



Inversión regional como determinante de la oferta escolar pública en Chile

Tesis para optar al grado de Magíster en Análisis Económico

Alumno: Álvaro Ruiz de Gamboa Pereira

Profesor encargado: Daniel Hojman

Santiago, junio 2019

1. Introducción

Desde el año 1982 a la actualidad¹, Chile ha experimentado un fuerte dinamismo en la composición de su oferta escolar. Sólo entre los años 1992 y 2013 entraron en funcionamiento más de 4.900 nuevos establecimientos educativos, de los cuales, sólo el 10% fueron públicos. Determinando así que el sistema pasara de ser mayoritariamente público a ser mayoritariamente privado. Es decir, la expansión global de la oferta escolar observada estuvo aparejada con una caída de la participación pública.

Surgen entonces, al menos, dos posibles explicaciones para entender tal fenómeno. En primer lugar, que colegios privados subvencionados estén remplazando colegios públicos, bajo el argumento de que los primeros entregan una mejor educación que los segundos. Si tal argumento fuese cierto, como consecuencia, los colegios privados serían preferidos por los padres, haciendo que abrir nuevos establecimientos escolares sea más atractivo para sostenedores privados que para sostenedores públicos. Al respecto, existe una amplia literatura que se ha preocupado de evaluar el calidad relativa entre colegios privados y públicos². Para Chile, sin embargo, los estudios más recientes muestran que la calidad educativa entre ambos tipos de establecimientos, una vez que se controla adecuadamente por selección, no difiere (Lara et al. 2011; Bustos et al. 2010).

Este trabajo busca estudiar otra explicación del retroceso de la participación pública en la oferta escolar, a saber, que los proveedores de educación pública enfrentan restricciones a la expansión de su oferta. Concretamente, como en Chile la educación escolar pública se encuentra bajo administración municipal³, se explora la hipótesis de que los municipios, en tanto oferentes de la educación escolar, lidian con restricciones financieras que les impiden crear nuevos colegios públicos. Restricciones que, dado que el presupuesto corriente de que disponen los municipios es destinado a la provisión de servicios públicos más que a la inversión (necesaria, por cuanto la creación de colegios requiere de una fuerte inversión en infraestructura), quedan determinadas por los recursos que desde el gobierno, central y regional, se destinan, año a año, a inversión pública y a los que los municipios pueden acceder solo mediante concurso público.

¹El año 1981 entró en vigencia una reforma mayor al sistema escolar chileno (Decreto Ley 3476), la cual universalizó el financiamiento, tanto para proveedores de educación pública como privada, a través de un sistema de subvención a la demanda que permitió a los padres escoger libremente el establecimiento en que inscribir a sus hijos.

²Calidad entendida como nivel de aprendizaje de los estudiantes de un establecimiento. La cual se ha aproximado, en tanto variable de estudio, a puntajes alcanzados en pruebas estandarizadas. En Chile, se suelen utilizar los puntajes obtenidos en las pruebas del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE).

³Municipal refiere a los municipios, o municipalidades, corporaciones públicas encargadas de la administración cada comuna en Chile; Las comunas son la división político-administrativa más básica del territorio nacional.

Respecto de la primera hipótesis, los estudios que controlan sus estimaciones por sesgo de selección arrojaron evidencia mixta respecto de la existencia y el tamaño del efecto de asistir a colegios privados subvencionados sobre el desempeño académico⁴. McEwan (2001), utilizando una medida de oferta escolar por área geográfica como determinante al estimar un modelo de selección, encuentra que el efecto de colegios privados subvencionados laicos no es significativo, pero sí el de privados subvencionados religiosos. Sapelli y Vial (2002), utilizando una medida distinta de oferta escolar por área geográfica como determinante de la selección, encuentran que el efecto es positivo, pero heterogéneo al presupuesto con que cuentan los establecimientos. Sapelli y Vial (2005) estiman un efecto positivo controlando, esta vez, por efecto par y con un nuevo determinante de la selección⁵. Finalmente, Anand et al. (2009) encuentran una diferencia significativa, estimada vía propensity score matching, en el logro académico de estudiantes que asisten, gracias a becas, a colegios privados subvencionados con copago respecto de sus pares en colegios públicos.

Sin embargo, con posterioridad, Lara et al. (2011) logran controlar por selección más apropiadamente. Considerando solo el desempeño en educación media de estudiantes que cursaron su educación básica en colegios públicos, y controlando por su desempeño en educación básica, aproximación a la habilidad de los estudiantes, encuentran que el efecto de los colegios privados subvencionados sobre el desempeño de los estudiantes es cercano a cero. En línea con este resultado, Bustos et al. (2010) evidencian que dicho efecto, una vez que se controla por la selección de estudiantes realizada por los establecimientos, si bien es positivo, no es relevante en magnitud. Así, la hipótesis de que colegios privados, dada su mayor calidad educativa, estén remplazado colegios públicos parece no sostenerse.

A pesar de estos resultados, la expansión de la oferta escolar privada no derivaría necesariamente de la calidad que esta pueda entregar. La literatura de elección escolar muestra que los padres, disponiendo de información relativa a la calidad de los colegios, no la considerarían en su elección de estos (Mizala y Urquiola 2013); más bien la elección estaría guiada por la búsqueda de una diferenciación respecto de grupos socioeconómicos inferiores (Bellei et al. 2016) y por el desempeño académico promedio de los estudiantes de un establecimiento, sin distinguir las causas de tal desempeño (Gallego y Hernando 2009). Así, la expansión privada se explicaría porque existe una preferencia de los padres por escuelas privadas, donde no observarían calidad sino otras características que les ayudarían a distanciarse de determinados grupos sociales.

⁴Hacer patente la presencia de sesgo de selección resulta adecuado toda vez que los padres, en el sistema escolar chileno, pueden elegir libremente en qué establecimiento inscribir a sus hijos. Dicha elección es, ciertamente, no aleatoria y puede estar asociada a características no observables que también inciden en el desempeño académico de los estudiantes. Así, un análisis del efecto del tipo de colegios sobre el rendimiento escolar que no considere selección sesgará sus estimaciones.

⁵El determinante que definen los autores es el precio promedio cobrado por los colegios privados subvencionados por punto adicional alcanzado en pruebas estandarizadas, en un área geográfica determinada. Dicho precio es la razón entre el monto cobrado a través del copago y el puntaje SIMCE obtenido por el establecimiento

La relación entre restricción financiera y provisión de servicios públicos locales, pertinente a la segunda hipótesis planteada, ha sido un análisis de segundo orden en la literatura que se ha preocupado por medir eficiencia de gobiernos locales⁶. Esta familia de estudios muestra que, controlando por una serie de variables⁷, la provisión de servicios aumenta con la capacidad financiera propia de los gobiernos locales, como también con el monto de las transferencias otorgadas por los gobiernos centrales en República Checa (Šťastná y Gregor. 2015), Chile (Pacheco et al. 2014), Alemania (Kalb 2010) y Bélgica (De Borger et al. 1994). Estos resultados se asocian a ineficiencias en el ejercicio de los gobiernos locales, aspecto de interés de estas investigaciones.

El análisis de la expansión escolar pública realizado en este trabajo se llevó a cabo, dada la naturaleza de los datos disponibles, mediante el trabajo de modelos de elección binaria, los cuales representan la decisión de un alcalde⁸ de abrir o no un nuevo colegio. La restricción financiera fue aproximada a la disponibilidad de fondos públicos destinados a inversión regional, ya que estos fondos pueden ser solicitados por los municipios para levantar proyectos de infraestructura escolar. Luego, es de esperar que mientras menores sean los recursos destinados a inversión regional menos proyectos pueden ser llevados a cabo, entre otros, los que buscan crear establecimientos educacionales. El análisis se dividió en tres partes: Primero se estimó el efecto, de la restricción financiera sobre la decisión apertura, a través de modelos Probit que controlan por características comunales del mercado educativo local. Los resultados apuntan a que el efecto sería positivo y estadísticamente significativo, aunque su efecto marginal, en la media de los regresores, llega a los 0,3 puntos porcentuales, equivalentes al 0,8% de una desviación estándar. En un segundo momento, para hacer frente a una posible presencia de endogeneidad, relativa a una doble causalidad que pudiera existir entre restricción financiera y apertura escolar, se trabajó el modelo Ivprobit en dos etapas propuesto por Newey (1987), para el cual se utilizaron como instrumentos, entre otras, dos variables que están en la base de la asignación de los presupuestos destinados a inversión regional, a saber, la distancia de una región respecto de la Región Metropolitana (RM) y la superficie del territorio regional. El efecto así encontrado sería positivo y significativo, y su efecto marginal iría desde los 2 a los 5 puntos porcentuales, o bien, desde el 7% al 14% de una desviación estándar. El tercer y último ejercicio fue idéntico al segundo, salvo

⁶La literatura de eficiencia de gobiernos locales el foco está la eficiencia entendida como la minimización de costos o la maximización de algún servicio entregado, a lo cual se aproximan mediante la razón costo efectivo sobre costo eficiente (mejor práctica posible) de los agentes, siendo la disponibilidad de recursos, la holgura o capacidad fiscal, y las transferencias desde gobiernos centrales, un determinante externo de la eficiencia. Los estudios que la han abordado la provisión de servicios escolares lo han hecho desde el punto de vista de la eficiencia y en comunión con un set de otros servicios (Worthington y Dollery 2000). Si bien la aproximación más usual a la educación local entregada han sido indicadores de matrícula, Radulović y Dragutinović (2015) y Pacheco et al. (2014) realizaron este análisis incluyendo el número de instituciones educativas sobre muestras de más de 100 municipalidades en Serbia, el primer estudio, y en Chile, el segundo.

⁷Distancia de las comunas a la capital, población, educación media de la población y conducta electoral de la población, entre otros.

