cuadro 2: Estadísticas descriptivas del pseudo-panel

	1996		2015	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Salario por hora promedio	1263.06	3016.9	2069.44	2425.5
Edad	34.85	10.6	39.27	12.4
Años de escolaridad	9.56	3.8	11.46	3.2
<u>Distribuciones</u>				
Sin Educación Formal	0.27	0.4	0.09	0.3
Básica Completa	0.32	0.5	0.22	0.4
Media Completa	0.29	0.5	0.51	0.5
Superior Completa	0.12	0.3	0.18	0.4
Entre 18 y 25 años	0.22	0.4	0.18	0.4
Entre 26 y 35 años	0.34	0.5	0.25	0.4
Entre 36 y 45 años	0.27	0.4	0.23	0.4
Entre 46 y 55 años	0.12	0.3	0.24	0.4
56 años o más	0.04	0.2	0.10	0.3
Salario por hora Profesionales	3,595.94	7,460.7	4,973.11	6,017.7
Salario por hora Técnicos y prof. nivel medio	2,083.63	2,057.3	2,421.93	2,921.1
Salario por hora Empleados de oficina	1,850.42	2,271.0	1,938.89	830.0
Salario por hora Trab. de servicios y vendedores	1,287.88	4,356.6	1,661.35	787.8
Salario por hora Trab. calificados agropecuarios y otros	731.81	398.5	1,436.37	867.2
Salario por hora Guardias, conserjes, porteros y repartidores	1,055.95	623.7	1,847.35	1,412.1
Salario por hora Limpiadores de establecimientos	1,036.05	517.6	1,582.54	1,605.3
Escolaridad Profesionales	16.74	1.1	17.06	0.8
Escolaridad Técnicos y prof. nivel medio	13.85	1.9	14.64	1.0
Escolaridad Empleados de oficina	12.63	1.3	12.49	1.2
Escolaridad Trab. de servicios y vendedores	10.90	2.4	11.83	1.8
Escolaridad Trab. calificados agropecuarios y otros	6.61	3.1	8.01	3.0
Escolaridad Guardias, conserjes, porteros y repartidores	10.11	2.7	11.32	1.9
Escolaridad Limpiadores de establecimientos	9.69	3.0	10.18	2.5

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996 y 2015.

Nota: Se colocaron las estadísticas de escolaridad y salario de las ocupaciones con cambios más destacables.

5.2.2. Estadísticas del desajustes por calificación

Respecto a estadísticas relacionadas con el desajuste por calificación, a continuación se exhiben una serie de gráficos que muestran la distribución de ocupados según tipo de desajuste por calificación (sobrecalificado, calificado y subcalificado) y ocupación.

³⁹Para observar las estadísticas de escolaridad y salario de las restantes ocupaciones, revisar el Cuadro ?? del Apéndice D.

En los Gráficos 4 y 5⁴⁰ se presenta la distribución del desajuste por calificación dentro de cada ocupación para el año 1996. Se puede apreciar que las ocupaciones que tuvieron más de un 20 % de sus ocupados subcalificados fueron las de los artesanos de la minería y construcción, el personal doméstico, los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, los mecánicos de vehículo de motor y otros, los operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, y los soldadores y oxicortadores y otros. En el otro extremo, respecto a la sobrecalificación, las ocupaciones que concentraron más de un 20 % en esta categoría fueron los conductores de vehículos de motor, los obreros agrícolas y forestales y otros, los trabajadores calificados agropecuarios y otros, los limpiadores de establecimientos, los obreros industria manufacturera y minería, y los técnicos y profesionales de nivel medio.

A modo de comparación, en los Gráficos 6 y 7⁴¹ se presenta la distribución del desajuste por calificación dentro de cada ocupación para el año 2015.

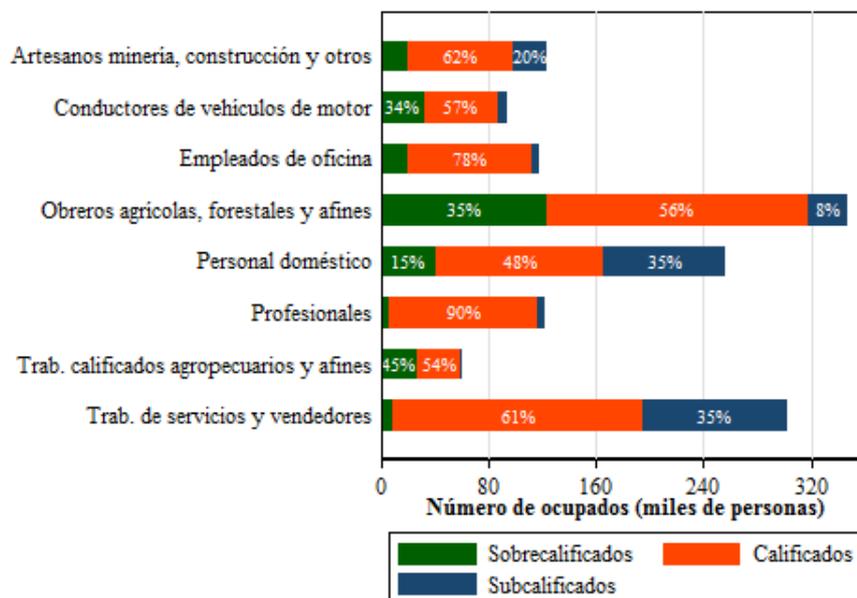
Por un lado, mientras en las ocupaciones de personal doméstico, de los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, de los mecánicos de vehículo de motor y otros, y de los soldadores y oxicortadores, hubo una disminución en su concentración de subcalificados a menos de un 20 %; para los artesanos de la minería y construcción, y los operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, no hubieron cambios sustanciales en esta categoría. Por otro lado, en 2015 aparecieron nuevas ocupaciones con más de un 20 % de subcalificados: los trabajadores calificados agropecuarios y otros, los conductores de vehículos de motor, los guardias y conserjes y otros, y los limpiadores de establecimientos.

En cuanto a la proporción de trabajadores sobrecalificados en la ocupación, destacan igualmente los trabajadores calificados agropecuarios y otros, los artesanos de la minería y construcción, además de los obreros agrícolas-forestales y otros, el personal doméstico, y los limpiadores de establecimientos.

⁴⁰Los mismos datos se pueden visualizar de forma más clara en el Cuadro 7 en el Apéndice D.

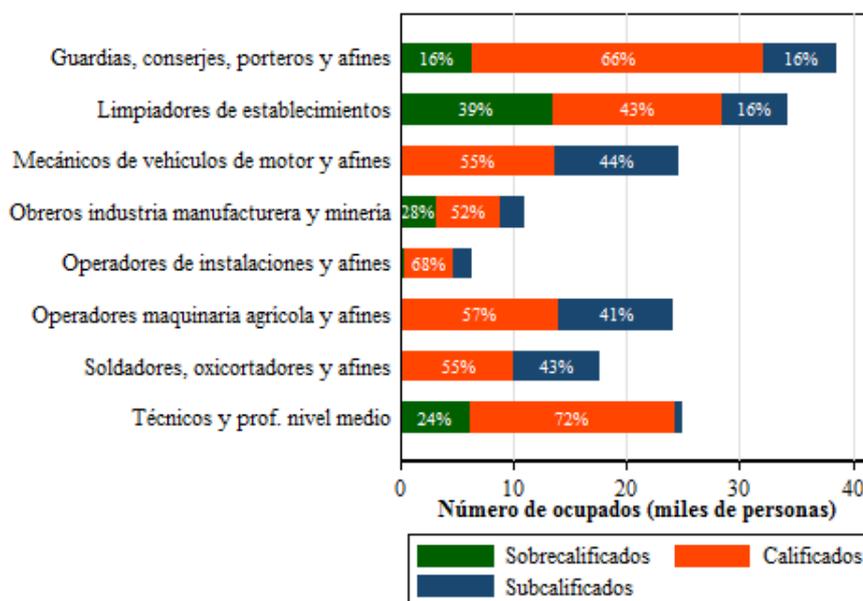
⁴¹Los mismos datos se pueden visualizar de forma más clara en el Cuadro 7 del Apéndice D.

Gráfico 4: Distribución del desajuste por calificación, primer grupo de ocupaciones, 1996



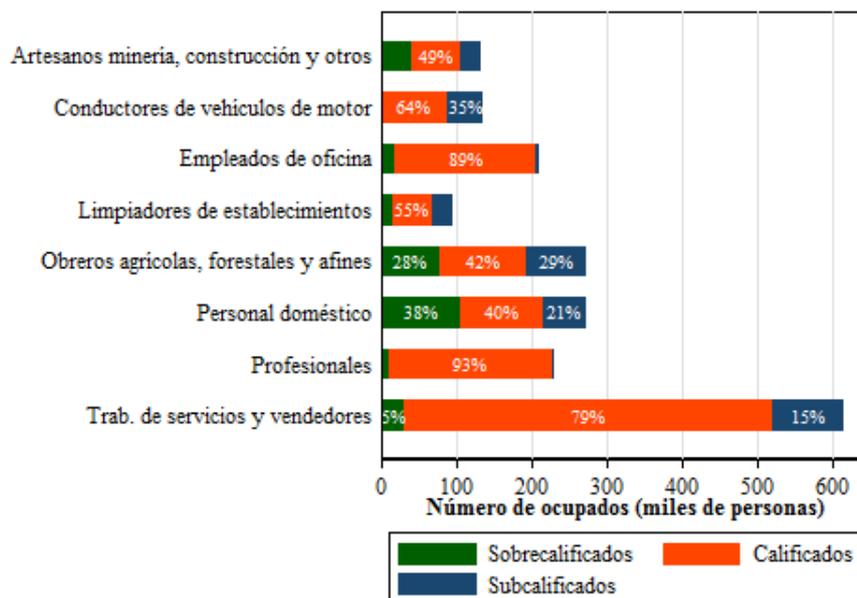
Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996.

Gráfico 5: Distribución del desajuste por calificación, segundo grupo de ocupaciones, 1996



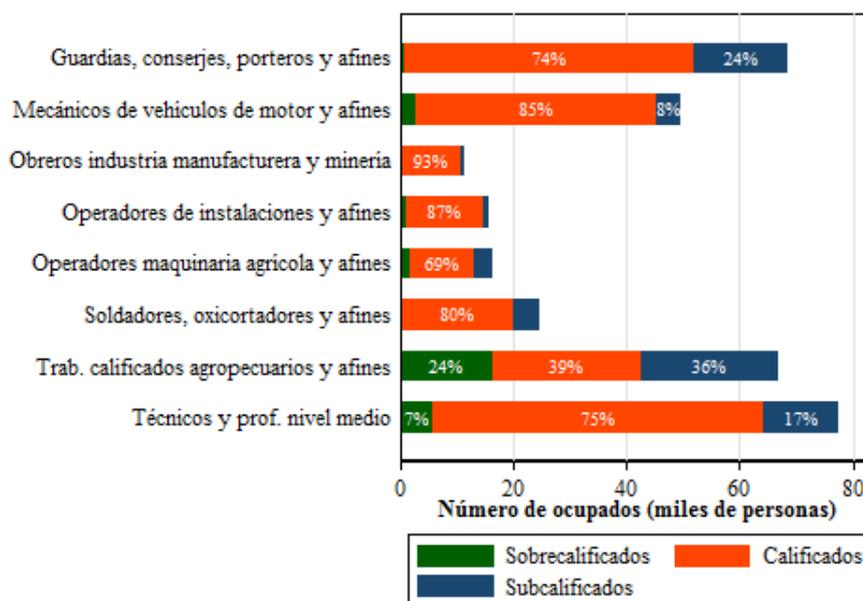
Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996.

Gráfico 6: Distribución del desajuste por calificación, primer grupo de ocupaciones, 2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 2015.

Gráfico 7: Distribución del desajuste por calificación, segundo grupo de ocupaciones, 2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 2015.

5.3. Estadísticas con Casen 2015

En este apartado se realizará un análisis de los datos obtenidos principalmente a partir de la Casen 2015, los cuales se complementan con los datos del CNED (proporción de Instituciones de Educación Superior –IES– de la región con respecto al total nacional, desde 1994 a 2015).