⁸Máxima autoridad de un municipio, responsable de la dirección, administración y supervigilancia de su funcionamiento.

que se realizó dividiendo la muestra en dos, de acuerdo al tamaño de la población comunal. El efecto estimado continuó siendo positivo y significativo, pero esta vez solo para las comunas de mayor tamaño. Finalmente, de forma paralela se realizaron estimaciones de modelos alternativos para verificar la robustez de los resultados, donde es posible observar que cuando los controles socioeconómicos son omitidos el efecto buscado es estadísticamente igual a cero.

El presente trabajo representa un esfuerzo por entender las dinámicas de la oferta escolar desde una perspectiva nueva. Existen estudios que exploran los efectos de la competencia en la oferta educativa sobre resultados escolares en Chile (Gallego 2013; Gallego 2006; Hsieh y Urquiola 2006), pero su foco no está en entender tal competencia. El presente estudio, entonces, se constituye como un antecedente a estos, puesto que examina un componente de la competencia: la expansión de la oferta pública. Aspecto relevante toda vez que aporta a poseer una comprensión más global del funcionamiento de los sistemas educativos.

2. Marco Conceptual

Dada estructura del sistema escolar en Chile, los colegios particulares subvencionados, colegios privados con financiamiento estatal, compiten junto a los colegios públicos por captar estudiantes, ya que el Estado les otorga pagos mediante una subvención que asigna a cada alumno. Así, mientras más niños asisten a un colegio, mayores serán los ingresos de este. Es por ello que, entonces, es posible referir el sistema escolar en Chile como uno configurado como mercado. Por otro lado, los colegios privados que en Chile no reciben subvención, los colegios particulares pagados, han quedado al margen de esta investigación, pues compiten entre ellos en otra esfera, es decir, constituyendo un mercado a parte, minoritario y atendiendo a un segmento específico de la población chilena.

Sumado a lo anterior, este trabajo parte de la base de entender que, bajo supuesto, el sistema escolar chileno, en tanto mercado, opera geográficamente de manera segmentada. Esto es, existen mercados escolares locales, puesto que la población relevante para un colegio es la que forma parte de la localidad misma en la que está inmerso y no otra. Para efectos de esta investigación, un mercado local se aproximará a un mercado comunal⁹, pues además, se supondrá, será este el mercado de importancia para un alcalde. Así, Chile estará compuesto por 345 mercados escolares comunales, equivalentes a igual cantidad de comunas¹⁰. Además, se definen periodos sobre los cuales se puedan abrir colegios, determinados por cuatrienios que representan los periodos de ejercicio de la administración municipal en Chile, que, dada la disponibilidad de datos, abarcan los años que van desde 1992 hasta el 2013.

Luego, se buscó identificar los determinantes que puedan existir para las aperturas de colegios públicos en cada comuna del país. Así, se identifican al menos tres tipos de posibles determinantes, a saber: (1) factores que caractericen a la oferta pública, para el caso, la oferta municipal; (2) factores que caractericen al resto de la oferta comunal, es decir, factores de competencia escolar; y (3) factores que caractericen la demanda escolar local. De entre los primeros se incluye el presupuesto del Programa de Inversión Regional, fondos accesibles para los municipios que requieran invertir, y que definen el nivel de holgura financiera y, a su vez, el determinante de interés de esta investigación. De entre los segundos se incluyen el crecimiento de la oferta privada y la oferta total de cada comuna. Y, de entre los terceros, se incluyen características sociodemográficas de la población de cada comuna. Además, se suman a estos determinantes de la apertu-

⁹Comprensión que distintos autores han adoptado, argumentando que, a excepción de las comunas de la ciudad de Santiago, los estudiantes asisten en su mayoría a establecimientos de sus propias comunas de residencia (Gallego 2006; Hsieh y Urquiola 2006). Si bien hay estudios que relean con esta comprensión, entrando en la década de 2010, trabajando con datos de distancia hogar-colegio (Chumacero et al. 2011), el trabajo con datos de nivel comunal continúa vigente (Grau et al. 2015).

¹⁰La cantidad total de comunas en Chile es de 346. Sin embargo, la comuna de Antártica no tiene administración propia, dependiendo esta de la Municipalidad de la comuna de Cabo de Hornos

ra municipal, un cuarto grupo de variables, los determinantes del presupuesto del Programa de Inversión Regional que, a modo de instrumentos, fueron necesarios por cuanto hubo que hacer frente a una potencial endogeneidad entre dicho regresor y la variable que se busca explicar, la apertura municipal. Así, se utilizaron seis variables como predictores del regresor endógeno, entre ellas, cuatro índices de pobreza regional, pero, con mayor relevancia, dos variables de carácter geográfico, a saber, la superficie regional y la distancia Región a la RM.

3. Datos

Para esclarecer los determinantes de la expansión en la oferta escolar pública requerimos datos fiables la oferta de colegios y de caracterización comunal. Los primeros se obtienen de las bases de datos del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (Mineduc), detalladas desde 1992. Los segundos, fundamentalmente de las bases de datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (Casen) del Ministerio de Desarrollo Social del Gobierno de Chile (MDS), disponibles a partir del año 1985.

Específicamente, los datos de aperturas de establecimientos escolares fueron facilitado por los autores de Grau et al. (2015), para el desarrollo del presente trabajo. La metodología de identificación de aperturas y cierres se detalla cabalmente en el trabajo referido; acá se expone, a continuación, de manera resumida.

Los datos necesarios para la identificación de aperturas y cierres provienen del Directorio de Establecimientos del Mineduc, base de datos que compila todos los establecimientos educacionales en Chile para distintos años, identificando cada uno de ellos a través de un número llamado Rol Base de Datos (RBD) y especificando, entre otros, tipo de enseñanza (Parvulario, Básica, Media, Especial, etc), comuna de localización, nombre y dirección. Así, en primer lugar, cada RBD presente en un año determinado que no aparezca en los registros del año anterior es una posible apertura. Razonamiento inverso para los cierres. Y luego, en segundo lugar, las aperturas y cierres así especificados fueron filtrados de cambios en RBD impuros examinando cambios de nombre o dirección, constatando en bases de datos de matrícula si los estudiante continúan o no en el mismo establecimiento, entre otras formas.

Así, a partir de esta información fue posible especificar las variables: (1) Apertura de establecimientos municipales, variable dependiente del modelo a trabajar; (2) Apertura de establecimientos subvencionados; y (3) Cantidad de establecimientos escolares en cada comuna.

La Dirección de Presupuestos (Dipres), dependiente del Ministerio de Hacienda, posee registros de presupuestos históricos, para cada año, del sector público. De ellos se rescataron los presupuestos de los Programas de Inversión Regional de los Gobiernos Regionales para cada año desde 1992 al 2013, fondos disponibles para proyectos públicos, entre otros, educativos, como aperturas de colegios municipales.

Para caracterizar la demanda escolar de cada comuna, se utilizaron las siguientes fuentes: (1) Instituto Nacional de Estadísticas (INE), de donde provienen las estimaciones de población comunal, para cada año, desde 1992 a 2013; y (2) las encuestas Casen, que se ha realizado cada dos o tres años desde 1985, con la que es posible caracterizar socioeconómicamente la población de cada comuna a través de mediciones de ingreso de los hogares, con los que es posible construir variables de ingreso medio, pobreza y desigualdad comunal.

Finalmente, para definir los instrumentos se utilizaron datos: de distancia a la RM, provenientes de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP); de superficie regional, provenientes del Instituto Geográfico Militar; y de la mismas encuestas Casen, para la determinación de las tasas de pobreza pertinentes.

El trabajo de la base de datos final de esta investigación significó una dificultad que se hace necesario mencionar para alejar dudas sobre su validez.

La creación de siete comunas entre los años 1994 y 1996, cuatro en 2008, y dos regiones en 2007 hizo que fuese necesario ajustar variables sociodemográficas comunales y presupuestarias regionales para que representasen fielmente la población dada en un año y comuna determinada del territorio nacional¹¹.

¹¹Fueron creadas por Decreto Supremo del Ministerio del Interior entre 1994 y 1996 las comunas de: Concón, Padre Hurtado, San Rafael, Chillán Viejo, Chiguayante, San Pedro de la Paz y Padre las Casas. En 2008, las comunas de: Alto Hospicio, Hualpén, Cholchol y Alto Biobío. Y en 2007, las regiones de: Arica y Parinacota, y De los Ríos.

4. Estadística Descriptiva y Hechos Estilizados

Utilizando toda la información disponible del Directorio de Establecimientos del Mineduc, es decir, desde 1992 al 2015, se evidencia que el mercado educacional pasa de tener un total de 10.051 establecimientos en funcionamiento en 1992 a 12.183 en 2015. Tamaño de mercado que, sin considerar establecimientos que sólo ofrecen educación parvularia, pasa de tener 9.587 oferentes a 11.538 en el mismo periodo.

El crecimiento de la oferta de mercado, sin embargo, dado su dinamismo competitivo, queda determinado por dos factores, establecimientos que se cierran y establecimientos que se abren, que, para la totalidad del sistema (Pre-Básica, Básica, y Media), al año 2013, suman más de 2.800 los primeros y más de 4.900 los segundos. La Figura 1 replica la gráfica de aperturas que se presenta en Grau et al. (2015) agregando un año a la muestra, el año 2013. En ella se evidencia la dinámica de las aperturas para el periodo completo, donde además se diferencia la apertura por tipo de dependencia. La entrada de colegios particulares subvencionados domina ampliamente el periodo 1992-2013, con una entrada total de 3.876 colegios o 3.258 sin considerar establecimientos dedicados a Pre-Básica. Por su parte, la apertura municipal alcanza los 471 establecimientos, que sin considerar establecimientos dedicados a Pre-Básica llegan a 440.

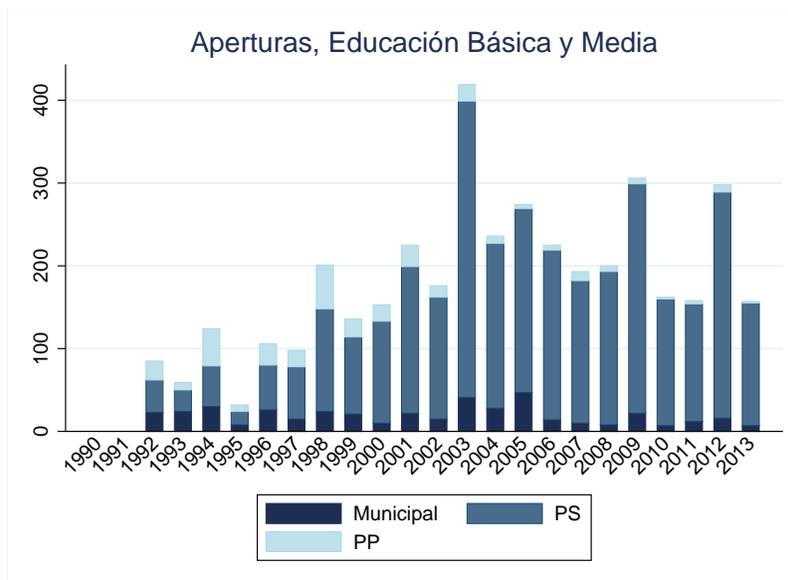


Figura 1: Apertura anual por tipo de dependencia. *Municipal* refiere a establecimientos municipales, *PS* a particulares subvencionados, y *PP* a particulares pagados.

Este es fundamentalmente el hecho que motiva la presente investigación. La asimetría en la expansión es patente, y ello también significó una constante dificultad en el trabajo estadístico, pues sea cual fuere la especificación periódica a analizar (anual, cuatrienal, o mayores) la baja apertura pública determina, por consiguiente, que en la gran mayoría de los periodos las 345 municipalidades no hayan inaugurado una sola escuela o liceo. Es decir, la apertura pública por periodo, en tanto variable, esta principalmente compuesta por ceros. En particular, para periodos cuatrienales, los que este trabajo utilizó en su análisis, la muestra es compuesta en un 84% por ceros en su variable de apertura municipal.

A continuación se presentan algunos hechos que darán luces de los procesos comunales que influyen, directa o indirectamente, en la apertura municipal. A saber, la evolución socioeconómica y demográfica de la población (demandantes), la dinámica del sector privado en educación (competencia), o bien, las condiciones o restricciones particulares de un municipio (oferente). El siguiente ejercicio se realiza diferenciando las comunas entre las que abren al menos un establecimiento escolar público y las que no, ya sea que ofrezcan educación básica, media o ambas, para todo el periodo de estudio, esto es, entre 1992 y 2013. Así, para el periodo completo, solo 199 de las 346 comunas abrieron colegios municipales, y las 147 restantes no.

Por sobre todo, el proceso de expansión de la oferta escolar y, en particular, la municipal, está impulsado por los cambios demográficos. En la Figura 2 observamos que las comunas que han visto abierto un nuevo establecimiento municipal, entre 1992 y 2013, son, en promedio, sustancialmente más grandes en población, en más de un 100% al año 2013, a la vez que han crecido más rápidamente, tanto en términos

absolutos como porcentuales.

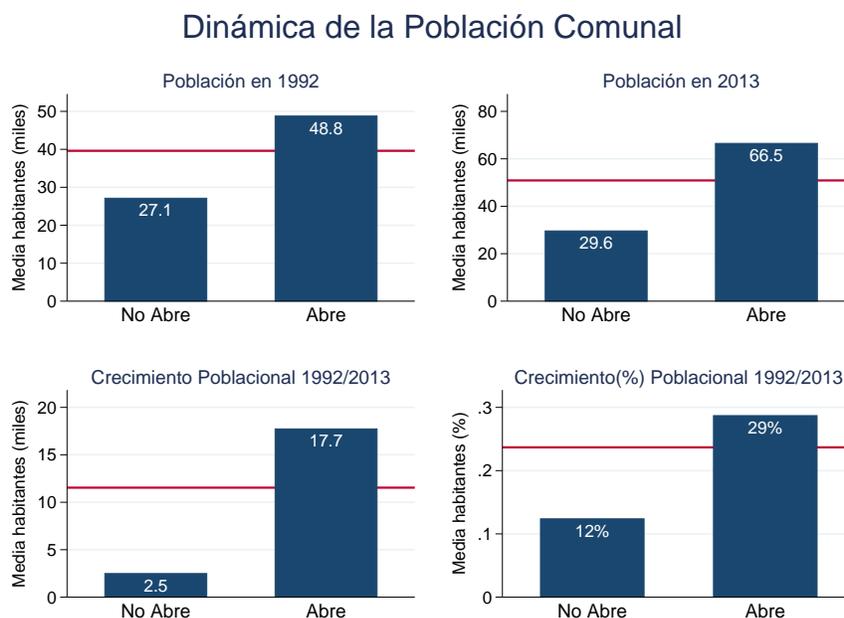


Figura 2: Diferencia en población y crecimiento poblacional entre la media de comunas con y sin apertura municipal. Constante en rojo muestra la media para todas las comunas.

Continuando con este análisis de apertura municipal sobre características socioeconómicas y demográficas comunales, que en las figuras 5, 6, 7 y 8 en la sección de Anexos se ilustra, no es posible ver tan claramente una relación lógica entre apertura y otras características comunales. En cuanto al ingreso¹², puede verse una relación negativa con la apertura en 1992, pero que se equipara al 2013, es decir, en promedio, los ingresos medianos en comunas con y sin apertura se igualan. Los cambios en ingreso para el periodo completo son similares para ambos grupos. Mismo caso para la pobreza comunal, y mucho más equilibrado para la desigualdad comunal, medida a través del coeficiente de Gini.

En el análisis de ingreso, sin embargo, se distingue una relación atractiva si se desagrega el análisis por tamaño comunal. Esto es, que, en 1992, de entre las comunas de mayor tamaño¹³, las que abren recintos de

¹²El ingreso mediano autónomo de los hogares de las comunas que abren colegios públicos es menor que en las comunas que no abren.

¹³Sobre 20 mil habitantes.

educación municipal presentan, en promedio, un nivel de ingresos 36% menor que las que no abren. Y el crecimiento del ingreso al año 2013 es también menor, en este caso en un 23%. Este hecho puede ser reflejo de que las decisiones de entrada municipal tienden a ser positivas en comunas relativa e históricamente más empobrecidas, lo cual se deduce del comportamiento lógico por el cual en comunas con ingresos relativos más altos, las familias tienen una gama mayor de colegios a disposición en los cuales poder matricular a sus hijos, ya sea por copago, o por tener ingresos suficientes como para adquirir material complementario que exigen algunos establecimientos privados.

La presencia de la competencia es importante a la hora de decidir abrir un colegio municipal. Si un alcalde observa que la demanda educativa está siendo satisfecha por cada vez más establecimientos privados, es probable que abrir una escuela municipal no sea una prioridad, así, podría esperarse un *crowd-out* de la entrada privada sobre la pública. La Figura 3 muestra la dinámica de la competencia, y en ella se revela que, sin importar si diferenciamos por región o tamaño comunal, siempre hay una relación positiva entre apertura municipal y privada. Es probable que este hecho este principalmente determinado por el cambio demográfico, que empuja ambas variables en la misma dirección.

Dinámica de la Competencia

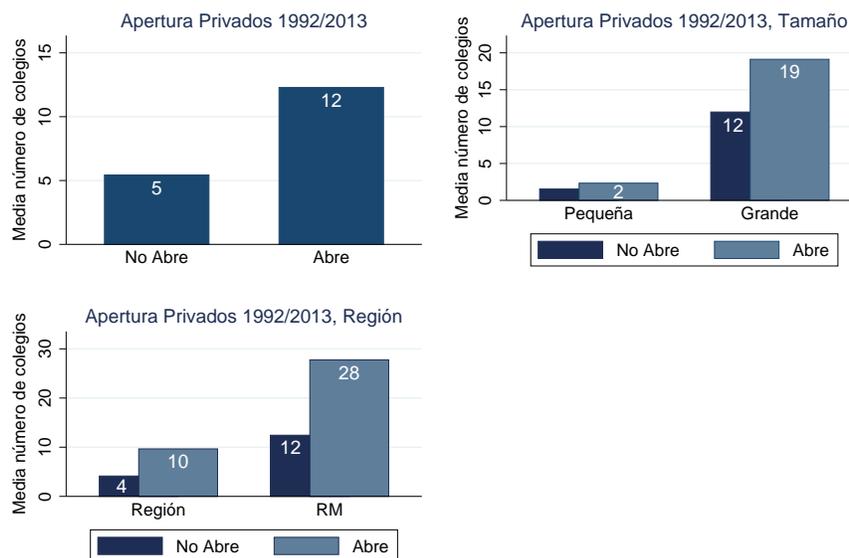


Figura 3: Media del total de aperturas de particulares subvencionados en el periodo completo, diferenciando por apertura municipal, tamaño y región

5. Metodología

Modelo Base

La Ecuación 1, a continuación, presenta un modelo lineal para explicar la apertura municipal de establecimientos escolares.

$$a_{it} = \beta_1 + P_{irt}\beta_2 + X_{it}\beta_3 + u_{it} \quad (1)$$

Donde a_{it} es el número de colegios que la municipalidad de la comuna i ha abierto en el periodo de estudio t , P_{irt} es el presupuesto del Programa de Inversión Regional promedio asociado a la comuna i en la región r durante el periodo t , X_{it} representa los controles sociodemográficos presentados en la sección anterior, sumándose a ellos variables de competencia como el número colegios al inicio del cada periodo de la muestra y la evolución de la oferta privada, y u_{it} define el error del modelo. Sin embargo, la relación que las variables toman en este modelo parece no ser del todo acertada.

En cambio, para identificar la relación existente entre apertura pública de colegios y las restricciones financieras que enfrentan los municipios se propone un modelo Probit como el que sigue:

$$Pr[a_{it} = 1|X] = \Phi(\beta_1 + P_{irt}\beta_2 + X_{it}\beta_3) \quad (2)$$

Donde la variable dependiente a_{it} , esta vez, tomará el valor 1, o bien, la municipalidad de la comuna i abre un nuevo colegio en el periodo t con probabilidad Φ , dadas las realizaciones de las variables independientes previamente descritas, y 0 en caso contrario.