5.3.1. Estadísticas generales

En el Cuadro 3 se muestran las estadísticas descriptivas de las principales variables utilizadas en el estudio transversal, específicamente en la estimación a través de mínimos cuadrados en dos etapas, cuya población en estudio son los trabajadores dependientes entre 18 y 39 años. Se puede apreciar que, para el año 2015, los ocupados tuvieron en promedio un salario por hora de \$2.597, los cuales alcanzaron a tener 13 años de escolaridad. A su vez, respecto a los desajustes por calificación, en promedio los años de escolaridad requeridos son 13, pero los trabajadores obtienen 0.49 años más u 0.72 menos.

Por otro lado, respecto a las variables instrumentales utilizadas en la estimación en dos etapas, entre 1994 y 2015, en promedio una provincia ha tenido 0.11 Instituciones de Educación Superior (IES) por cada 100 jóvenes de 18 años. Adicionalmente, durante el mismo período anterior, la tasa de desempleo provincial del tramo entre 15 y 29 años fue en promedio 15%. Por otra parte, un 49% de los trabajadores es parte de la generación que enfrentó una expansión en la cobertura del sistema de educación superior.

Por lo que se refiere a las ocupaciones, entre aquellas que tuvieron más años de sobreescolaridad promedio, se destacan: primero, los empleados de oficina, y luego mecánicos de vehículos de motor junto a los trabajadores de los servicios y vendedores. Al contrario, entre aquellas que tuvieron más años de subescolaridad promedio, se distinguen: los trabajadores calificados agropecuarios y otros, y los obreros agrícolas-forestales y otros⁴².

⁴²Para observar las estadísticas de escolaridad y salario de las restantes ocupaciones, revisar el Cuadro ?? del Apéndice D.

Cuadro 3: Estadísticas descriptivas de Casen 2015

	2015	
	Mean	Std. Dev.
<u>Características básicas</u>		
Salario por hora promedio	2596.92	2315.3
Edad	29.67	5.5
Años de escolaridad alcanzados	13.03	3.0
<u>Desajuste por calificación</u>		
Sobreescolaridad promedio (años)	0.49	1.2
Escolaridad requerida (años)	13.25	2.0
Subescolaridad promedio (años)	0.72	1.6
<u>Variables instrumentales</u>		
Grado de presencia de IES (%)	0.11	0.1
Tasa de desempleo tramo 15 a 29 años (%)	15.27	17.5
Escolaridad padres (años)	10.19	28.1
Nacimiento después de 1985	0.49	0.5
<u>Características de ocupaciones</u>		
Salario por hora Profesionales	5223.25	3619.8
Salario por hora Técnicos y prof. nivel medio	3008.56	2082.2
Salario por hora Empleados de oficina	2034.19	1122.9
Salario por hora Trab. de servicios y vendedores	1822.26	1240.6
Salario por hora Trab. calificados agropecuarios y otros	1594.26	1050.1
Salario por hora Guardias, conserjes, porteros y repartidores	1736.56	778.4
Salario por hora Limpiadores de establecimientos	1446.30	404.0
Sobreescolaridad Profesionales	0.32	0.8
Sobreescolaridad Técnicos y prof. nivel medio	0.45	0.9
Sobreescolaridad Empleados de oficina	1.03	1.7
Sobreescolaridad Trab. de servicios y vendedores	0.75	1.5
Sobreescolaridad Trab. calificados agropecuarios y otros	0.25	0.9
Sobreescolaridad Guardias, conserjes, porteros y repartidores	0.32	0.9
Sobreescolaridad Limpiadores de establecimientos	0.20	0.8
Subescolaridad Profesionales	0.25	0.6
Subescolaridad Técnicos y prof. nivel medio	0.77	1.3
Subescolaridad Empleados de oficina	0.20	0.9
Subescolaridad Trab. de servicios y vendedores	0.41	1.3
Subescolaridad Trab. calificados agropecuarios y otros	1.91	2.4
Subescolaridad Guardias, conserjes, porteros y repartidores	0.72	1.8
Subescolaridad Limpiadores de establecimientos	1.45	2.4

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015

Nota 1: Se colocaron las estadísticas de escolaridad y salario de las ocupaciones con cambios más destacables.

Nota 2: El grado de presencia de IES se mide como el No. de IES sobre No. de jóvenes de 18 años en provincia donde vivió individuo a esa misma edad.

Por último, como primera aproximación a la estimación del impacto de la sobre y sub-escolaridad en el salario por hora, en conjunto con la evaluación de los instrumentos, la condición de inmigración y el hecho de ser mujer, el Cuadro 4 muestra las correlaciones entre el salario por hora y la sobre y sub-escolaridad, además de la correlación entre las últimas dos variables y los instrumentos (grado de presencia de IES, tasa de desempleo del tramo entre 15 y 29

años, escolaridad de los padres y nacimiento después de 1985). Se puede señalar que existe una correlación positiva entre el grado de presencia de IES y la sobreescolaridad, donde esta última también se relaciona positivamente con la escolaridad de los padres y la tasa de desempleo del tramo de 15 a 29 años (asociación de pequeña magnitud). Por otro lado, hay una correlación positiva entre la sobreescolaridad y el salario por hora, la cual es menor que la existente entre los años de escolaridad requeridos y el salario por hora, entretanto esta relación es negativa para la subescolaridad y el salario por hora.

Se advierte la correlación negativa entre hecho de haber nacido después de 1985 (desde 1986) y los años de sobreescolaridad, donde se esperaría una asociación positiva, no obstante, se pueden estar capturando los efectos de otras variables. No olvidar que esto es sólo una primera aproximación a la relación entre las variables, los resultados de interés (relación causal) se presentarán en los resultados de la Estimación 5⁴³.

Cuadro 4: Correlación variable dependiente, variables instrumentadas, otros regresores e instrumentos

VARIABLES	Salario por hora	Sobreescolaridad	Subescolaridad
Sobreescolaridad (años)	0.175		
Subescolaridad (años)	-0.165	-0.187	
Escolaridad requerida (años)	0.541	-0.063	-0.128
Grado de presencia de IES (%)	-0.052	0.019	-0.077
Tasa de desempleo tramo 15 a 29 años (%)	0.000	0.004	-0.003
Escolaridad padres (años)	0.076	0.037	-0.061
Nacimiento después de 1985	-0.160	-0.027	-0.072
Inmigrante	0.015	0.055	-0.009
Mujer	-0.023	0.021	-0.095
Edad	0.188	0.049	0.071

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015.

Nota 1: El grado de presencia de IES se mide como el No. de IES sobre No. de jóvenes de 18 años en provincia donde vivió el individuo a esa misma edad.

Nota 2: La tasa de desempleo para el tramo entre 15 y 29 años es a nivel provincial y es la que había cuando el individuo tenía 18 años.

⁴³Como se podrá visualizar en este apartado, aquellos individuos que nacieron después de 1985 tienen en promedio mayores años de sobreescolaridad que los pertenecientes a generaciones anteriores.

6. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la estrategia de identificación descrita en la sección 4. Primero, se analizarán los resultados del estudio pseudopanel, y posteriormente, los del estudio transversal⁴⁴.

6.1. Estudio de pseudo-panel

Considerando el pseudopanel creado apartir de los datos de la Casen de 1996 a 2015, en este apartado se realizan dos estimaciones: la primera busca estimar la probabilidad de estar desajustado, ya sea sobrecalificado u subcalificado, a nivel nacional; y la segunda evalúa el efecto del desajuste en el salario a nivel nacional y de ocupaciones.

6.1.1. Estimación 1: Los determinantes del desajuste por calificación

En este apartado se enseñan los resultados de la estimación 1, para la ecuación 3 a nivel nacional. Particularmente, en el Cuadro 5 se muestran los determinantes de la probabilidad del desajuste por calificación (sobre y sub-calificación) a nivel nacional.

Se puede apreciar que las mujeres tienen un 0.6 % más de probabilidad de estar sobrecalificadas; esto coincide con lo encontrado en la literatura (Groot and van den Brink, 2000; Burga and Moreno, 2001; Espino, 2011; Leuven and Oosterbeek, 2011; Quintini, 2011; Rohrbach-Schmidt and Tiemann, 2016; Reis, 2017). Asimismo, los jóvenes tienen casi un 8 % más de probabilidad de estar sobrecalificados que los adultos entre 30 y 50 años; igualmente esto es congruente con lo mencionado en la revisión de literatura (Alba-Ramírez, 1993; Burga and Moreno, 2001; Espino, 2011; Leuven and Oosterbeek, 2011; Iriondo and Pérez-Amaral, 2013), en donde entre las causas que se atribuye a esta relación, se puede mencionar: primero, el exceso de oferta laboral de jóvenes con mayor nivel educacional producto de la expansión de la educación superior; segundo, la falta de experiencia de los jóvenes y que podría ser necesaria para adquirir ciertas

⁴⁴La mayoría de los resultados destacados serán estadísticamente significativos, y se les ha realizado el test de Wald. En el Cuadro 14 del Apéndice ?? se muestran los resultados de testear las principales hipótesis de investigación de este trabajo.

competencias requeridas en el puesto de trabajo, lo cual los llevaría a estar sobrecalificados en términos de educación formal, mas no necesariamente de competencias específicas del cargo.

En cuanto a las ocupaciones, entre aquellas donde los individuos tienen mayor probabilidad de estar sobrecalificados que los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, se destacan: el personal doméstico, los limpiadores de establecimientos, y los empleos profesionales. En contraposición, los que se ocupan como soldadores y operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, tienen menor probabilidad de estar en esa condición.

Cuadro 5: Estimación 1: Determinantes del desajuste por calificación, período 1996-2015

	Sobrecalificación Mfx / SE	Subcalificación Mfx / SE
<u>Características básicas</u>		
Mujer	0.006*** (0.001)	-0.007*** (0.001)
Entre 18 y 29 años	0.077*** (0.001)	-0.079*** (0.001)
Más de 50 años	-0.132*** (0.002)	0.134*** (0.002)
<u>Ocupaciones</u>		
Profesionales	0.096*** (0.002)	-0.097*** (0.002)
Técnicos y prof. nivel medio	0.062*** (0.004)	-0.063*** (0.004)
Empleados de oficina	0.087*** (0.002)	-0.088*** (0.002)
Trab. calificados agropecuarios y otros	0.014*** (0.005)	-0.014*** (0.005)
Artesanos de la minería, construcción y otros	0.082*** (0.004)	-0.083*** (0.004)
Soldadores, oxicortadores y otros	-0.056*** (0.005)	0.057*** (0.005)
Mecánicos de vehículos de motor y otros	-0.008*** (0.003)	0.008*** (0.003)
Conductores de vehículos de motor	0.062*** (0.004)	-0.063*** (0.004)
Operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros	0.017*** (0.006)	-0.017*** (0.006)
Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros	-0.084*** (0.006)	0.086*** (0.006)
Obreros industria manufacturera y minería	0.013*** (0.006)	-0.013*** (0.006)
Obreros agrícolas, forestales y otros	0.015*** (0.004)	-0.015*** (0.004)
Personal doméstico	0.138*** (0.003)	-0.140*** (0.003)
Guardias, conserjes, porteros y repartidores	0.012***	-0.012***

	(0.004)	(0.004)
Limpiadores de establecimientos	0.098***	-0.100***
	(0.004)	(0.004)
Observaciones	45003	45003
Predicción de probabilidad	0.182	0.186

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: Se controló por sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

Nota 3: Para los tramos de edad, la variable dicotómica omitida es la asociada a los adultos entre 30 y 50 años; a su vez, para las ocupaciones se omitió la variable dicotómica asociada a los trabajadores de los servicios y vendedores.

6.1.2. Estimación 2: El impacto del desajuste por calificación en el salario

En este apartado se enseñan los resultados de la estimación 3 (ecuación 4) a nivel nacional, con el fin de evaluar el impacto del desajuste por calificación en el salario por hora.

El Cuadro 6 exhibe los resultados de la ecuación 4 a nivel nacional. En la columna 1 se presentan los resultados de la estimación de la típica ecuación de Mincer controlando adicionalmente por la ocupación, en la columna 2 se enseñan los resultados de la estimación de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) controlando también por la ocupación, en la columna 3 se presentan los resultados de la misma estimación anterior pero sin controlar por la ocupación, la columna 4 muestra los resultados luego de restringir la estimación sólo para la sub-población de las principales ocupaciones con mayor desajuste por calificación, y finalmente, la columna 5 exhibe los resultados de la estimación para la sub-población de ocupados con educación superior completa.