El segundo modelo (Ecuación 2) parece ser más prudente de considerar que el primero (Ecuación 1) debido a la estructura de los datos de entrada ya presentados, los cuales determinan que, primero, su ordenamiento binario se adecue más a un modelo Probit y, segundo, a que su escasa variación entre periodos, variable fundamentalmente compuesta por ceros (municipios en periodos que no abren colegios nuevos), no ayuda a explotar las ventajas de un modelo de efectos fijos sobre datos de panel.

Dos puntos a aclarar:

Por un lado, se debe explicitar el hecho de que no necesariamente la apertura de un colegio en un año determinado se debe a la obra del alcalde en ejercicio aquel mismo año. Es más, pocas veces es así. Esto

ocurre porque cerca del cien por ciento de las aperturas municipales son llevadas a cabo con recursos del Gobierno Regional (de aquí la variable de interés) o del Gobierno Central, por lo que, una vez que el alcalde elabora un proyecto para crear un nuevo colegio municipal, este tiene que pasar a concurso público para obtener los recursos y poder implementarse. Así, existe un desfase de no menos de tres años entre que un proyecto se elabora y se concreta. Por consiguiente, perfectamente puede darse el caso en que, como en Chile el periodo de alcaldía es de cuatro años, aunque con posibilidad de reelección, un alcalde inaugure un colegio que fue proyecto de su predecesor. Concretamente, los pasos y plazos que un proyecto municipal, que requiera recursos del gobierno, debe pasar son:

1. Ingresar al **Sistema Nacional de Inversiones** del MDS, institución que realizará una evaluación social del proyecto.
2. Priorización por parte del Gobierno Regional o Secretario Regional Ministerial del Mineduc, dependiendo de si la postulación es a los fondos del Gobierno Regional o Central respectivamente.
3. Ingresar al Departamento de Arquitectura del MOP donde se redacta el contrato de licitación para llevarlo a concurso público.
4. Ejecución de la obra por parte de la empresa ganadora de la licitación.

Esta naturaleza burocrática del proyecto hace, por lo tanto, que el tiempo transcurrido entre el ingreso del proyecto en la etapa (1) y el termino de la obra en la etapa final sea impredeciblemente variable, el cual puede extenderse indefinidamente si en la etapa (2) se le da última prioridad. Sin embargo, según testimonios desde el Mineduc, el tiempo mínimo en que un proyecto se termina y un nuevo colegio es inaugurado, dado que se le otorgue primera prioridad, es de 3 años. Los que están determinados por: Mínimo 6 meses en ser aprobado por el MDS, mínimo 6 meses más en preparar y adjudicar la licitación, y como mínimo 2 años en la ejecución de la obra.

Un supuesto fundamental de este modelo es que los alcaldes no son *forward looking*. Supuesto por el cual, un alcalde al observar una determinada caracterización de su comuna y los presupuestos actuales de Inversión Regional, decide si levantar un proyecto de infraestructura escolar.

Este último supuesto, junto a la burocracia relativa al proyecto, establecen la necesidad de vincular las aperturas al momento en que las variables las determinan, esto es, a su realización al momento en que el proyecto educativo se genera y no cuando se concluye. De esta forma, los periodos con los cuales se trabajó el modelo Probit fueron cuatrienios, entendiendo que para estos periodos el margen temporal de desfase es suficientemente distante como para asignar la responsabilidad de un proyecto a un determinado alcalde, dado el periodo mínimo de tres años de implementación y el de cuatro años en que debe ejercer

un alcalde. Así, se configuraron cinco periodos, a saber, 1992-1995, 1996-1999, 2000-2003, 2004-2007, 2008-2011, y 2012-2013, último de los cuales se compone solo de dos años, dada la disponibilidad de datos, que se limitan al año 2013.

Teniendo entonces periodos cuatrienales y márgenes de realización de los proyectos de por lo menos tres años es que se decidió asociar los regresores de un cuatrienio a las aperturas de otro cuatrienio que comienza solo tres años después. Esto es, para las aperturas que se registran en el periodo cuatrienal que va del año $z + 3$ al año $z + 6$, sus correspondientes regresores serán los del periodo comprendido entre los años z y $z + 3$. Ello permite que un proyecto generado en el año z pueda tener un plazo de 3 a 6 años para concluirse.

Sin embargo, esta manera de configurar el modelo pasa por alto el hecho de que una apertura puede demorar más de 6 años y, por lo tanto, que los regresores con los que el modelo las vincula no sean sus correspondientes. Más aún, de considerarse este hecho, matemáticamente se podrían superponer las responsabilidades de dos alcaldes de forma que la estimación no sería posible. A pesar de ello, es esperable que un horizonte de 3 a 6 años plazo sea suficiente para abarcar gran parte de las aperturas y minimizar el error. Por otro lado, este desfase de la incidencia de los regresores significa marginar del estudio las aperturas del primer periodo de estudio, 1992-1995. Esto es una consecuencia directa de no disponer de sus correspondientes regresores, que, para el caso que este estudio especifica, hubiesen sido los provenientes del periodo 1988-1991.

Así, el modelo Probit presentado en la Ecuación 2 puede redefinirse, haciendo presente el desfase temporal de los regresores, como:

$$Pr[a_{it} = 1|X] = \Phi(\beta_1 + P_{i,t-1}\beta_2 + X_{i,t-1}\beta_3) \quad (3)$$

Por otro lado, cuando se decide aproximar las restricciones financieras a la disponibilidad de fondos regionales de inversión, ello responde al hecho de que el segundo gran fondo para infraestructura escolar en Chile es de carácter nacional, administrado directamente por el Mineduc, y por lo tanto la disponibilidad de sus fondos no varía entre municipios sino que solo entre años, aportando poca variabilidad a los datos. El primero, al contrario, varía entre años y entre regiones, aportando más variabilidad. La dificultad directa que tiene esta elección es que estos fondos regionales son de libre disposición y pueden ser asignados a proyectos en áreas más allá del área de educación, lo que conlleva que la diferencia en el monto de los fondos asignados a distintas regiones pueda no ser absorbida por más o menos proyectos de infraestructura escolar.

Variables Instrumentales

Como los proyectos de inversión son a años plazo, el presupuesto de los Programa de Inversión Regional contempla fondos tanto para nuevos proyectos como para proyectos en ejecución. Ello determina que las aperturas a su vez incidan en dicho presupuesto, pudiendo generar así simultaneidad entre el regresor de interés y la variable explicada.

Para controlar por este aspecto, entonces, se recurre a un modelo Ivprobit en dos etapas, para el que fueron utilizados seis instrumentos: la distancia que media entre una región y la RM, esto es, la distancia entre una capital regional y la capital del país (*Distancia*); la superficie regional, expresada como un indicador definido como el cociente entre la raíz cuadrada de la superficie de la región y la suma de las raíces cuadradas de las superficies de todas las regiones del país, con exclusión de la Antártica Chilena¹⁴ (*Superficie*); y cuatro variables de pobreza regional, a saber, la tasa de pobreza regional (*tpr*), la tasa de pobreza rural regional (*tpr2*), La tasa de pobreza regional de hogares con jefatura femenina (*tpr3*), y el porcentaje de personas en situación de pobreza en la región respecto del total de personas en la misma situación en el país (*tpr4*).

La elección de estas variables no fue arbitraria. Ella responde a aspectos metodológicos con los cuales el gobierno distribuye los fondos para inversión regional. Específicamente, el presupuesto del Programa de Inversión Regional es fuertemente financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) del Ministerio del Interior, el cual para el año 2013 aportó el 27% de todo el presupuesto del programa. Si bien el FNDR existe desde el año 1975, no fue sino hasta el año 2003 que su forma de distribución fue regulada por vez primera, estableciéndose legalmente el Reglamento sobre Distribución Interregional del FNDR¹⁵. Este reglamento detalla la primera metodología de distribución del fondo, la cual incluye más de diez variables en su cálculo, entre ellas, la distancia a la RM y la tasa de pobreza regional. Luego, el resto de los instrumentos mencionados son indicadores especificados en la segunda y actual metodología de distribución del FNDR¹⁶, vigente desde 2007.

Cabe enfatizar que algunos de los instrumentos escogidos están presentes solo en las metodologías de distribución que se indican en el párrafo anterior, es decir, que están especificados en solo una metodología, *Distancia* en la primera, y *Superficie*, *tpr2*, *tpr3* y *tpr4* en la segunda. La variable *tpr* se encuentra descrita en ambas metodologías. Ello determina diferentes especificaciones del modelo a estimar, las cuales varían según la inclusión de los instrumentos, pudiendo estar estos acompañados de interacciones con los periodos

¹⁴Especificación utilizada por la autoridad pública según el [Artículo 12 del Decreto 132](#) del Ministerio del Interior.

¹⁵[Decreto 130](#) del Ministerio del Interior

¹⁶[Decreto 132](#) del Ministerio del Interior.

de vigencia de las metodologías. Dado que la primera metodología operó para determinar la distribución del FNDR de los años que van desde 2004 al 2007¹⁷ se generan tres periodos, 1992-2003, 2004-2007 y 2008-2013, los cuales son una composición de los cuatrienios de estudio ya definidos. El primero de estos nuevos periodos representa aquel en que no rigió ninguna metodología de distribución, el segundo es donde rigió la primera, y el tercero donde rigió la actual.

Luego, la primera etapa del modelo, de utilizar los instrumentos *Distancia* y *Superficie*, queda definida como:

$$E[P_{irt}|Z, X] = \gamma_0 + \gamma_1 + Z_{irt}\gamma_2 + X_{it}\gamma_3 \quad (4)$$

con

$$Z_{irt} = \{Superficie, Distancia, Superficie \times Metodología1, \\ Superficie \times Metodología2, Distancia \times Metodología1, \\ Distancia \times Metodología2, Metodología1, Metodología2\}$$

Las estimaciones con variables instrumentales fueron hechas según dos criterios. Las primeras solo incluyendo los instrumentos directamente reconocibles como exógenos, esto es, que no tienen un efecto directo en la apertura pública. Para el caso, los instrumentos que cumplen tal condición son *Distancia* y *Superficie*; por más extensa que una región sea territorialmente no se requerirán por ello más colegios, de la misma forma que si una región se encuentra en una zona extrema, no requerirá, exclusivamente por ello, un nuevo colegio.

Las tasas de pobreza en cambio sí podrían determinar la apertura municipal de escuelas o liceos, puesto que una comuna con mayor población empobrecida tenderá a requerir más servicios municipales gratuitos que otra con menor pobreza, donde las familias podrán acceder con mayor facilidad a establecimientos educacionales que exijan cofinanciar. Así, el segundo criterio para la estimación del modelo por variables instrumentales busca incluir estas variables, no necesariamente exógenas, pero que ayudan a maximizar el uso de variables consideradas por las autoridades en sus decisiones presupuestarias.

Para incluir todas las seis variables mencionadas en la estimación, se recurrió a un Análisis de Componentes Principales (PCA), pues con ello se buscó simplificar la estimación introduciendo solo dos ins-

¹⁷Dado que el reglamento aparece en 2003, el primer presupuesto que determina es el del año siguiente, 2004, luego, dado el cambio de metodología en 2007, el presupuesto de aquel año fue el último para el cual se utilizó la metodología derogada.

trumentos (primeros dos componentes principales) que representacen la mayor variabilidad posible de los datos. La importancia de este ejercicio es que ayuda incorporar las variables al modelo sin duplicar la información que puedan entregar, integrándolas, para el caso, en dos componentes que por construcción son ortogonales. De esta manera, se desplaza la dificultad de cómo integrar las variables en el modelo al trabajo mismo del Análisis de Componentes Principales, donde prima el criterio de maximización de la variabilidad, o información capturada por los componentes.

Finalmente, independiente de la inclusión de determinados instrumentos que definen distintas especificaciones a estimar, siempre se acompañan, en una segunda instancia, por otra especificación en la cual se incluyen las interacciones de los instrumentos con los periodos de vigencia de las metodologías, relevantes para esta investigación porque, primero, ayudan a reconocer el hecho de que los instrumentos sí fueron empíricamente utilizados en determinados años y no en otros y, segundo, porque el cambio de metodología en si mismo podría significar cambios en la determinación del presupuesto no capturados por los instrumentos anteriores por si solos, reflejando posibles cambios discrecionales en el presupuesto de parte de las autoridades o de otras variables omitidas. Para evidenciar lo anterior, la Figura 4 muestra la evolución de la participación por región en la totalidad del presupuesto de los Programas de Inversión Regional del país, donde se marca con una recta vertical en color rojo el año (2004) en que por primera vez los presupuestos se distribuyen según alguna normativa. Algunas comunas muestran evidentes caídas en la participación posterior posterior al 2004 (Región de Antofagasta), otras un aumento (Región del Biobío),

y otras no muestran cambios a la vista significativos (Región de Valparaíso).

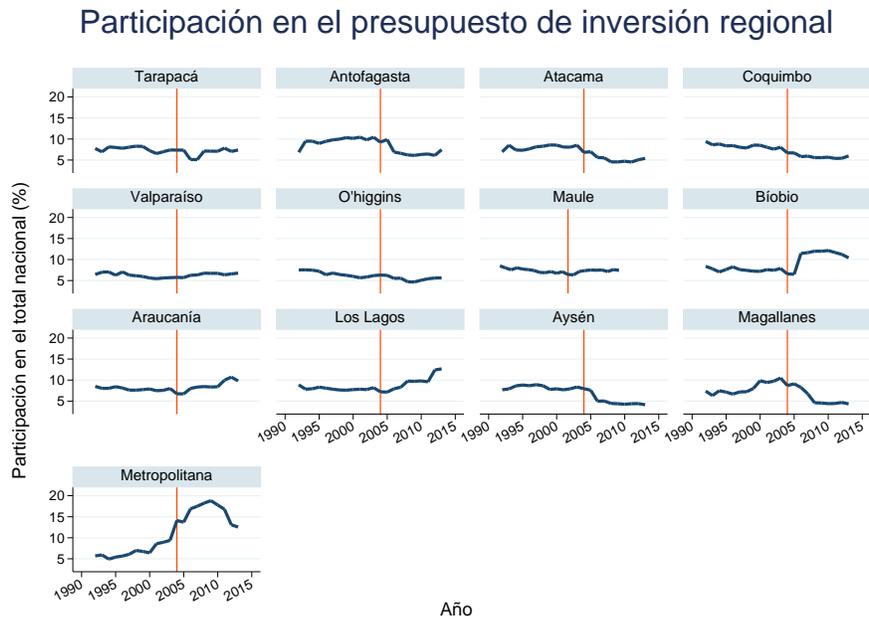


Figura 4: Para simplificar la lectura de las trayectorias, se integraron las regiones de Arica y Parinacota y Los Ríos, a las correspondientes de las cuales formaron parte hasta el año 2006. La recta vertical en color rojo destaca el año 2004.

6. Resultados

Para encontrar la relación existente entre la apertura y la restricción financiera de un municipio, la variable de interés, vale decir, el presupuesto del Programa de Inversión Regional, se incluye en el modelo normalizándolo por la población regional para darle, de esta forma, comparabilidad interregional a los fondos. De igual manera se normalizan las variables de apertura total de colegios particulares subvencionados y número de colegios al primer año de cada periodo, controles propuestos para la estimación del efecto buscado.

En línea con la Ecuación 1, previo a la estimación del modelo Probit planteado en la sección anterior, se presentan en la Tabla 1 los resultados para la estimación de los parámetros del modelo lineal vía estimación de efectos fijos, con el fin de reconocer la composición tipo panel de los datos, en tres especificaciones. Todas ellas incluyen la variable de interés, *Presupuesto*, los controles población comunal al inicio de cada periodo, su crecimiento entre periodos y su pertenencia a un área metropolitana, *Población*, $\Delta Población$ y *Metrópolis* respectivamente, y controles de mercado como las aperturas privadas y el número de colegios, *Apertura Privada* y *Stock*. La segunda y tercera especificación incluyen efectos fijos por periodo y solo la tercera incluye, además, los controles socioeconómicos, esto es, ingreso mediano de los hogares, su evolución entre periodos y el índice Gini de distribución del ingreso, *Ingreso*, $\Delta Ingreso$ y *Gini* respectivamente. Para todas las especificaciones estimadas se observa que el presupuesto de inversión no tiene un efecto significativo sobre la apertura pública. En cambio, la oferta escolar al inicio de cada periodo (*Stock*) y la población comunal (*Población*) muestran efectos estadísticamente significativos pero negativos (salvo *Población* en la especificación presentada en la columna (3)). Si bien el efecto de la oferta escolar es relevante, por cuanto es esperable que una comuna con mayor oferta no esté pensando tanto como una con menor oferta en la necesidad de nuevos colegios, el efecto de la población está en sentido opuesto al que el sentido común dicta, añadiendo así un argumento más para considerar la estimación de modelos Probit como más adecuada, pues, como ya se expuso, reconoce de mejor manera la composición de los datos de apertura, organizados aquí de forma binaria.

Estimación de modelos Probit

La Tabla 2 muestra los parámetros estimados por un modelo Probit en tres especificaciones. La columna (1) presenta los resultados de la estimación del modelo que se especifica controlando por todos los regresores descritos en el párrafo anterior. En la columna (2), en cambio, el modelo controla, además, por los efectos estacionales. Finalmente, la columna (3) reporta los resultados una vez que se controla por los efectos estacionales, a la vez que se estiman robustamente los errores permitiéndoles correlacionarse a nivel intra-regional. La variable *Población* representa, esta vez, y en adelante, la población comunal al año

Tabla 1. Efectos sobre la apertura pública usando modelo de efectos fijos; distintas especificaciones.

	(1)	(2)	(3)
Presupuesto Regional	-0.004 (0.004)	0.002 (0.004)	0.004 (0.004)
Población	-0.002** (0.001)	-0.001** (0.001)	-0.001 (0.001)
ΔPoblación	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
Apertura Privada	0.298 (0.189)	0.199 (0.193)	0.065 (0.282)
Stock	-0.176** (0.055)	-0.204** (0.055)	-0.221* (0.118)
Temp Dummies	No	Sí	Sí
Controles	No	No	Sí
<i>N</i>	1668	1668	1071
ρ	0.421	0.424	0.437

Efectos estimados utilizando el estimador de efectos fijos.

Errores Estándar en paréntesis.

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 1: *Temp Dummies* muestra la presencia de dummies por cada periodo, y *Controles* señala la inclusión de controles de carácter socioeconómico.

1992. El efecto, así encontrado, del presupuesto sobre la apertura pública es positivo y estadísticamente significativo aunque menor en las especificaciones más completas, (2) y (3), no variando la significancia al estimar de manera robusta los errores en la última de ellas. Los efectos demográficos son también positivos y estadísticamente significativos, salvo el de pertenecer a un área metropolitana que resulta ser negativo. Los efectos de los controles socioeconómicos no son estadísticamente significativos salvo el ingreso en la primera especificación, característica que pierde en las especificaciones siguientes, más completas y, por lo tanto, preferidas. Así mismo, al aumentar el número de variables en las especificaciones (2) y (3) aumenta, por consiguiente, el ajuste del modelo en casi 3 puntos porcentuales. Interesante resulta recalcar aquí que el efecto del presupuesto es cercano en magnitud al del crecimiento poblacional, esto es, el efecto de un presupuesto mayor en mil pesos per cápita es semejante al de un crecimiento mayor de la población en mil habitantes, y, aunque algo más lejano en las dos especificaciones siguientes, se muestra así, en este segundo ejercicio de estimación, que la importancia de la restricción financiera, vista aquí desde la perspectiva de los fondos disponibles para la inversión regional, no es un asunto baladí.