Conforme a lo anterior, se puede destacar que la tasa de retorno de la sobre-escolaridad es efectivamente positiva, y es menor que el retorno de la escolaridad requerida excepto para el grupo con educación superior completa, aunque para este último caso la diferencia entre el retorno de la educación requerida y la sobre-escolaridad no es estadísticamente significativa⁴⁵. En los demás casos la diferencia si estadísticamente significativa al 1%.

Por otro lado, se puede advertir que si no se controla por la ocupación, la diferencia entre el retorno de la escolaridad requerida y la sobre-escolaridad aumenta, lo cual se podría explicar

⁴⁵Test de hipótesis de igualdad de coeficientes con p-value de 0.6848.

por el hecho de que se ha comprobado que los trabajadores sobre-educados obtienen un menor retorno que los trabajadores calificados con el mismo nivel educacional y que se encuentran en otros empleos. Al no controlar por la ocupación, los resultados se alejan más de una situación de comparación entre trabajadores en un mismo empleo (recordar que el proxy de un empleo es el cruce entre sector económico y ocupación en un determinado año). Los trabajadores sobre-calificados sólo obtienen un mayor retorno que los calificados al analizar dentro de un mismo empleo Pecoraro (2014); Reis (2017); Sellami et al. (2017); Yeo and Maani (2017). A su vez, los subcalificados perciben una tasa de retorno negativa, lo que es consistente con los estudios de Duncan and Hoffman (1981); Pecoraro (2014); Reis (2017), y otros. Como referencia la tasa de retorno de un año adicional de escolaridad alcanzado es casi dos puntos porcentuales⁴⁶.

Por lo que se refiere a los resultados según ocupación, los Cuadros 10 y 11 del Apéndice E enseñan la tasa de retorno de la sobre y sub-escolaridad según ocupación, y se puede advertir que: las tres ocupaciones donde es mayor la tasa de retorno de la sobreescolaridad, y además está por sobre la que reciben los calificados, son: los profesionales, los trabajadores de los servicios y vendedores, y los técnicos y profesionales de nivel medio; mientras que las ocupaciones donde la tasa de retorno es positiva y menor que la de los calificados, son: los trabajadores calificados agropecuarios y otros, los artesanos de la minería y construcción, los mecánicos de vehículos de motor y otros, los conductores de vehículos de motor, los operadores de grúas-aparatos elevadores y otros, los operadores de maquinarias agrícola-forestal y otros, y los obreros agrícolas-forestales y otros.

Cuadro 6: Estimación 2: Efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario, período 1996-2015

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	β / SE	β / SE	β / SE	β / SE	β / SE
<u>Calificación y desajuste por calificación</u>					
Sobreescolaridad (años)		0.021*** (0.001)	0.036*** (0.001)	0.038*** (0.003)	0.142*** (0.017)
Escolaridad requerida (años)		0.034*** (0.001)	0.098*** (0.001)	0.083*** (0.003)	0.132*** (0.030)
Subeescolaridad (años)		-0.017*** (0.001)	-0.029*** (0.001)	-0.017*** (0.002)	-0.110** (0.047)

⁴⁶A la hora de analizar los resultados, es de relevancia considerar la distribución de los ocupados según desajuste por calificación (sobre-calificados, calificados y sub-calificados) enseñada en el Cuadro 8 del Apéndice D.

Años de escolaridad alcanzados	0.019*** (0.001)				
<u>Características básicas</u>					
Edad	0.021*** (0.001)	0.021*** (0.001)	0.024*** (0.002)	0.023*** (0.004)	0.015** (0.007)
Edad ²	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)
Mujer	-0.151*** (0.008)	-0.154*** (0.008)	-0.142*** (0.007)	-0.154*** (0.017)	-0.190*** (0.020)
Observaciones	44,541	44,541	44,541	12,656	5,775
R ²	0.618	0.620	0.551	0.358	0.511

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: En todos los casos se controló por sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

Nota 3: (1) es Mincer clásico controlando además por ocupación; (2) es la estimación de la sobre-escolaridad y sub-escolaridad controlando además por ocupación; (3) es igual que (2) pero sin controlar por la ocupación, y (4) restringe la estimación para las principales ocupaciones con mayor desajuste, y (5) restringe la estimación sólo para la educación superior y controla por ocupación.

6.2. Estudio transversal

En este apartado se presentarán principalmente los resultados de estimar las ecuaciones 5a y 5b, y 6 de la sección 4, y adicionalmente se reestimaré la ecuación 4 con el fin de tener un escenario de comparación; en donde se utiliza un estudio transversal para el año 2015 con el fin de estudiar el impacto de la sobre y sub-escolaridad en el salario por hora para el año más reciente de la encuesta Casen, complementando lo encontrado con el pseudopanel. Tal y como se mencionó en la sección 4, en esta parte se trató el problema de endogeneidad entre el desajuste por calificación y el salario por hora con variables instrumentales.

Como escenario base, se volvió a realizar la estimación 2 del pseudopanel, pero ahora utilizando la Casen 2015. El Cuadro 7 presenta los resultados de estimar el efecto del desajuste sin corregir por endogeneidad para el año 2015. La columna 1 presenta los resultados de la estimación de la típica ecuación de Mincer controlando adicionalmente por la ocupación, la columna 2 enseña los resultados de la estimación de [Duncan and Hoffman \(1981\)](#) controlando también por la ocupación, la columna 3 presenta los resultados de la misma estimación anterior controlando adicionalmente por la condición de inmigración y la existencia de un contrato escrito, la columna 4 muestra los resultados de la misma estimación que la columna 2 pero sin controlar por la ocupación, y finalmente, la columna 5 exhibe los resultados de la estimación

para la sub-población de ocupados con educación superior completa.

Se puede apreciar que, a diferencia de los resultados del pseudopanel, cuando se controla por la ocupación la tasa de retorno de la sobre-educación es mayor que la de los trabajadores calificados. Esto evidencia que cuando se controla por la ocupación y sector económico, los resultados se acercan más a controlar por el empleo del individuo el estudio transversal. En el estudio pseudopanel no se logró revertir la relación entre los retornos de los sobre-calificados y calificados al controlar por la ocupación, sólo se disminuyó la diferencia en favor de los sobre-educados. Adicionalmente, cuando no se controla por la ocupación y por ende no se están comparando trabajadores dentro de un mismo empleo, la tasa de retorno de los sobre-calificados es positiva y menor que los calificados. En detalle, sin controlar por el empleo (ocupación y sector económico), un año adicional de sobre-educación aumentaría el salario de un trabajador en 9.4 puntos porcentuales, mientras que un año adicional de educación que permite al trabajador seguir calificado en su empleo, aumentaría el salario en 18 puntos porcentuales.

Por otro lado, se advierte que el caso de los ocupados con educación superior completa, aunque se esté en un mismo empleo, los trabajadores calificados obtienen un mayor retorno que los trabajadores sobre-educados. Esto podría explicarse por lo siguiente: el premio de la educación superior ha disminuido producto de la gran expansión de egresados con este nivel educacional en los últimos años, lo que llevaría a penalizar en ciertos casos la sobre-educación de estos trabajadores, producto que los empleadores pueden interpretar esta sobre-educación como una señal de menor productividad según la teoría de la señalización⁴⁷.

⁴⁷Si un trabajador acepta trabajar en un empleo con menor calificación que la alcanzada, se podría interpretar como una señal de menor productividad/habilidad.

Cuadro 7: Efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario (OLS pooled), 2015

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	β / SE				
<u>Calificación y desajuste por calificación</u>					
Sobreescolaridad (años)		0.091*** (0.005)	0.091*** (0.005)	0.094*** (0.005)	0.138*** (0.010)
Escolaridad requerida (años)		0.081** (0.038)	0.082** (0.038)	0.180*** (0.003)	0.259*** (0.078)
Subeescolaridad (años)		-0.032*** (0.003)	-0.030*** (0.003)	-0.037*** (0.003)	-0.117*** (0.023)
Años de escolaridad alcanzados	0.055*** (0.003)				
<u>Características básicas</u>					
Edad	0.039*** (0.009)	0.033*** (0.009)	0.030*** (0.009)	0.031*** (0.009)	0.144*** (0.025)
Edad ²	-0.000*** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.002*** (0.000)
Mujer	-0.150*** (0.012)	-0.145*** (0.012)	-0.143*** (0.012)	-0.144*** (0.011)	-0.164*** (0.021)
Inmigrante			0.058* (0.031)	0.053* (0.031)	-0.010 (0.076)
Observaciones	27,433	27,433	27,174	27,174	8,424
R^2	0.502	0.508	0.517	0.506	0.414

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: En todos los casos se controló por sector económico, zona y tamaño de empresa.

Nota 3: (1) es Mincer clásico; (2) es la estimación de la sobre-escolaridad y sub-escolaridad controlando por ocupación; (3) es igual que (2) pero controlando adicionalmente por la condición de inmigración y existencia de contrato; (4) es igual que (2) pero sin controlar por la ocupación, y (5) restringe la estimación sólo para la educación superior.

Respecto a la corrección de la endogeneidad y la estimación en dos etapas, inicialmente se realizó la estimación de las ecuaciones 5a y 5b, y 6, y los instrumentos resultaron ser débiles en la identificación del efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario por hora⁴⁸. Lo anterior causa que los errores estándar estimados sean grandes y por ende el estimador 2SLS pierde precisión, lo cual es señalado en la literatura respectiva (Nevo and Rosen, 2012; Wooldridge, 2010; Baum, 2007; Cameron and Trivedi, 2005). Por ende, la mayoría de los coeficientes de interés son no significativos.

Por otro lado, es importante considerar el impacto de los instrumentos como un efecto

⁴⁸El reconocido estudio de Korpi and Tahlin (2009) aborda el problema de la endogeneidad en las variables asociadas al desajuste por calificación con variables instrumentales, e igualmente concluye que los instrumentos son débiles, aunque como utiliza el estimador Fuller LIML no lo considera un problema. Para efectos de este trabajo, el estimador Fuller LIML entrega peores resultados (coeficientes excesivamente grandes y/o con sentido opuesto a los resultados tradicionales enseñados en la literatura).

heterogéneo/local (LATE) en línea con Angrist, J. and Rubin (1996) y Nevo and Rosen (2012), puesto que el efecto de algunos no impacta a toda la población en estudio. Por ejemplo, hay individuos que no son afectados por la mayor o menor presencia de IES en su provincia cuando tenían 18 años, puesto que no habrían asistido a la educación superior de todas formas. Por ende, considerando que el estimador con variables instrumentales se debería interpretar como un estimador LATE, es relevante encontrar a los compliers con el fin encontrar el verdadero valor del estimador como un efecto local.

En línea con lo anterior, el Cuadro 8 y 9 muestran los resultados de la estimación que considera sólo las principales ocupaciones que tienen la mayor proporción de trabajadores desajustados (sobre-calificados o sub-calificados)⁴⁹, con el propósito de identificar a los compliers⁵⁰. Se advierte que en este caso, los instrumentos son fuertes⁵¹, y que los resultados que entrega la segunda etapa se aproximan a lo encontrado frecuentemente en la literatura: la tasa de retorno de los sobrecalificados es positiva pero menor que la que logran los adecuadamente calificados, y al mismo tiempo, el retorno de los subcalificados es negativo en comparación con lo que lograrían en empleos donde no haya desajuste. Adicionalmente, las magnitudes se acercan a lo expuesto en la literatura, al igual que la significancia de las tasas de retorno de la escolaridad requerida y la sub-escolaridad, con la salvedad de la no significancia del impacto de la sobre-escolaridad en el logaritmo del salario por hora.

Respecto a la primera etapa del efecto del desajuste (Cuadro 9), se destaca que mientras mayor haya sido el grado de presencia de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la provincia donde vivió un individuo a sus 18 años, mayor es la cantidad de años de sobreescolaridad (sobrecalificación en el puesto de trabajo); asimismo el efecto es opuesto para los años de subescolaridad. Por otro lado, si se nació después de 1985 y se estuvo expuesto al shock de cobertura en el sistema de educación terciaria, se tendrán más años de sobreescolaridad que

⁴⁹En el Cuadro 12 del Anexo E se presentan los resultados de las mismas estimaciones del Cuadro 7 con la salvedad de que se acotarían sólo para las principales ocupaciones que tienen mayor desajuste.

⁵⁰En Casen 2015, las ocupaciones que permiten una mejor identificación de los compliers son: técnicos y profesionales de nivel medio; trabajadores calificados agropecuarios y otros; artesanos de la minería, construcción y otros; obreros de la industria manufacturera y minería; personal doméstico; y limpiadores de establecimientos.