Reforzando la interpretación de los resultados anteriores, toma importancia ilustrar la magnitud del efecto estimado. En perspectiva de la probabilidad de apertura escolar predicha por el modelo, en la media

Tabla 2. Efectos sobre la apertura pública utilizando modelos Probit; distintas especificaciones.

	(1)	(2)	(3)
Presupuesto Regional	0.016** (0.007)	0.013** (0.007)	0.013** (0.005)
Población	0.004** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)
ΔPoblación	0.017** (0.005)	0.018** (0.005)	0.018** (0.004)
Metrópolis	-0.319* (0.166)	-0.436** (0.169)	-0.436* (0.239)
Apertura Privada	0.0294 (0.985)	-0.293 (1.047)	-0.293 (0.651)
Stock	-0.085 (0.059)	-0.029 (0.057)	-0.029 (0.056)
Ingreso Hogares	-0.009** (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.001)
ΔIngreso Hogares	0.003 (0.004)	0.0004 (0.004)	0.0004 (0.003)
Gini	-0.007 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.004 (0.012)
Constante	-0.110 (0.415)	-0.462 (0.427)	-0.462 (0.506)
Temp Dummies	No	Sí	Sí
Clustered SE	No	No	Sí
<i>N</i>	1071	1071	1071
pseudo R²	0.100	0.129	0.129

Errores Estándar en paréntesis.
* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 2: *Temp Dummies* muestra la presencia de dummies por cada periodo, y *Clustered SE* muestra si el modelo contempla la correlación que existe en los errores intra-región.

de los regresores de entre las comunas que no abrieron un colegio nuevo en algún periodo, dicha probabilidad, para la segunda especificación presente en la Tabla 2, es de 12,5%, a la cual, para llegar a igualar la de las comunas que sí abrieron colegios nuevos, que llega a un 25,5%, deben sumarse, dado el efecto estimado, aproximadamente 37.000 pesos per cápita al presupuesto de inversión regional. Disgregando este análisis entre comunas de menor y mayor tamaño (menos o más de 20.000 habitantes al año 2002) se observa que para las primeras el monto a sumar al presupuesto de inversión regional, para igualar ambas probabilidades, debe ser de 19.000 pesos per cápita, mientras que para las segundas debe ser de 37.000 pesos per cápita. Por otro lado, y en concreto, si tomamos dos comunas que para, por ejemplo, el periodo 2004 una haya abierto un nuevo colegio y otra no, y que respecto de otras variables sean estadísticamente similares, es posible realizar nuevamente el análisis anterior. Así, para las comunas de Quintero y Mostazal, quinta y sexta región respectivamente, ambas con una población cercana a las 18.000 habitantes, con un crecimiento poblacional cercano a los 1.000 habitantes, y con una oferta educacional base en torno a los .6 colegios por cada mil habitantes, la probabilidad predicha de apertura es de 23,1% y 20,8% respectivamente. Luego, para igualarlas hará falta sumar 6.000 pesos per cápita al presupuesto de inversión regional.

La Tabla 6 en la sección de Anexos muestra, además de los resultados en las primeras dos columnas de la Tabla 2, los resultados para especificaciones idénticas a aquellas salvo por la ausencia de la variable de apertura de colegios subvencionados, que podría justificarse como endógena, ya que la apertura pública indudablemente incidiría en la decisión de un potencial nuevo sostenedor privado. Sin embargo, dado que el modelo trabajó con rezagos, es poco probable que una apertura pública futura determine una privada pasada. En cualquier caso, de acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 6 el efecto estimado del presupuesto no varía entre ambos casos.

Estimación de modelos con variable instrumental

El siguiente ejercicio pasó por hacer frente al eventual problema de edogeneidad expuesto en la sección anterior. La Tabla 3 muestra, a modo de referencia, los resultados de la estimación de los efectos sobre la apertura de un modelo Ivprobit en dos etapas con la variable endógena de interés *Presupuesto*. La columna (1) muestra los resultados de la estimación del modelo Probit ya presentados en la columna (2) de la Tabla 2¹⁸. La columna (2) muestra los parámetros, y sus errores estándar, estimados por el modelo Ivprobit utilizando como instrumento la variable *Superficie*. La columna (3) muestra el resultado de las estimaciones del modelo Ivprobit con el instrumento *Superficie* y sus interacciones con los periodos pertinentes¹⁹; las columnas (4) y (5) muestran los resultados de especificaciones idénticas a las de las columnas (2) y (3),

¹⁸Se optó por dejar fuera de este análisis la corrección de los errores estándar, puesto que los resultados del modelo con corrección en la Tabla 2 no difieren sustancialmente de los del modelo sin corrección (columnas (2) y (3)).

¹⁹Excluyéndose el periodo 1992-2003.

respectivamente, salvo en que el instrumento utilizado es, esta vez, la variable *Distancia*; las columnas (6) y (7) muestran los resultados de especificaciones, una vez más, idénticas a las cuatro anteriores, solo que esta vez se incluyen ambos instrumentos al modelo; y, finalmente, las columnas (8) y (9) representan el mismo ejercicio anterior, pero con la inclusión, esta vez, de los primeros dos componentes principales de las seis variables, descritas en la sección anterior, procedentes de las metodologías de asignación de los presupuestos del FNDR.

El primer hecho a recalcar de los resultados presentados en la Tabla 3 es la persistencia general de la significancia estadística del efecto del presupuesto, que para las dos especificaciones Ivprobit con *Superficie* como instrumento se mantiene al cinco por ciento, para las dos con *Distancia* como instrumento se reduce al diez por ciento, para la primera con ambos instrumentos se pierde, y para la segunda especificación con ambos instrumentos recupera su significancia al diez por ciento. El efecto no solo permanece significativo sino que también aumenta en magnitud, siendo mayor en todas las especificaciones Ivprobit respecto de la especificación Probit incluida, resultado esperable toda vez que el uso de modelos de variables instrumentales puede entenderse como, de acuerdo a Angrist y Imbens (1995), la estimación de un efecto local, esto es, el efecto sobre la subpoblación de quienes ven su variable endógena afectada por cambios en el instrumento²⁰. Aunque la consideración de los efectos estimados del presupuesto para las especificaciones (8) y (9) es cuestionable debido a la inclusión de los índices de pobreza, los resultados son consistentes con los de las especificaciones anteriores. Los parámetros estimados de las variables *Población* y Δ *Población* continúan también siendo significativos en las especificaciones Ivprobit. Así, se otorga una prueba más de la existencia de un efecto presupuestario directo en la expansión de la oferta escolar pública, o bien, que a presupuestos más estrechos menos probable es la apertura de establecimiento públicos.

Para despejar dudas de la pertinencia del ejercicio anterior se presentan en la Tabla 4, en primer lugar, los resultados de la estimación de la primera etapa de las especificaciones de los modelos Ivprobit cuyos resultados se han expuesto en la Tabla 3 a partir de la columna (2). Las columnas de la (1) a la (4) muestran que, tanto en los modelos especificados con la variable *Superficie* como en los especificados con *Distancia*, dichos instrumentos tienen un efecto estimado positivo y significativo sobre el presupuesto del Programa de Inversión Regional, resultado esperado y correspondiente al sentido que las distintas metodologías de distribución del gobierno le han dado a estas variables. Sin embargo, los resultados de la inclusión de

²⁰Card (1999), por ejemplo, expone que el resultado generalizado de la literatura que se ha preocupado por los retornos a la educación, al año 1999, es que las estimaciones vía variables instrumentales muestran un efecto mayor que las estimación vía cuadrados ordinarios. La explicación que propone está en directa línea con el razonamiento de Angrist y Imbens (1995), apuntando a que los instrumentos propuestos afectan con mayor probabilidad a quienes de otra manera no se hubiesen educado. Ello, sumando a que los retornos se relacionan negativamente con el nivel de estudio, explica que quienes suman escolaridad por efecto de los instrumentos determinan un efecto estimado mayor.

Tabla 3. Efectos sobre la apertura pública utilizando modelos Probit e Ivprobit; distintas especificaciones relativas a inclusión de distintos instrumentos.

	Probit	Ivprobit (Instrumentos)							
		Superficie		Distancia		Ambas		PCA	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Presupuesto Regional	0.013** (0.007)	0.057** (0.020)	0.056** (0.021)	0.029* (0.015)	0.030* (0.015)	0.023 (0.015)	0.027* (0.015)	0.038** (0.018)	0.040** (0.018)
Población	0.003** (0.001)	0.002* (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)
ΔPoblación	0.018** (0.005)	0.018** (0.005)	0.018** (0.005)	0.018** (0.005)	0.017** (0.005)	0.018** (0.005)	0.017** (0.005)	0.018** (0.005)	0.017** (0.005)
Metrópolis	-0.436** (0.169)	-0.181 (0.205)	-0.121 (0.205)	-0.346* (0.186)	-0.268 (0.185)	-0.382** (0.186)	-0.288 (0.186)	-0.294 (0.195)	-0.178 (0.194)
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Temp Dummies	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Interactivas PE		No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
<i>N</i>	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071
pseudo R^2	0.129								

Errores Estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 3: Las especificaciones del modelo Ivprobit varían de acuerdo a los instrumentos utilizados; para las columnas (1) y (2) se utiliza la variable *Superficie*, para las columnas (3) y (4) la variable *Distancia*, para las columnas (5) y (6) ambas variables y para las columnas (7) y (8) los primeros dos componente principales de un set de seis variables, entre ellas, los instrumentos anteriores. *Controles* señala la presencia de todos los regresores incluidos en los modelos de la Tabla 2, *Temp Dummies* muestra la presencia de dummies por cada periodo, e *Interactivas PE* muestra la presencia de variables interactivas, en la primera etapa, entre los instrumentos y los periodos de interés.

ambas variables presentados en las columnas (5) y (6) no son consistentes con los anteriores, y si bien la variable *Distancia* sigue acompañada de estimaciones esperadas para los parámetros, la variable *Superficie* no, invirtiendo el sentido de su efecto. Ahora bien, el efecto de esta última es estadísticamente igual a cero en la especificación final, lo que es posible de esperar dada la alta correlación entre ambas variables, la cual llega al 86% (cifra esperable toda vez que en Chile las regiones más extremas son, a la vez, las más extensas en territorio) y dada su escasa variación entre periodos, siendo la única reconocible la natural que se deriva de la creación de las regiones de Arica y Parinacota y De los Rios en 2007. Por su parte, los resultados de las estimaciones para las especificaciones que incluyen los componentes principales no son directamente legibles, puesto que son variables estandarizadas a partir de otras, aunque es relevante el hecho de que el efecto de estos instrumentos sea significativo. De esta forma, los últimos resultados presentados dan argumentos para preferir la inclusión individual de los instrumentos y, por consiguiente, las primeras cuatro especificaciones Ivprobit presentadas. Así, al considerar el efecto estimado en la segunda y la cuarta especificación Ivprobit, harían falta sumar a la media del presupuesto de inversión regional de las

comunas que no abrieron colegios públicos 10.000 y 17.000 pesos per cápita, respectivamente, para igualar la probabilidad de apertura predicha de las comunas que no abrieron colegio alguno y la de las que sí lo hicieron.

Tabla 4. Primera Etapa de modelos Ivprobit: Efectos sobre la variable endógena *Presupuesto*, distintas especificaciones relativas a inclusión de distintos instrumentos.

Instrumentos	Especificaciones Primera Etapa							
	Superficie		Distancia		Ambas		PCA	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Superficie	127.7** (9.907)	123.6** (18.8)			-56.9** (16.7)	-14.2 (37.8)		
Distancia			.0068** (.0004)	.0057** (.0007)	.0086** (.0006)	.0062** (.0015)		
1^{er} Componente Principal							-1.926** (0.137)	-1.847** (0.241)
2^{do} Componente Principal							-0.803** (0.180)	-0.845** (0.336)
Interactivas	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Recomendaciones de Stock y Yogo:								
Valor Crítico	12.83	15.09	12.83	15.09	13.96	18.54	13.96	18.54
F primera etapa	22.24	19.63	38.21	34.53	36.67	29.67	26.48	20.87
<i>N</i>	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071
<i>R</i> ²	0.205	0.207	0.311	0.320	0.318	0.325	0.250	0.251

Errores Estándar en paréntesis
* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 4: *Interactivas* muestra la presencia de las dummies interactivas en la primera etapa del Ivprobit. En cada especificación se incluyen todos los regresores previos y dummies temporales. Las columnas *Ambas*, (5) y (6), muestra la inclusión de los dos instrumentos previos. Las columnas *Ambas*, (7) y (8), muestra la inclusión de los primeros dos componentes principales. Las *Recomendaciones de Stock y Yogo* se hacen, en este caso, referidas al criterio del tamaño real de los test de wald sobre inferencia estadística, que, de acuerdo a Stock y Yogo (2002), no debiesen exceder el 15%.

En segundo lugar, la Tabla 4 presenta los resultados del test sobre debilidad de instrumentos expuesto en Stock y Yogo (2002). En primer termino, se expone el valor crítico para los test *F* de la primera etapa de modelos de variable instrumental de una de las proposiciones que Stock y Yogo (2002) plantean para testear instrumentos débiles, para el caso, si la relevancia de los instrumentos es tal que no distorsiona la distribución de los tests de significancia²¹. En la fila inmediatamente siguiente, se exponen las estimaciones

²¹La condición expuesta por los autores es que el tamaño real de los test no supere el 15%, medida prudente para justificar que la posibilidad de inferencia se sostiene.

del estadígrafo F de la primera etapa de las especificaciones Ivprobit que, para todas ellas, sugieren que los instrumentos son fuertes de acuerdo a este criterio²².

Como controlar por las variables socioeconómicas comunales es la razón por la cual el tamaño muestral de las estimaciones disminuye, ya que deja fuera comunas para las cuales esta información no está disponible en los primeros años de la muestra, se presentan en la Tabla 7, en la sección de Anexos, los resultados para todas las estimaciones de las especificaciones descritas en la Tabla 3 pero sin controlar por las variables en cuestión, con lo que se consigue aumentar el tamaño de la muestra desde 1071 observaciones a 1668. Las estimaciones del efecto de la variable de interés, sin embargo, no confirman los resultados hallados con anterioridad salvo en las especificaciones de las columnas (2) y (4), donde se incluyen los instrumentos exógenos individualmente, pero sin permitirles interactuar con los periodos relativos a las metodologías de asignación del FNDR. Por el contrario, se evidencia un efecto positivo de la apertura privada, que reflejaría la relación con la apertura pública presentada en la Figura 3.

Estimación de efectos heterogéneos

El siguiente y último análisis se realizó para explorar efectos heterogéneos relativos a los tamaños comunales, descubriéndose que los efectos del presupuesto prevalecen en las comunas de mayor población y desaparecen en las más pequeñas. La Tabla 5 presenta los resultados de las estimaciones de los efectos marginales sobre la media muestral de los regresores de cuatro especificaciones de modelos trabajados con anterioridad, uno Probit, en la columna (1), y tres Ivprobit en las columnas (2), (3) y (4), cada uno de los cuales incluyó el set completo de controles, y para tres tamaños diferentes de muestra. Los resultados para la muestra completa se presentan en la primera fila, donde se observa que el efecto marginal encontrado del presupuesto sobre la probabilidad de apertura del modelo Probit es de 0,3% (equivalente al 0,8% de una desviación estándar), es decir, la probabilidad de apertura aumenta en un 0,3 puntos porcentuales si se suman mil pesos per cápita adicionales a la media del presupuesto. El efecto marginal llega, respectivamente, a 5,4%, 2,9% y 2,6%, o bien, al 14%, 8% y 7% de una desviación estándar, en las especificaciones siguientes, correspondientes a los modelos Ivprobit.

Los resultados de la segunda y tercera fila muestran los efectos marginales estimados para comunas con población menor y mayor a veinte mil habitantes, respectivamente, al año 2002. A pesar de que las comunas más grandes en población son menores en cantidad que las más pequeñas, el tamaño muestral es

²²El segundo criterio expuesto en Stock y Yogo (2002), hace referencia a la disminución del sesgo de estimación vía variables instrumentales respecto de mínimos cuadrados ordinarios. Este criterio, sin embargo, presenta valores críticos de menor magnitud que el criterio de tamaño real, lo que implica que si un instrumento es fuerte bajo este último criterio, lo será también respecto del criterio del sesgo de estimación.

Tabla 5. Efectos marginales del presupuesto sobre apertura pública utilizando modelos Provit e Ivprobit; distintas especificaciones relativas a inclusión de distintos instrumentos, para muestra completa y disgregada por tamaño comunal.

	Probit	Ivprobit			N
		Superficie	Distancia	Ambos	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Muestra Completa	0.003** (0.001)	0.055** (0.021)	0.030* (0.015)	0.027* (0.015)	1071
Muestra por Habitantes:					
≤20.000	0.005 (0.011)	0.308 (0.200)	0.175 (0.140)	0.165 (0.143)	465
>20.000	0.003 (0.002)	0.037** (0.014)	0.021** (0.010)	0.017** (0.010)	606
Recomendaciones de Stock y Yogo:					
Valor Crítico		15.09	15.09	18.54	
F 1^{ra} etapa (>20.000)		21.75	52.02	47.24	

Errores Estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 5: ≤ 20.000 muestra los efectos marginales para la sub muestra de comunas que para el año 2002 poseían veinte mil habitantes o menos y > 20.000 muestra los efectos marginales para la sub muestra de comunas que, para el mismo año, poseían más de veinte mil habitantes. Las *Recomendaciones de Stock y Yogo* se hacen referidas al criterio del tamaño real de los test de wald sobre inferencia estadística, los cuales no debiesen exceder el 15%.

mayor puesto que muchas de las comunas más pequeñas no disponen del set completo de controles para los primeros años de estudio. Para las comunas de menor tamaño el efecto del presupuesto desaparece en todas las especificaciones de los modelos, esto es, ningún parámetro estimado fue estadísticamente significativo. Finalmente, para las comunas de mayor tamaño, en cambio, el efecto se mantuvo positivo y significativo, aunque menor que el encontrado para la muestra completa en todas las especificaciones Ivprobit, no así en la estimación Probit, cuyo efecto también se pierde. Este efecto del presupuesto, que continúa vigente en la parte de la muestra compuesta por comunas grandes, pudiera estar en directa relación con ser ellas las que concentran la mayor cantidad de aperturas de colegios municipales, llegando a poseer el 69% en los años que abarca toda la muestra. Complementado este ejercicio, se presentan los resultados para el mismo test de debilidad de los instrumentos incluido en la Tabla 4 para la submuestra de comunas grandes, los cuales sostienen que nos encontramos en presencia de instrumentos fuertes.

7. Conclusiones y Consideraciones

El sistema escolar en Chile ha tenido un gran dinamismo en las últimas dos décadas, sumando más de dos mil nuevos establecimientos entre los años 1992 y 2015, y pasando de tener presencia mayoritaria de colegios municipales a tener mayoría particular subvencionada. En un esfuerzo por comprender este hecho, este trabajo buscó dar luces del por qué de tal dinamismo y, en particular, de si han existido restricciones financieras que entorpezcan la expansión de la oferta educativa municipal, razón por la cual pudo haber más espacio de expansión para los sostenedores privados.

Las estimaciones hechas en este trabajo, que parten de la base de un modelo Probit y otro Ivprobit sobre mercados locales de educación para distintos periodos, en particular, 345 comunas por cada 4 años desde el año 1992 al 2013, confirman la presencia de restricciones financieras al menos provenientes de la disponibilidad de fondos para la inversión regional, esto es, existe un efecto positivo y significativo del presupuesto de inversión regional en la oferta escolar pública, visible tanto en los resultados de las especificaciones Probit como Ivprobit. A pesar de ello, se encontró que cuando la muestra se disgrega según tamaño de la población comunal, en dos grupos, de menor y mayor tamaño, el efecto estimado desaparece en el primero y persiste en el segundo, limitando así el alcance de su análisis a este grupo de comunas.