⁵¹Se realizó el test de sobreidentificación de Sargan-Hansen, y se rechazó la hipótesis nula con una significancia del 5%, por ende se podría dudar de la validez de algunos instrumentos.

aquellos que nacieron en 1985 o antes. Y por último, mientras mayor sea la escolaridad de los padres, menor es la cantidad de años de subescolaridad.

Cuadro 8: Segunda etapa de estimación 3: El impacto de la sobre y sub-escolaridad en el salario en las principales ocupaciones, 2015

	Desajuste IV log Salario por hora β / SE	Desajuste OLS log Salario por hora β / SE	Mincer OLS log Salario por hora β / SE
Sobreescolaridad (años)	0.060 (0.116)	0.158*** (0.011)	
Escolaridad requerida (años)	0.125*** (0.011)	0.149*** (0.006)	
Subescolaridad (años)	-0.157* (0.094)	-0.023*** (0.004)	
Escolaridad alcanzada (años)			0.080*** (0.004)
Edad	0.044 (0.031)	0.044*** (0.015)	0.065*** (0.015)
Edad ²	-0.001 (0.001)	-0.001** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Mujer	-0.129*** (0.033)	-0.147*** (0.019)	-0.162*** (0.020)
Inmigrante	0.221** (0.106)	0.082* (0.046)	0.028 (0.044)
Observaciones	2,638	7,394	7,394
R^2	0.183	0.413	0.354

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: Se controló por ocupación, sector económico, zona, tamaño de empresa y contrato.

Cuadro 9: Primera etapa de estimación 3: El impacto de la sobre y sub-escolaridad en el salario en las principales ocupaciones, 2015

	Sobreescolaridad β / SE	Subescolaridad β / SE
<u>Oferta educativa</u>		
Grado de presencia de IES	1.128*** (0.355)	-1.385** (0.562)
<u>Condiciones mercado laboral</u>		
Tasa de desempleo tramo 15 a 29 años	0.007 (0.005)	-0.006 (0.008)
<u>Antecedentes familiares</u>		
Escolaridad padres (años)	-0.000 (0.000)	-0.002*** (0.000)
<u>Shock de cobertura IES</u>		
Nacimiento después de 1985	0.329*** (0.111)	-0.159 (0.167)
Observaciones	2,638	2,638

Sanderson-Windmeijer F test	13.594	11.451
Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015.		
Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.		

Por último, corroborando la existencia de desajustes por calificación en Chile, es de relevancia considerar si este sería un problema de corto o mediano/largo plazo. Si es un problema de corto plazo, se solucionaría con el posterior ajuste del mercado laboral y no sería una problemática relevante para las políticas públicas. Sloane (2014) discute este punto y lo responde a través de la estimación de un dynamic random effect probit, en donde agrega rezagos de la variable dependiente asociada al desajuste por calificación, particularmente con el fin de estimar el nivel de persistencia de la sobre-calificación. Para el caso de Chile, esta pregunta se puede responder de dos formas:

1. Si se observan las estadísticas descriptivas del desajuste por calificación del pseudopanel en la sección 5, se puede apreciar que el problema de los desajustes por calificación no ha disminuido desde 1996, en algunas ocupaciones el desajuste ha aumentado en 2015.
2. Se estimó un modelo de probabilidad lineal dinámico agrupado⁵², donde la variable dependiente es el desajuste por calificación, y además se incorporaron dos rezagos (del año anterior y de hace tres años). Se encuentra que existe una persistencia del efecto del desajuste por calificación, en efecto, una persona que estuvo desajustada hace tres años aumenta su probabilidad de estar desajustada en el presente, aunque en notoria menor medida que si estuvo desajustada el año anterior⁵³.

Por lo tanto, la persistencia del desajuste por calificación sería un problema de mediano/largo plazo.

⁵²Se utilizó como la alternativa más sencilla de estimación, aun considerando todos los eventuales problemas que tiene este tipo de modelo: predicciones fuera de muestra, heterocedasticidad por construcción, entre otras.

⁵³Revisar los resultados de esta estimación en el Cuadro 13 de la sección D.

7. Conclusiones

Los desajustes por calificación son un tema relevante en la elaboración de políticas públicas relacionadas con el mercado del trabajo en los países desarrollados, producto de que se estima que impactan negativamente en la tasa de desempleo y en la capacidad de los trabajadores de encontrar un empleo que se ajuste a las cualificaciones para las cuales se han perfeccionado. Tal y como ya se mencionó, mejorar el matching entre potenciales trabajadores y puestos de trabajo ofrecidos es esencial para mejorar el bienestar individual y en consecuencia generar efectos positivos en la productividad del trabajo, reducir el desempleo y mejorar la competitividad de un país (Mcgowan and Andrews, 2015; Flisi et al., 2017; Reis, 2017).

Este trabajo busca explorar los determinantes del desajuste por calificación y su impacto en el salario por hora para Chile. Si bien se encuentran resultados interesantes, no son absolutamente afines con lo encontrado en las investigaciones internacionales referentes al tema.

Según la literatura, las mujeres y los jóvenes tienen mayor probabilidad de estar sobrecalificados, lo cual se cumple para el caso de Chile. A su vez, conforme a estudios anteriores relacionados con el tema, dentro de un mismo nivel de escolaridad, la tasa de retorno de los sobrecalificados es positiva pero menor que la que obtienen los calificados en otros empleos, y los subcalificados obtienen un retorno negativo. Por ende, se esperaría obtener resultados similares para Chile. En esta línea, de los resultados del estudio de pseudopanel, se destaca que: efectivamente la tasa de retorno de los sobrecalificados es positiva y menor que la de los calificados, y la tasa de retorno de los subcalificados es negativa.

Por otro lado, desagregando los resultados anteriores a nivel de ocupaciones, se advierte: la tasa de retorno de la sobreescolaridad está por sobre la que reciben los calificados, y además está entre las más altas, en los profesionales, los trabajadores de los servicios y vendedores, y los técnicos y profesionales de nivel medio. Mientras que en las ocupaciones de los trabajadores calificados agropecuarios y otros, de los artesanos de la minería y construcción, de los mecánicos de vehículos de motor y otros, de los conductores de vehículos de motor, de los operadores de grúas-aparatos elevadores y otros, de los operadores de maquinarias agrícola-forestal y otros,

y de los obreros agrícolas-forestales y otros; la tasa de retorno es positiva y menor que la que obtienen los calificados en estas ocupaciones.

De los resultados del estudio transversal, se distingue que la tasa de retorno de los sobre-calificados es positiva y menor que la de los calificados, tanto para las principales ocupaciones que tienen mayor proporción de desajuste por calificación (aunque el coeficiente relacionado con la sobre-escolaridad no es estadísticamente significativo) en el caso del estimador 2SLS, como a nivel nacional en el caso del estimador OLS. Adicionalmente, la tasa de retorno de los sobre-calificados es mayor que los adecuadamente calificados dentro de un mismo empleo, con la salvedad de los ocupados con educación superior completa.

Finalmente, los resultados de este estudio son la primera aproximación a estudiar los determinantes del desajuste por calificación y su efecto en los salarios, por lo cual las mejoras en la metodología, especialmente la corrección de la endogeneidad en las variables que miden el desajuste por calificación, quedan para futuras investigaciones; donde el principal desafío es encontrar instrumentos que sean fuertes para explicar tanto la sobre-escolaridad como la sub-escolaridad (dos variables endógenas, y en caso de que la escolaridad requerida no sea la moda por ocupación y sector económico, se podría llegar a tres variables endógenas).

Bibliografía

- Alba-Ramírez, A. (1993). Mismatch in the Spanish Labor Market: Overeducation? *The journal of Human Resources*, 28(2):259–278.
- Angrist, J., G. I. and Rubin, D. (1996). Identification of Causal Effects using Instrumental Variables. *Journal of American Statistical Association*, 91:444–472.
- Arkes, J. (2010). Using Unemployment Rates as Instruments to Estimate Returns to Schooling. *Source: Southern Economic Journal Southern Economic Journal*, 76(763):711–722.
- Arozamena, L. and Ru, H. (2016). Education , Signaling and Mismatch. (April):1–42.
- Baum, C. F. (2007). Instrumental Variables: Overview and advances. *Boston College and DIW Berlin*.
- Becker, G. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(9).
- Becker, G. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. The univer edition.
- Berlingieri, F. and Erdsiek, D. (2012). *How relevant is job mismatch for German graduates?* Number 12.
- Boll, C., Leppin, J. S., and Schömann, K. (2016). Who is Overeducated and Why? Probit and Dynamic Mixed Multinomial Logit Analyses of Vertical Mismatch in East and West Germany. *Education Economics*, 24(6):639–662.
- Brynin, M. and Longhi, S. (2009). Overqualification: Major or minor mismatch? *Economics of Education Review*, 28(1):114–121.
- Burga, C. and Moreno, M. (2001). ¿Existe subempleo profesional en el Perú Urbano?
- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Method y Applications*. Cambridge University Press, New York.

- Card, D. (1993). Using Geographic Variation in College Proximity to Estimate the Return to Schooling. *Working Paper No. 4483, National Bureau of Economic Research*.
- Caroleo, F. and Pastore, F. (2013). Overeducation at a Glance: Determinants and Wage Effects of the Educational Mismatch, Looking at the AlmaLaurea Data. *IZA Discussion Paper No. 7788*.
- Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP) (2015). Tackling Unemployment while Addressing Skill Mismatch. *Research Paper No. 46*.
- Chevalier, A. and Lindley, J. (2009). Overeducation and Skills of UK Graduates. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 172(2):307–337.
- Chiswick, B. R. and Miller, P. W. (2013). The impact of surplus skills on earnings: Extending the over-education model to language proficiency. *Economics of Education Review*, 36:263–275.
- Choudhury, S. (1993). Reassessing the Male-Female Wage Differential: A Fixed Effects Approach. *Southern Economic Journal*, 60(2):327.
- Cragg, J. (1993). Testing Identifiability and Specification in Instrumental Variable Models. *Econometric Theory*, 9(2):222–240.
- Curtis, H. E. (2012). Measuring and Predicting Overqualification from 1972-2010: A Secondary Analysis of the Pooled General Social Survey. (May).
- Dahlstedt, I. (2011). Occupational Match: Over- and Undereducation Among Immigrants in the Swedish Labor Market. *Journal of International Migration and Integration*, 12(3):349–367.
- Deaton, A. (1985). Panel Data from Time Series of Cross Sections. *Journal of Econometrics*, 30(1-2):109–126.
- Deaton, A. and Paxson, C. (1998). Saving and Growth: Another Look at the Cohort Evidence. *Working Papers Princeton, Woodrow Wilson School - Development Studies*.

- Desjardins, R. and Rubenson, K. (2011). An Analysis of Skill Mismatch Using Direct Measures of Skills. *OECD Education Working Papers*, (63):88.
- Duncan, G. J. and Hoffman, S. D. (1981). The incidence and wage effects of overeducation. *Economics of Education Review*, 1(1):75–86.
- Erdsiek, D. (2014). Overqualification of Graduates : Assessing the Role of Family Background Overqualification of Graduates : Assessing the Role of Family Background. *ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper*, 14-130.
- Espino, A. (2011). Evaluación de los desajustes entre oferta y demanda laboral por calificaciones en el mercado laboral de uruguay. *Revista de Economía del Rosario*, 14(2):99–133.
- Faberman, R. J. (2012). Is There a Skills Mismatch in the Labor Market? *Federal Reserve Bank of Chicago*.
- Fleming, C. M. and Kler, P. (2008). I'm too clever for this job: a bivariate probit analysis on overeducation and job satisfaction in Australia. *Applied Economics*, 40(9):1123–1138.
- Flisi, S., Goglio, V., Rodrigues, M., and Vera-Toscano, E. (2017). Measuring Occupational Mismatch : Overeducation and Overskill in Europe. Evidence from PIAAC. *Social Indicators Research*, 131(3):1211–1249.
- Groeneveld, S. and Hartog, J. (2004). Overeducation, Wages and Promotions within the Firm. *Labour Economics*, 11(6):701–714.
- Groot, W. and van den Brink, H. (2000). Overeducation in the labor market: a meta-analysis. *Economics of Education Review*, 19(2):149–158.
- Halaby, C. N. (1994). Overeducation and Skill Mismatch. *Sociology of Education*, 67(1):47–59.
- Hartog, J. (2000). Over-education and Earnings: Where Are We, Where Should We Go? *Economics of Education Review*, 19(2):131–147.
- Hartog, J. and Oosterbeek, H. (1988). Education, allocation and earnings in the Netherlands: Overschooling? *Economics of Education Review*, 7(2):185–194.

- Himaz, R. and Aturupane, H. (2016). Returns to Education in Sri Lanka: A Pseudo Panel Approach. *Education Economics*, 24:300–311.
- Hirsch, B. T. (1978). Earnings, occupation, and human capital investment. *Atlantic Economic Journal*, 6(2):31–40.
- Holmlund, H., Lindahl, M., and Plug, E. (2011). The Causal Effect of Parents' Schooling on Children's Schooling: A Comparison of Estimation Methods. *Journal of Economic Literature*, 49(3):615–651.
- Hoogerheide, L., B, J. H. B., and Thurik, R. (2012). Family Background Variables as Instruments for Education in Income Regressions: A Bayesian analysis. *Economics of Education Review*, 31:515–523.
- Huber, M. and Mellace, G. (2015). Testing instrument validity for LATE identification based on inequality moment constraints. *Review of Economics and Statistics*, 97(2):398–411.
- Iriondo, I. and Pérez-Amaral, T. (2013). The Effect of Educational Mismatch on Wages Using European Panel Data. *Working Paper No. 700*.
- Joonas, P. A., Gupta, N. D., and Wadensjö, E. (2014). Overeducation among immigrants in Sweden: incidence, wage effects and state dependence. *IZA Journal of Migration*, 3(1):9.
- Katz, L. F., Loveman, G. W., and Blanchflower, D. G. (1993). A comparison of changes in the structure of wages in four OECD countries. pages 1–53.
- Katz, L. F. and Margo, R. a. (2013). Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in Historical Perspective. *National Bureau of Economic Research*, (January):1–71.
- Katz, L. F. and Murphy, K. M. (1992). Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1):35–78.
- Keese, M. (2016). The Future of Skills and Jobs. *Work and Skills 2025 Conference*.

- Kiersztyn, A. (2013). Stuck in a mismatch? The persistence of overeducation during twenty years of the post-communist transition in Poland. *Economics of Education Review*, 32(1):78–91.
- Korpi, T. and Tahlin, M. (2009). Educational Mismatch, Wages, and Wage Growth: Overeducation in Sweden, 1974-2000. *Labour Economics*, 16:183–193.
- Kupets, O. (2015). Skill Mismatch and Overeducation in Transition Economies. *IZA World of Labor*, (December 2015):1–10.
- Leuven, E. and Oosterbeek, H. (2011). Overeducation and Mismatch in the Labor Market. *Discussion Paper No. 5523*.
- Manacorda, M. and Petrongolo, B. (1999). Skill Mismatch and Unemployment in OECD Countries. *Economica*, 66(262):181–207.
- Marqués Perales, I. and Gil Hernández, C. J. (2015). Social Origins and Over-Education of Spanish University Graduates: Is Access to the Service Class Merit-Based? *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (150):89–112.
- McGowan, M. A. and Andrews, D. (2015). Skill Mismatch and Public Policy in Oecd Countries.
- McGuinness, S. (2003). University Quality and Labour Market Outcomes in Italy. *Applied Economics*, 35(2):1943–1955.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4):281–302.
- Mincer, J. (1962). Labor force participation of married women: a study of labor supply. *Aspects of labor economics*, Princeton: Princeton University Press, pages 63–105.
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. *National Bureau of Economic Research, Inc.*
- Ministerio de Educación (MINEDUC) (2013). Chile en el panorama educacional internacional OCDE: avances y desafíos. *Serie Evidencias*, pages 1–7.

- Montenegro, C. E. and Patrinos, H. A. (2013). Returns to Schooling around the World. *Background paper for the World Development Report 2013*.
- Nevo, A. and Rosen, A. M. (2012). Identification with Imperfect Instruments. *Review of Economics and Statistics*, 94(August):659–671.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1991). *Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88)*. Ginebra.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2014). *Skills mismatch in Europe*.
- Pecoraro, M. (2014). Is there still a wage penalty for being overeducated but well-matched in skills? A panel data analysis of a swiss graduate cohort. *Labour*, 28(3):309–337.
- Perry, A., Wiederhold, S., and Ackermann-Piek, D. (2014). How Can Skill Mismatch be Measured ? New Approaches with PIAAC. *Methods, Data, Analyses*, 8(2):137–174.
- Pietro, D. G. and Cutillo, A. (2006). University Quality and Labour Market Outcomes in Italy. *Labour*, 20(1):37–41.
- Polachek, S. W. (2007). Earnings Over the Lifecycle : The Mincer Earnings Function and Its Applications. *Discussion Paper No. 3181*.
- Psacharopoulos, G. and Patrinos, A. (2004). Returns to Investment in Education: A further update. *Education Economics*, 12(2):111–134.
- Qian, J. (2014). Dealing With Endogeneity.
- Quintini, G. (2011). Over-qualified or under-skilled: A review of existing literature. *QCA, London, UK; BIBB, Bonn, Germany; CEREQ, Marseille, France; CINOP, The Netherlands; ISFOL, Rome, Italy; ITB, University of Bremen, Germany*, (121):1–47.
- Ramos, R. and Sanromá, E. (2013). Overeducation and local labour markets in Spain. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 104(3):278–291.
- Reis, M. C. (2017). Educational Mismatch and Labor Earnings in Brazil. *International Journal of Manpower*, 38(2):180–197.

- Restrepo, P. (2015). Skill Mismatch and Structural Unemployment. *Research Papers - MIT Economics*.
- Riveros, L. A. C. and Báez, G. A. C. (2014). Chile and the OECD. A dichotomy between macroeconomic results and human development. *Estudios Internacionales*, 177:9–34.
- Robst, J. (1995). College Quality and Overeducation. *Economics of Education Review*, 14(3):221–228.
- Rodríguez Garcés, C. and Castillo Riquelme, V. (2014). Empleabilidad, Ingresos y Brechas: Un análisis comparativo de los procesos de inserción laboral en Chile. *Orientación y Sociedad*, 14.
- Rohrbach-Schmidt, D. and Tiemann, M. (2016). Educational (Mis)match and skill utilization in Germany: Assessing the role of worker and job characteristics. *Journal for Labour Market Research*, pages 1–21.
- Rubb, S. (2003). Overeducation in the labor market: A comment and re-analysis of a meta-analysis. *Economics of Education Review*, 22(6):621–629.
- Sánchez-Sánchez, N. and McGuinness, S. (2015). Decomposing the Impacts of Overeducation and Overskilling on Earnings and Job Satisfaction: An Analysis using Reflex Data. *Education Economics*, 23(4):419–432.
- Sanderson, E. and Windmeijer, F. (2016). A weak instrument F -test in linear IV models with multiple. *Journal of Econometrics*, 190(2):212–221.
- Sapelli, C. and Bukstein, D. (2011). El estancamiento de la inversión en capital humano en Uruguay: un análisis de cohortes. *Revista de economía*, 18(1):111–152.
- Sellami, S., Verhaest, D., Nonneman, W., and Van Thier, W. (2017). The Impact of Educational Mismatches on Wages: The Influence of Measurement Error and Unobserved Heterogeneity. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 17(1):1–20.
- Sicherman, N. (1991). Overeducation in the Labor Market. 9(2):101–122.

- Sicherman, N. and Galor, O. (1990). A Theory of Career Mobility. *Journal of Political Economy*, 98(1).
- Sloane, P. (2014). Overeducation, Skill Mismatches, and Labor Market Outcomes for College Graduates. *IZA World of Labor*, (November):1–10.
- Stock, J. H. and Yogo, M. (2005). Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression. *The National Bureau of Economic Research*, 2001(Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg):1–73.
- Tarvid, A. (2012). Job satisfaction Determinants of Tertiary-Educated Employees in European Countries. *AATINER's Conference Paper Series, No. ECO2012-0257, Athens Institute for Education and Research (Athens)*.
- Train, K. (2009). Discrete Choice Methods with Simulation. *Cambridge University Press*.
- Verbeek, M. (2008). Pseudo-Panels and Repeated Cross-Sections. *The Econometrics of Panel Data*, pages 369–383.
- Verdugo, R. R. and Verdugo, N. T. (1989). The Impact of Surplus Schooling on Earnings: Some Additional Findings. *The Journal of Human Resources*, 24(4):629–643.
- Verhaest, D. and Omey, E. (2012). Overeducation, Undereducation and Earnings: Further Evidence on the Importance of Ability and Measurement Error Bias. *Journal of Labor Research*, 33(1):76–90.
- Visintin, S., Tijdens, K., and van Klaveren, M. (2015). Skill Mismatch Among Migrant Workers: Evidence from a Large Multi-Country Dataset. *IZA Journal of Migration*, 4(1):14.
- Wooldridge, J. (2006). Introductory Econometrics: a modern approach. *International Student Edition*.
- Wooldridge, J. M. (2010). Econometrics Analysis of Cross Section Panel Data. *MIT Press*.
- Yeo, J. Z. and Maani, S. A. (2017). Educational Mismatches and Earnings in The New Zealand Labour Market. *New Zealand Economic Papers*, 51(1):28–48.

A. Apéndice A: Clasificación Internacional Uniforme (CIUO-88)

La Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) es responsabilidad de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y es una herramienta para organizar los empleos en una serie de grupos definidos en función de las tareas que se desempeñan (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 1991)⁵⁴.

La clasificación CIUO-88 se componen de Grandes Grupos a 1 dígito, los cuales se desagregan hasta cuatro dígitos. En donde una ocupación se entiende como un conjunto de empleos, los cuales se componen de un conjunto de tareas cumplidas u planificadas a desempeñar por una misma persona. En Chile, la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) a cargo del Ministerio de Desarrollo Social, como tiene sus inicios en 1990, ha adoptado el CIUO-88 para clasificar a los ocupados.

Los grandes grupos ocupacionales y su nivel de competencia asociado según CIUO-88: Fuerzas armadas (sin nivel de competencias asociado); Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas (sin nivel de competencias asociado); Profesionales, científicos e intelectuales (al menos 17 años de escolaridad); Técnicos y profesionales de nivel medio (entre 13 y 16 años de escolaridad); Empleados de oficina (12 años de escolaridad); Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados (12 años de escolaridad); Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros (12 años de escolaridad); Oficiales y operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios (12 años de escolaridad); Operadores de instalaciones y máquinas y montadores (12 años de escolaridad); Trabajadores no calificados (8 años de escolaridad).

Por otra parte, a continuación, se listarán las ocupaciones⁵⁵ que se utilizaron para identificar la moda de escolaridad por ocupación y sector económico:

⁵⁴Para mayor detalle revisar el libro: OIT (1991). *Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88)*.

⁵⁵Se eliminan las ocupaciones de las fuerzas armadas y los miembros del poder ejecutivo y legislativo..

1. Profesionales (profesionales, científicos e intelectuales): ingenieros civiles; ingenieros en minas y metalúrgicos y afines; arquitectos, ingenieros y afines, no clasificados en otros epígrafes; médicos; personal de enfermería y partería de nivel superior; profesores de universidades y afines establecimientos de la enseñanza superior; profesores de la enseñanza secundaria; maestros de nivel superior de la enseñanza primaria; maestros de nivel superior de la enseñanza preescolar; contadores; abogados; psicólogos; profesionales del trabajo social. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 1 dígito.**
2. Técnicos y prof. Nivel medio (técnicos y profesionales de nivel medio): Técnicos en programación informática; agentes de bolsa, cambio y afines servicios financieros; agentes de seguros; representantes comerciales y técnicos de ventas; profesionales de nivel medio de servicios administrativos y afines; tenedores de libros (llevan registros completos de las transacciones de una empresa); inspectores de policía y detectives; atletas, deportistas y afines; practicantes y asistentes médicos; dentistas auxiliares y ayudantes de odontología; personal de enfermería de nivel medio; maestros de nivel medio de la enseñanza primaria; maestros de nivel medio de la enseñanza preescolar; otros maestros e instructores de nivel medio. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 1 dígito.**
3. Empleados de oficina: Secretarios y secretarias; empleados de contabilidad y cálculo de costos; empleados de servicios estadísticos y financieros; empleados de control de abastecimiento e inventario; empleados de servicios de apoyo a la producción; empleados de servicios de transporte; empleados de servicios de correos; otros oficinistas; cajeros y expendedores de billetes; recepcionistas y empleados de informaciones; telefonistas. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 1 dígito.**
4. Trab. de servicios y vendedores (trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados): cocineros; camareros y taberneros; niñeras y celadoras infantiles; ayudantes de enfermería en instituciones; ayudantes de enfermería a domicilio; peluqueros, especialistas en tratamiento de belleza y afines; revisores, guardas y cobradores de los transportes públicos; ecónomos, mayordomos y afines; policías; vendedores y demostradores de tiendas y almacenes; vendedores de quioscos y puestos de mercado. **Sigue el nivel de**

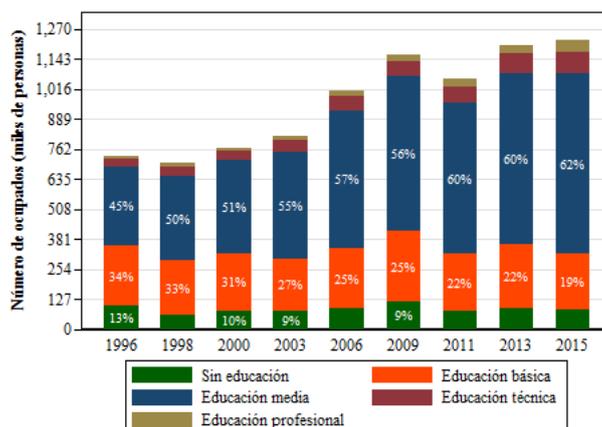
desagregación del CIUO-88 a 1 dígito.

5. Trab. calificados agropecuarios y otros (agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesquero): agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos, de plantaciones de árboles y arbustos, de huertas, invernaderos, viveros y jardines, y de cultivos mixtos; criadores de ganado y afines animales domésticos y productores de leche y sus derivados; avicultores y trabajadores calificados de la avicultura; taladores y afines trabajadores forestales; criaderos de especies acuáticas; pescadores de agua dulce y en aguas costeras; trabajadores agropecuarios y pesqueros. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 1 dígito.**
6. Artesanos de la minería, construcción y otros (artesanos del sector construcción, del sector de alimentos, sector minero, y afines): mineros y canteros; constructores con técnicas y materiales tradicionales; albañiles y mamposteros; operarios en cemento armado, enfoscadores y afines; carpinteros de armar y de blanco; oficiales y operarios de la construcción (obra gruesa) y afines; fontaneros e instaladores de tuberías; pintores y empapeladores; carniceros, pescaderos y afines; panaderos, pasteleros y confiteros; ebanistas y afines; sastres, modistos y sombrereros; costureros; bordadores y afines. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
7. Soldadores, oxicortadores y otros: soldadores y oxicortadores; y montadores de estructura metálica. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
8. Mecánicos de vehículos de motor y afines: electricistas de obras y afines; mecánicos y ajustadores de vehículos de motor; y mecánicos y ajustadores de máquinas agrícolas e industriales. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 4 dígitos.**
9. Conductores de vehículos de motor: conductores de automóviles, taxis y camionetas; conductores de autobuses y tranvías; y conductores de camiones pesados. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
10. Operadores de grúas-aparatos elevadores y otros: operadores de instalaciones mineras;

- operadores de instalaciones de procesamiento de minerales y rocas; perforadores y sondistas de pozos y afines; operadores de instalaciones de procesamiento de la madera; operadores de instalaciones de fabricación de papel; operadores de máquinas de movimiento de tierras y afines; y operadores de grúas, de aparatos elevadores y afines. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
11. Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros: operadores de máquinas herramientas; operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico; operadores de máquinas para fabricar productos de madera; operadores de máquinas de imprenta; operadores de máquinas para fabricar productos de papel; operadores de máquinas para coser; operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines; operadores de máquinas para elaborar carne, pescado y mariscos; operadores de máquinas para elaborar productos lácteos; operadores de máquinas para elaborar cerveza, vino y otras bebidas; y operadores de maquinaria agrícola y forestal motorizada. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
 12. Obreros industria manufacturera y minería: obreros industria manufacturera y minería, y embaladores manuales y afines obreros. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
 13. Obreros agrícolas, forestales y otros: obreros agrícolas; forestales; de la pesca, la caza y la trampa; obreros de obras públicas y mantenimiento (carreteras y obras similares); obreros de la construcción de edificios; obreros de carga. **Agrupación ocupaciones cuyo nivel de desagregación corresponde al CIUO-88 a 4 dígitos.**
 14. Personal doméstico: personal doméstico. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 4 dígitos.**
 15. Guardias, conserjes, porteros y repartidores: conserjes, mensajeros, porteros y repartidores, guardias y afines. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 4 dígitos.**
 16. Limpiadores de establecimientos: limpiadores de oficina, hoteles y afines. **Sigue el nivel de desagregación del CIUO-88 a 4 dígitos.**

B. Apéndice B: Gráficos y tablas adicionales sobre las estadísticas descriptivas con Casen y SIES

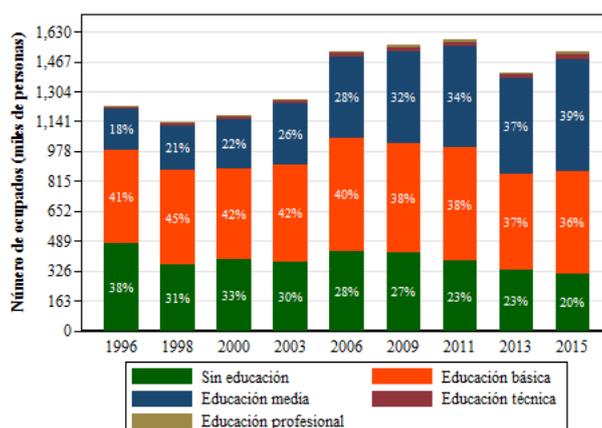
Gráfico 1: Número de ocupados y nivel educacional de los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, 1996-2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 1996-2015.

Nota: La educación técnica completa hace referencia a la impartida en instituciones de educación superior, mientras que la profesional concierne a la impartida sólo en universidades

Gráfico 2: Número de ocupados y nivel educacional de los trabajadores no calificados, 1996-2015



Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 1996-2015.

Nota: La educación técnica completa hace referencia a la impartida en instituciones de educación superior, mientras que la profesional concierne a la impartida sólo en universidades

Cuadro 1: Distribución de carreras de la educación superior según área de estudio y ocupación a nivel de CFTs, 2015

Área de estudios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pregrado área educación	6.0%	72.3%	6.0%	12.9%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	1.6%
Administración y gestión	1.7%	36.6%	43.3%	12.1%	0.1%	0.8%	0.2%	0.2%	0.9%	4.1%
Derecho y jurídica	2.7%	59.8%	19.9%	15.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%
Ingeniería en informática y computación	8.6%	41.5%	30.7%	11.9%	1.0%	0.0%	0.0%	5.3%	0.0%	1.1%
Ingeniería en mecánica, geología y minería	0.4%	31.6%	13.9%	6.7%	0.0%	2.5%	27.9%	9.0%	5.0%	3.0%
Ingeniería industrial y en administración	8.9%	18.4%	6.8%	2.9%	1.5%	16.0%	18.9%	10.6%	14.5%	1.5%
Ingeniería en obras civiles y construcción	3.1%	47.8%	6.1%	12.2%	0.0%	12.5%	6.5%	5.8%	4.1%	2.0%
Agronomía, ingeniería forestal y afines	0.0%	50.0%	3.9%	11.6%	10.0%	6.0%	0.0%	0.4%	8.6%	9.5%
Ciencias médicas y afines	2.6%	73.9%	6.2%	9.8%	0.6%	0.0%	0.0%	0.2%	2.9%	3.8%
Turismo, hotelería y gastronomía	1.2%	23.1%	19.6%	39.9%	1.2%	4.7%	1.9%	0.3%	1.8%	6.4%
Ingeniería en prevención de riesgos y afines	3.6%	52.4%	2.7%	25.9%	0.0%	6.5%	3.4%	2.0%	0.5%	3.1%
Ingeniería naval y afines de las fuerzas armadas	1.1%	14.5%	2.9%	64.2%	0.0%	0.7%	3.2%	1.5%	0.0%	11.7%
Bachilleratos y carreras no bien especificada	0.6%	33.8%	24.9%	15.3%	0.0%	0.6%	1.9%	6.4%	7.6%	9.0%

Cuadro 2: Distribución de carreras de la educación superior según área de estudio y ocupación a nivel de IPs, 2015

Área de estudios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pregrado área educación	41.2%	44.0%	3.6%	6.6%	0.5%	0.3%	0.0%	0.3%	1.1%	2.4%
Área artes gráficas, audiovisuales y musicales	12.3%	44.0%	10.5%	23.8%	0.0%	5.0%	0.6%	0.6%	0.3%	2.8%
Ciencias económicas y administrativas	83.6%	13.6%	0.7%	2.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Administración y gestión	10.1%	41.2%	33.1%	11.2%	0.2%	0.2%	0.2%	1.0%	0.5%	2.3%
Derecho y jurídica	1.2%	51.8%	24.9%	7.3%	0.0%	0.3%	1.4%	8.2%	0.4%	4.6%
Ingeniería en informática y computación	19.0%	43.2%	19.9%	8.3%	0.6%	0.5%	1.5%	2.4%	2.7%	1.9%
Ingeniería en mecánica, geología y minería	7.8%	37.3%	5.6%	7.2%	0.7%	2.8%	26.6%	5.4%	4.2%	2.6%
Ingeniería industrial y en administración	11.0%	40.1%	7.2%	8.4%	2.1%	3.6%	14.8%	1.6%	10.0%	1.2%
Ingeniería en obras civiles y construcción civil	22.8%	39.4%	5.5%	5.1%	0.3%	11.5%	6.1%	4.0%	2.4%	2.8%
Agronomía, ingeniería forestal y afines	7.2%	38.7%	9.4%	13.7%	9.7%	6.4%	0.0%	3.6%	5.3%	5.9%
Ciencias médicas y afines	2.7%	74.4%	9.1%	9.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.5%	0.9%	2.9%
Trabajo social y afines	43.4%	23.3%	10.6%	19.1%	0.0%	1.5%	1.0%	0.0%	0.7%	0.3%
Turismo, hotelería y gastronomía	2.2%	28.3%	10.6%	41.8%	1.2%	8.2%	1.2%	0.4%	2.1%	4.0%
Ingeniería en prevención de riesgos y afines	20.4%	42.6%	11.4%	11.2%	2.0%	2.7%	3.3%	1.2%	2.2%	2.9%
Ingeniería naval y afines de las fuerzas armadas	7.6%	31.5%	2.2%	46.1%	0.0%	1.6%	3.3%	4.5%	0.0%	3.3%
Bachilleratos y carreras no bien especificadas	6.7%	28.2%	22.8%	27.4%	1.3%	7.0%	0.7%	3.3%	2.4%	0.3%

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015

Nota 1: 1 son los profesionales; 2 son los técnicos y prof. nivel medio; 3 son los empleados de oficina; 4 son los trab. de servicios y vendedores; 5 son los trab. calificados agropecuarios y otros; 6 son los artesanos de la minería, construcción y otros; 7 son los soldadores, oxicrotadores y otros junto a los mecánicos de vehículos de motor y otros; 8 son los conductores de vehículos de motor; 9 junta a los operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros, a los operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, a los obreros industria manufacturera y minería, y a los obreros agrícolas, forestales y otros; 10 reúne al personal doméstico, a los guardias, conserjes, porteros y repartidores, y los limpiadores de establecimientos.

Nota 2: Los programas u carreras omitidos fueron descartados por falta de datos (menos de 50 observaciones).

Cuadro 3: Distribución de carreras de la educación superior según área de estudio y ocupación a nivel de Universidades Privadas, 2015

Área de estudios	Área de estudios									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pregrado área educación	82.5%	5.1%	8.0%	2.8%	0.1%	0.0%	0.2%	0.4%	0.4%	0.4%
Área artes gráficas, audiovisuales y musicales	37.7%	32.8%	11.5%	11.2%	0.0%	1.1%	0.0%	0.1%	5.7%	0.0%
Ciencias económicas y administrativas	82.7%	5.7%	6.0%	4.0%	0.0%	0.4%	0.4%	0.1%	0.0%	0.8%
Periodismo y comunicación social	67.4%	10.6%	9.9%	11.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%
Administración y gestión	65.9%	17.7%	8.9%	6.0%	0.2%	0.4%	0.1%	0.4%	0.1%	0.3%
Derecho y jurídica	87.1%	5.7%	5.3%	0.9%	0.0%	0.0%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%
Ingeniería en informática y computación	73.1%	13.4%	5.5%	7.1%	0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%
Ingeniería en mecánica, geología y minería	52.5%	18.8%	5.6%	4.7%	0.4%	0.8%	13.8%	1.7%	1.3%	0.4%
Ingeniería industrial y en administración	61.6%	17.4%	7.2%	7.0%	0.0%	0.3%	5.6%	0.0%	0.9%	0.0%
Ingeniería en obras civiles y construcción civil	80.6%	7.7%	2.7%	0.9%	0.0%	4.7%	2.1%	0.9%	0.0%	0.4%
Agronomía, ingeniería forestal y afines	57.3%	22.5%	0.8%	3.1%	6.9%	2.0%	3.5%	0.8%	3.2%	0.0%
Ciencias médicas y afines	60.5%	34.9%	1.3%	2.8%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%
Trabajo social y afines	83.2%	6.7%	1.3%	8.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%
Turismo, hotelería y gastronomía	17.9%	11.5%	6.0%	60.0%	2.1%	0.2%	0.0%	2.0%	0.2%	0.0%
Ingeniería en prevención de riesgos y afines	56.3%	23.5%	5.8%	6.7%	0.9%	0.8%	0.0%	0.6%	1.5%	3.8%
Bachilleratos y carreras no bien especificadas	37.0%	23.2%	17.4%	10.0%	1.2%	0.0%	5.0%	0.0%	5.3%	0.9%

Cuadro 4: Distribución de carreras de la educación superior según área de estudio y ocupación a nivel de Universidades del CRUCH, 2015

Área de estudios	Área de estudios									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pregrado área educación	90.1%	3.2%	2.6%	2.4%	0.2%	0.2%	0.1%	0.0%	1.1%	0.0%
Área artes gráficas, audiovisuales y musicales	54.3%	31.1%	2.9%	8.2%	0.0%	0.6%	1.3%	0.0%	1.6%	0.0%
Área letras y humanidades	71.3%	23.4%	2.3%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	0.0%
Ciencias económicas y administrativas	88.8%	5.5%	1.9%	3.7%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Periodismo y comunicación social	50.1%	3.8%	45.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%
Administración y gestión	66.2%	17.1%	9.7%	4.9%	0.2%	0.6%	0.7%	0.1%	0.4%	0.1%
Derecho y jurídica	92.6%	4.8%	1.4%	1.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ciencias de la biología y afines	68.1%	11.4%	6.2%	13.1%	2.3%	0.0%	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%
Ciencias básicas, químicas, físicas y afines	86.0%	11.4%	1.5%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ingeniería en informática y computación	82.1%	9.8%	1.1%	6.9%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ingeniería en mecánica, geología y minería	79.8%	9.9%	2.2%	1.3%	0.0%	0.6%	4.5%	0.7%	1.1%	0.0%
Ingeniería industrial y en administración	73.5%	11.5%	7.1%	2.2%	0.0%	0.9%	1.4%	2.3%	1.1%	0.0%
Ingeniería en obras civiles y construcción civil	83.5%	9.1%	3.2%	0.7%	0.3%	1.0%	0.3%	0.0%	1.3%	0.7%
Agronomía, ingeniería forestal y afines	78.5%	7.2%	2.6%	3.7%	6.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	0.5%
Ciencias médicas y afines	77.4%	19.0%	1.8%	1.1%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.1%	0.1%
Trabajo social y afines	85.2%	4.5%	3.4%	3.2%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	2.7%	0.9%
Ingeniería en prevención de riesgos y afines	54.4%	27.1%	0.0%	8.2%	0.0%	1.9%	0.3%	0.2%	6.4%	1.5%
Bachilleratos y carreras no bien especificadas	58.5%	12.0%	18.7%	7.3%	0.0%	1.2%	0.5%	0.0%	0.8%	1.0%

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015

Nota 1: 1 son profesionales; 2 son técnicos y prof. nivel medio; 3 son empleados de oficina; 4 son trab. de servicios y vendedores; 5 son trab. calificados agropecuarios y otros; 6 son artesanos de la minería, construcción y otros; 7 son soldados, oxicortadores y otros junto a mecánicos de vehículos de motor y otros; 8 son conductores de vehículos de motor; 9 junta a operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros, a operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros, a obreros industria manufacturera y minería, y a obreros agrícolas, forestales y otros; 10 reúne al personal doméstico, a guardias, conserjes, porteros y repartidores, y limpiadores de establecimientos.

Nota 2: Los programas u carreras omitidos fueron descartados por falta de datos (menos de 50 observaciones)

C. Apéndice C: Descripción de variables

Cuadro 5: Lista de variables utilizadas en el estudio de pseudopanel.

Nombre de variable	Descripción
Salario por hora	Variable continua: va desde \$9 a \$232753.
Años de escolaridad	Variable continua: va desde 0 a 22.
Edad	Variable continua: va desde 18 a 65 años.
Nivel educacional	Variable dicotómica: 1 para sin educación (básica incompleta o menos); 2 para Básica completa; 3 para Media completa; 4 para Técnica superior; 5 para Profesional completa.
Tramos de edad	Variable dicotómica: 1 entre 18 y 21; 2 entre 22 y 25; 3 entre 26 y 29; 4 entre 30 y 33; 5 entre 34 y 37; 6 entre 38 y 41; 7 entre 42 y 45 8 entre 46 y 49; 9 entre 50 y 53; 10 entre 54 y 57; 11 entre 58 y 61; 12 entre 62 y 65.
Sobreescolaridad	Variable continua que almacena los años de escolaridad sobre la moda según ocupación y sector económico.
Subescolaridad	Variable continua que almacena los años de escolaridad bajo la moda según ocupación y sector económico.
Años de escolaridad requeridos	Variable continua que almacena los años de escolaridad igual a la moda según ocupación y sector económico.
Sector económico	Variable dicotómica: 1 si es el Silvoagropecuario y Pesca; 2 si es Minería; 3 si es Industria Manufacturera; 4 si es Electricidad, Gas y Agua; 5 si es Construcción; 6 si es Comercio, Hoteles y Restoranes; 7 si es Transporte y Comunicaciones; 8 si es Servicios Financieros, Empresariales e Inmobiliarios; 9 si es Servicios Sociales y Personales; 10 si es Administración Pública.
Zona geográfica	Variable dicotómica que puede tomar valores como: 1 si es Zona norte; 2 si es Zona centro; 3 si es Zona Sur; 4 si es Zona austral.
Tamaño de empresa	Variable dicotómica: 1 si es Micro y pequeña empresa; 2 si es Mediana; 3 si es Grande.
Ocupación	Variable dicotómica: 1 si son Profesionales; 2 si son Técnicos y profesionales de nivel medio; 3 si son Empleados de oficina; 4 si son Trab. de servicios y vendedores (de comercios y mercados); 5 si son Trab. calificados agropecuarios y otros; 6 si son Artesanos de la minería, construcción y otros; 7: Soldadores, oxicortadores y otros; 8 si son Mecánicos de vehículos de motor y otros; 9 si son Conductores de vehículos de motor; 10 si son Operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros; 11 si son Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros; 12 si son obreros industria manufacturera y minería; 13 si son Obreros agrícolas, forestales y otros; 14 si son Personal doméstico; 15 si son Guardias, conserjes, porteros y repartidores; 16 si son Limpiadores de establecimientos.
Mujer	Variable dicotómica: 1 si es mujer; 0 si no.

Cuadro 6: Lista de variables utilizadas en el estudio transversal.

Nombre de variable	Descripción
Salario por hora	Variable continua: va desde \$7 a \$281250.
Años de escolaridad	Variable continua: va desde 0 a 22.
Edad	Variable continua: va desde 18 a 39 años.
Sobreescolaridad	Variable continua que almacena los años de escolaridad sobre la moda según ocupación y sector económico.
Subescolaridad	Variable continua que almacena los años de escolaridad bajo la moda según ocupación y sector económico.
Años de escolaridad requeridos	Variable continua que almacena los años de escolaridad igual a la moda según ocupación y sector económico.
Sector económico	Variable dicotómica: 1 si es el Silvoagropecuario y Pesca; 2 si es Minería; 3 si es Industria Manufacturera; 4 si es Electricidad, Gas y Agua; 5 si es Construcción; 6 si es Comercio, Hoteles y Restaurantes; 7 si es Transporte y Comunicaciones; 8 si es Servicios Financieros, Empresariales e Inmobiliarios; 9 si es Servicios Sociales y Personales; 10 si es Administración Pública.
Zona geográfica	Variable dicotómica que puede tomar valores como: 1 si es Zona norte; 2 si es Zona centro; 3 si es Zona Sur; 4 si es Zona austral.
Tamaño de empresa	Variable dicotómica: 1 si es Micro y pequeña empresa; 2 si es Mediana; 3 si es Grande.
Ocupación en modelo de etapas	Variable dicotómica: 1 si son Profesionales; 2 si son Técnicos y profesionales de nivel medio; 3 si son Empleados de oficina; 4 si son Trab. de servicios y vendedores (de comercios y mercados); 5 si son Trab. calificados agropecuarios y otros; 6 si son Artesanos de la minería, construcción y otros; 7: Soldadores, oxicortadores y otros; 8 si son Mecánicos de vehículos de motor y otros; 9 si son Conductores de vehículos de motor; 10 si son Operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros; 11 si son Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros; 12 si son Obreros industria manufacturera y minería; 13 si son Obreros agrícolas, forestales y otros; 14 si son Personal doméstico; 15 si son Guardias, conserjes, porteros y repartidores; 16 si son Limpiadores de establecimientos.
Proporción de IES	Variable continua entre 0 y 1, va desde 0 hasta 0.47; para el caso de los IPs y CFTs el máximo es 0.22, y para las universidades este valor llega a 0.27
Inmigrante	Variable dicotómica que puede tomar valores como: 1 si el ocupado es inmigrante según lugar de nacimiento; 2: si no.
Contrato	Variable dicotómica: 1 si tiene contrato escrito; 0 si no.
Mujer	Variable dicotómica: 1 si es mujer; 0 si no.

D. Apéndice D: Estadísticas descriptivas del pseudo-panel por ocupación y análisis de robustez de la definición de desajuste por calificación

Cuadro 7: Distribución porcentual del desajuste por calificación

Ocupación	Año	Sobrecalificados	Calificados	Subcalificados
Profesionales	1996	5.3 %	90.3 %	4.3 %
Técnicos y prof. nivel medio		24.6 %	72.8 %	2.6 %
Empleados de oficina		17.7 %	78.2 %	4.1 %
Trab. de servicios y vendedores		3.1 %	61.5 %	35.4 %
Trab. calificados agropecuarios y otros		45.6 %	54.1 %	0.3 %
Artesanos de la minería, construcción y otros		16.8 %	62.5 %	20.7 %
Soldadores, oxicortadores y otros		1.3 %	55.4 %	43.3 %
Mecánicos de vehículos de motor y otros		0.4 %	55.4 %	44.2 %
Conductores de vehículos de motor		34.3 %	57.4 %	8.3 %
Operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros		5.9 %	68.1 %	25.9 %
Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros		0.8 %	57.2 %	42.0 %
Obreros industria manufacturera y minería		28.6 %	52.6 %	18.8 %
Obreros agrícolas, forestales y otros		35.5 %	56.1 %	8.4 %
Personal doméstico		16.0 %	48.6 %	35.4 %
Guardias, conserjes, porteros y repartidores		16.4 %	66.9 %	16.8 %
Limpiadores de establecimientos		39.3 %	43.8 %	16.9 %
Profesionales	2015	5.2 %	93.9 %	0.9 %
Técnicos y prof. nivel medio		7.5 %	75.5 %	17.0 %
Empleados de oficina		8.8 %	89.1 %	2.1 %
Trab. de servicios y vendedores		5.1 %	79.4 %	15.5 %
Trab. calificados agropecuarios y otros		24.4 %	39.2 %	36.4 %
Artesanos de la minería, construcción y otros		30.2 %	49.6 %	20.2 %
Soldadores, oxicortadores y otros		0.0 %	81.0 %	19.0 %
Mecánicos de vehículos de motor y otros		5.4 %	85.7 %	8.9 %
Conductores de vehículos de motor		0.3 %	64.2 %	35.5 %
Operadores de instalaciones u aparatos elevadores y otros		6.9 %	87.0 %	6.0 %
Operadores de maquinaria agrícola-forestal y otros		10.5 %	69.5 %	20.1 %
Obreros industria manufacturera y minería		1.2 %	93.1 %	5.7 %
Obreros agrícolas, forestales y otros		28.5 %	42.0 %	29.5 %
Personal doméstico		38.6 %	40.4 %	21.1 %
Guardias, conserjes, porteros y repartidores		0.9 %	74.9 %	24.2 %
Limpiadores de establecimientos		16.3 %	55.1 %	28.6 %

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996 y 2015

Nota: En el estudio transversal se replicó esta distribución por ocupación y se obtuvieron resultados con mayor dispersión, reflejándose en una moda menos predominante, aunque igualmente captura la más alta frecuencia. Por ejemplo, en la ocupación de profesionales el % de calificados cae a 61 %.

Cuadro 8: Análisis de robustez método de operacionalización definición desajuste, Pseudopanel 1996-2015

Moda ponderada			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	17,62	63,59	18,79
Salario por hora	1510,28	1778,73	1273,52
ln(Salario por hora)	7,08	7,26	7,02
Años de escolaridad	11,63	10,57	3,61
Años de sobreescolaridad	5,12		
Años de subescolaridad			6,47
Moda ponderada + 1			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	17,62	63,59	18,79
Salario por hora	1510,28	1778,73	1273,52
ln(Salario por hora)	7,08	7,26	7,02
Años de escolaridad	11,63	10,57	3,61
Años de sobreescolaridad	4,13		
Años de subescolaridad			6,47
Moda ponderada - 1			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	17,62	63,59	18,79
Salario por hora	1510,28	1778,73	1273,52
ln(Salario por hora)	7,08	7,26	7,02
Años de escolaridad	11,63	10,57	3,61
Años de sobreescolaridad	5,13		
Años de subescolaridad			5,47
Percentil 25-75 (ponderados)			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	12,43	79,73	7,84
Salario por hora	2157,36	1587,21	1314,05
ln(Salario por hora)	7,37	7,17	7,06
Años de escolaridad	12,77	9,5	3,67
Años de sobreescolaridad	8,51		
Años de subescolaridad			6,37
Ocupación	Año	Sobrecalificados	Calificados
Subcalificados			

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015

Cuadro 9: Análisis de robustez método de operacionalización definición desajuste, Casen 2015

Moda ponderada			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	19,14	56,57	24,29
Salario por hora	3613,52	2471,28	2080,31
ln(Salario por hora)	7,93	7,62	7,46
Años de escolaridad	15,91	13,23	10,3
Años de sobreescolaridad	2,58		
Años de subescolaridad			2,94
Moda ponderada + 1			
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	14,72	60,99	14,72
Salario por hora	3411,69	2602,87	2080,31

ln(Salario por hora)	7,88	7,65	7,46
Años de escolaridad	15,98	13,4	10,3
Años de sobreescolaridad	2,05		
Años de subescolaridad			2,94
	Moda ponderada - 1		
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	19,14	63,51	17,35
Salario por hora	3613,52	2530,41	1702,2
ln(Salario por hora)	7,93	7,64	7,33
Años de escolaridad	15,91	13,29	8,9
Años de sobreescolaridad	2,58		
Años de subescolaridad			2,72
	Percentil 25-75 (ponderados)		
	Sobrecalificación	Calificación	Subcalificación
Distribución (%)	17,03	66,13	16,84
Salario por hora	3825,35	2370,62	2234,74
ln(Salario por hora)	7,98	7,58	7,52
Años de escolaridad	16,22	12,92	10,24
Años de sobreescolaridad	2,09		
Años de subescolaridad			2,44

Fuente: Elaboración propia conforme a Casen 2015

E. Apéndice E: Otros resultados de la Estimación 2 y 3, y resultados del modelo de probabilidad lineal del desajuste por calificación

En este apartado se muestran los resultados de la estimación 3 de la ecuación 4 según ocupación. Particularmente, por temas de presentación las tablas a nivel de ocupaciones dividieron las 16 ocupaciones en dos grupos, el primer grupo contiene a las primeras 8 ocupaciones, y el segundo grupo a las 8 restantes.

Cuadro 10: Estimación 2.1: Efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario, primer grupo de ocupaciones, período 1996-2015

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
Log del salario por hora	Mfx / SE							
<u>Desajuste por calificación</u>								
Sobreescolaridad	0.241*** (0.029)	0.097*** (0.021)	0.087*** (0.012)	0.101*** (0.010)	0.023*** (0.004)	0.022*** (0.008)	-0.041 (0.035)	0.071** (0.031)
Escolaridad requerida	0.172*** (0.043)	0.060 (0.049)	-0.029 (0.106)	0.045** (0.019)	0.031*** (0.006)	0.033*** (0.010)	0.024 (0.033)	0.080* (0.047)
Subescolaridad	-0.071*** (0.016)	0.010 (0.025)	-0.029** (0.013)	-0.030*** (0.002)	-0.013*** (0.003)	-0.014*** (0.004)	-0.012 (0.008)	-0.043*** (0.007)
<u>Características básicas</u>								
Edad	0.021** (0.008)	0.032** (0.013)	0.021*** (0.006)	0.015*** (0.003)	0.022*** (0.006)	0.034*** (0.007)	0.047*** (0.013)	0.036*** (0.009)
Edad^2	-0.000 (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
Mujer	-0.144*** (0.021)	-0.269*** (0.053)	-0.129*** (0.028)	-0.136*** (0.012)	-0.177*** (0.037)	-0.116* (0.060)	0.000 (.)	0.000 (.)
Observaciones	3,711	1,423	4,346	8,212	3,280	3,910	714	1,262
R ²	0.390	0.340	0.258	0.354	0.358	0.292	0.351	0.471

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: Se controló por sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

Nota 3: O1 son los profesionales; O2 son los técnicos y prof. nivel medio; O3 son los empleados de oficina; O4 son los trab. de servicios y vendedores; O5 son los trab. calificados agropecuarios y otros; O6 son los artesanos de la minería, construcción y otros; O7 son los soldadores, oxicortadores y otros; O8 son los mecánicos de vehículos de motor y otros.

Cuadro 11: Estimación 2.2: Efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario, segundo grupo de ocupaciones, período 1996-2015

	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16
Log del salario por hora	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE	Mfx / SE
<u>Desajuste por calificación</u>								
Sobreescolaridad	0.019** (0.009)	0.062*** (0.021)	0.017** (0.008)	0.052** (0.020)	0.006*** (0.001)	0.016*** (0.004)	0.019** (0.009)	0.025*** (0.009)
Escolaridad requerida	0.040*** (0.011)	0.072*** (0.018)	0.032*** (0.009)	-0.037 (0.039)	0.010*** (0.003)	-0.147 (0.094)	0.013 (0.014)	0.001 (0.012)
Subescolaridad	-0.016*** (0.004)	-0.046*** (0.010)	-0.018*** (0.004)	-0.012 (0.012)	-0.001 (0.001)	-0.010*** (0.002)	-0.020*** (0.007)	-0.007** (0.003)
<u>Características básicas</u>								
Edad	0.015** (0.007)	0.055*** (0.015)	0.023*** (0.008)	0.031 (0.026)	0.010*** (0.002)	0.015*** (0.004)	0.017** (0.007)	0.019** (0.008)
Edad^2	-0.000 (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)
Mujer	-0.642** (0.284)	0.000 (.)	-0.145*** (0.053)	-0.096 (0.071)	-0.105*** (0.010)	-0.105*** (0.062)	-0.047 (0.109)	-0.107*** (0.030)
Observaciones	3,419	707	988	427	6,757	1,327	1,769	2,289
R ²	0.362	0.472	0.435	0.388	0.559	0.726	0.337	0.248

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: Se controló por sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

Nota 3: O9 son los conductores de vehículos de motor; O10 son los operadores de grúas-aparatos elevadores y otros; O11 son los operadores de maquinarias agrícola-forestal y otros; O12 los son obreros industria manufacturera y minería; O13 son los obreros agrícolas, forestales y otros; O14 es el personal doméstico; O15 son los guardias, conserjes, porteros y repartidores; O16 son los limpiadores de establecimientos.

Cuadro 12: Efecto de la sobre y sub-escolaridad en el salario en las principales ocupaciones con mayor desajuste (OLS pooled), 2015

	(1)	(2)	(3)	(4)
	β / SE	β / SE	β / SE	β / SE
<u>Calificación y desajuste por calificación</u>				
Sobreescolaridad (años)		0.155*** (0.011)	0.158*** (0.011)	0.207*** (0.017)
Escolaridad requerida (años)		0.151*** (0.006)	0.149*** (0.006)	0.294*** (0.022)
Subescolaridad (años)		-0.025*** (0.004)	-0.023*** (0.004)	-0.083** (0.034)
Años de escolaridad alcanzados	0.080*** (0.004)			
<u>Características básicas</u>				
Edad	0.065*** (0.015)	0.045*** (0.015)	0.044*** (0.015)	0.118*** (0.032)
Edad ²	-0.001*** (0.000)	-0.001** (0.000)	-0.001** (0.000)	-0.002*** (0.001)
Mujer	-0.162*** (0.020)	-0.148*** (0.019)	-0.147*** (0.019)	-0.211*** (0.031)
Inmigrante	0.028 (0.044)		0.082* (0.046)	-0.188** (0.092)
Observaciones	7,394	7,473	7,394	2,459
R^2	0.354	0.401	0.413	0.386

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 1996-2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: En todos los casos se controló por sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

Nota 3: (1) es Mincer clásico; (2) es la estimación de la sobre-escolaridad y sub-escolaridad controlando por ocupación; (3) es igual que (2) pero agregando la condición de inmigración y controlando por contrato; (4) es igual que (2) pero sin controlar por la ocupación, y (5) restringe la estimación sólo para la educación superior.

Cuadro 13: Estimación 4: Modelo de probabilidad lineal del desajuste por calificación

	Probabilidad de desajuste
	β / SE
<u>Rezagos del desajuste</u>	
Desajuste año anterior	0.818*** (0.017)
Desajuste tres años antes	0.144*** (0.015)
<u>Características demográficas</u>	
Mujer	0.002 (0.004)
Entre 15 y 29 años	-0.012*** (0.002)
Más de 50 años	0.008 (0.005)
Observaciones	8,616
R^2	0.949

Fuente: Elaboración propia conforme a Pseudopanel Casen 2015.

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$. Error estándar en paréntesis.

Nota 2: Se controló por ocupación, sector económico, zona, tamaño de empresa y año.

F. Apéndice F: Test de Wald de las principales hipótesis de investigación

En el Cuadro 14 se enseñan los p-value de los Test de Wald de las principales hipótesis de investigación de este trabajo. Las hipótesis nulas son las que se buscan rechazar con el fin de comprobar las hipótesis de investigaciones (hipótesis alternativas).

Cuadro 14: Resultados test de Wald: estimaciones a nivel nacional

Test de Wald	P-value
<u>Estimación 1</u>	
Sobrecalificación:	
$\{\Lambda'(e_2 - \dots) - \Lambda'(e_3 - \dots)\}\delta_{11} > 0$	0.0000**
$\{\Lambda'(e_2 - \dots) - \Lambda'(e_3 - \dots)\}\delta_2 > 0$	0.0000***
Subcalificación:	
$\{-\Lambda'(e_1 - \dots)\}\delta_{11} > 0$	0.0000**
$\{-\Lambda'(e_1 - \dots)\}\delta_2 > 0$	0.0000***
<u>Estimación 2: columna 2</u>	
Tasa de retorno de la sobre y sub-escolaridad:	
$\gamma_{13} < 0$	0.0000**
$\gamma_{12} > \gamma_{11}$	0.0000**
$\gamma_{11} > 0$	0.0000**
$\gamma_{12} > 0$	0.0000**
<u>Estimación 3: IV principales ocupaciones</u>	
$\lambda_{13} < 0$	0.0485**
$\lambda_{12} > \lambda_{11}$	0.2806
$\lambda_{11} > 0$	0.3035
$\lambda_{12} > 0$	0.0000***

Nota 1: * $p < 10\%$, ** $p < 5\%$, *** $p < 1\%$.

Nota 2: Se omiten los test realizados cuando se acota la estimación al grupo con educación superior completa. Pero la única diferencia de lo enseñado en este cuadro, es que la relación $\lambda_{12} > \lambda_{11}$ es estadísticamente significativa al 1%.