Finalmente, existen razones que apuntan a posibles sesgos en las estimaciones, a saber: Primero, la falta de información corregida de las estimaciones de población comunal, esto debido a que al Censo realizado el año 2012 en Chile se le atribuyeron problemas importantes que hicieron no recomendable el uso de sus datos, entre otros, una alta tasa de omisión (Bravo et al. 2013). El problema implica que las proyecciones de población comunales atribuidas para años posteriores al 2002, año de implementación del Censo anterior, no hayan podido ser corregidas a la luz del último proceso censal, determinando posibles errores de estimación, propios de las proyecciones, en el control posiblemente más importante del modelo. Segundo, la falta de datos que pudiesen caracterizar importantemente a la comuna y su capacidad de generar y adjudicar proyectos de inversión (variable relevante omitida), como lo es, por ejemplo, la deuda municipal. Tercero, si bien el empleo de modelo Ivprobit puede atender los problemas derivados de estas primeras dos razones, ello se ve limitado toda vez que, a pesar de que la elección de los instrumentos fue acorde a metodologías oficiales de distribución del presupuesto, dichas metodologías incluyen muchas más variables que determinan la distribución. Más aún, si bien las metodologías han sido públicas, no lo ha sido su utilización, desconociéndose así si la determinación de la distribución interregional deriva fielmente de dichas metodologías. Y cuarto, el resto de razones esgrimidas a lo largo de este trabajo, entre las cuales están la falta de representatividad comunal de la encuesta Casen y la ausencia de comunas en su muestra en los primeros años del estudio, las dudas legítimas sobre la aproximación utilizada de restricción financiera como variable de interés, y las derivadas de la metodología aquí utilizada por la cual se asignan regresores

a la variable dependiente en desface temporal.

Se hace necesario avanzar en otras formas de estimación que pudiesen rescatar información relevante de los datos. Un modelo de efectos fijos más acabado podría controlar por variables comunales y/o regionales no observables que podrían estar dadas por capacidades de gestión de proyectos de un municipio que podría determinar el tiempo que tarda MDS en aprobarlo. Por otro lado, la construcción de modelos más complejos que permitieran explotar el efecto del cambio de metodología de distribución del FNDR, entendiendo este cambio como un evento cuasi experimental, sobre los presupuestos de inversión de cada región podría esclarecer aun más el efecto en la apertura escolar pública.

Sin embargo, los resultados expuestos aquí, pueden representar un elemento para la reflexión sobre la administración de la educación pública, señalando que es probable que, al menos preliminarmente, los municipios no sean el mejor agente del Estado para determinar el nivel adecuado de la oferta escolar.

Referencias

- Anand, P., Mizala, A. & Repetto, A. (2009). Using school scholarships to estimate the effect of private education on the academic achievement of low-income students in Chile. *Economics of Education Review*, 322(10), 370-381.
- Angrist, J. & Imbens, G. (1995). Two-Stage Least Squares Estimation of Average Causal Effects in Models with Variable Treatment Intensity. *Journal of the American Statistical Association*, 90(430), 431-442.
- Bellei, C., Canales, M. & Orellana, V. (2016). Why to choose a semi-private school? Middle social class sectors and school choice in a market system. *Estudios pedagógicos (Universidad Austral de Chile)*, 42(3), 89-109.
- Bravo, D., Larrañaga, O., Millán, I., Ruiz, M. & Zamorano, F. (2013). Informe final comisión externa revisora del CENSO 2012. *Instituto Nacional de Estadísticas, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo del Gobierno de Chile*.
- Bustos, S., Contreras, D. & Sepúlveda, P. (2010). When schools are the ones that choose: The effects of screening in Chile. *Social Science Quarterly*, 91(5), 1349-1368.
- Card, D. (1999). The causal effect of education on earning. (Cap. 30, Vol. 3). *Handbook of Labor Economics*.
- Chumacero, R., Gómez, D. & Paredes, R. (2011). I would walk 500 miles (if it paid): Vouchers and school choice in Chile. *Economics of Education Review*, 30(5), 1103-1114.
- De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W. & Vanneste, J. (1994). Explaining differences in productive efficiency: An application to Belgian municipalities. *Public Choice*, 80(3), 339-358.
- Gallego, F. (2006). Voucher-School Competition, Incentives, and Outcomes: Evidence from Chile. *Department of Economics, MIT*.
- Gallego, F. (2013). When Does Inter-School Competition Matter? Evidence from the Chilean "Voucher" System. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 13(2), 525-562.
- Gallego, F. & Hernando, A. (2009). School Choice in Chile: Looking at the Demand Side. *Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile*, (Documento de Trabajo No. 356).
- Grau, N., Hojman, D. & Mizala, A. (2015). School closure and educational attainment: Evidence from a market-based system. *Economics of Education Review*, 65, 1-17.
- Hsieh, C.-T. & Urquiola, M. (2006). The effects of generalized school choice on achievement and stratification: Evidence from Chile's voucher program. *Journal of Public Economics*, 90(8-9), 1477-1503.
- Kalb, A. (2010). The Impact of Intergovernmental Grants on Cost Efficiency: Theory and Evidence from German Municipalities. *Economic Analysis and Policy*, 40(1), 23-40.
- Lara, B., Mizala, A. & Repetto, A. (2011). The Effectiveness of Private Voucher Education: Evidence From Structural School Switches. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 33(2), 119-137.

- McEwan, P. J. (2001). The effectiveness of public, catholic, and non-religious private schools in Chile's voucher system. *Education economics*, 9(2), 103-128.
- Mizala, A. & Urquiola, M. (2013). School markets: The impact of information approximating schools' effectiveness. *Journal of Development Economics*, 103, 313-335.
- Newey, W. K. (1987). Efficient estimation of limited dependent variable models with endogenous explanatory variables. *Journal of Econometrics*, 36(3), 231-250.
- Pacheco, F., Sanchez, R. & Villena, M. (2014). A Longitudinal Parametric Approach to Estimate Local Government Efficiency. *Munich Personal Research Papers in Economics Archive*, (Paper No. 54918).
- Radulović, B. & Dragutinović, S. (2015). Efficiency of local self-governments in Serbia: an SFA approach. *Industrija*, 43(3), 123-142.
- Sapelli, C. & Vial, B. (2002). The performance of private and public schools in the Chilean voucher system. *Cuadernos de Economía, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile*, 39(118), 423-454.
- Sapelli, C. & Vial, B. (2005). Private vs Public Voucher Schools in Chile: New Evidence on Efficiency and Peer Effects. *Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile*, (Documento de Trabajo No. 289).
- Šťastná, L. & Gregor, M. (2015). Public sector efficiency in transition and beyond: evidence from Czech local governments. *Applied Economics*, 47(7), 680-699.
- Stock, J. & Yogo, M. (2002). Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression. *Department of Economics, Harvard University*.
- Worthington, A. & Dollery, B. (2000). An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in local government. *Local Government Studies*, 26(2), 23-52.

8. Anexos

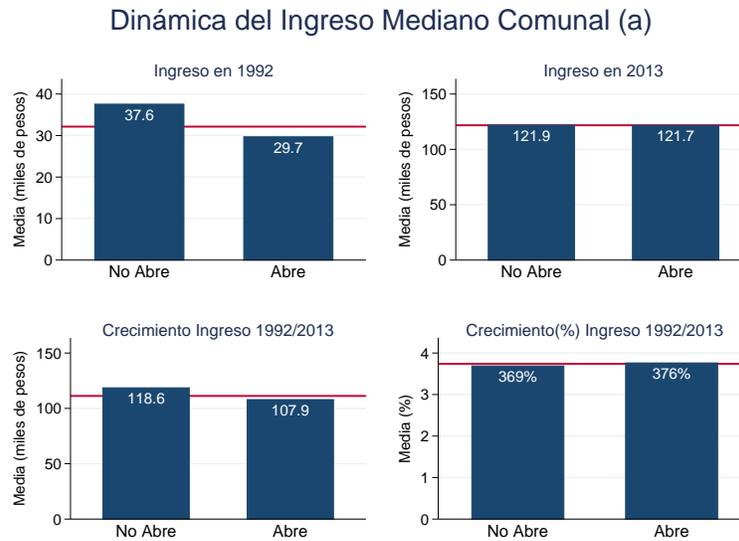


Figura 5: Media del ingreso mediano comunal y su crecimiento, diferenciando por apertura municipal. Constante en rojo muestra la media para todas las comunas.

Dinámica del Ingreso Mediano Comunal (b)

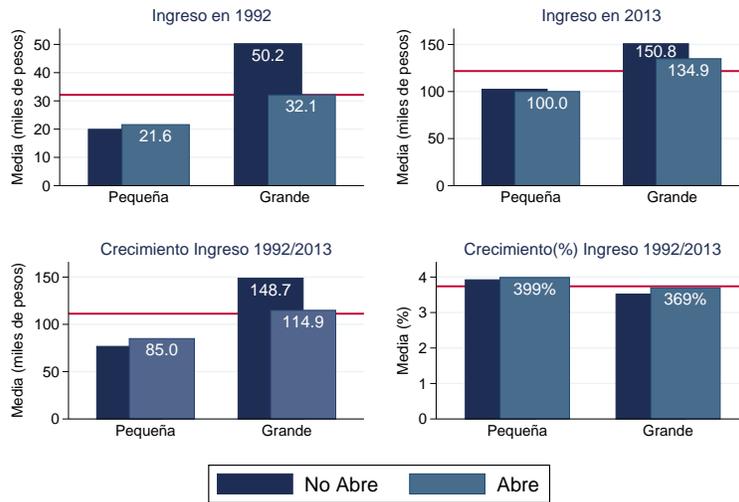


Figura 6: Media del ingreso mediano comunal y su crecimiento, diferenciando por apertura municipal y tamaño comunal. Constante en naranja muestra la media para todas las comunas.

Dinámica de la Pobreza Comunal

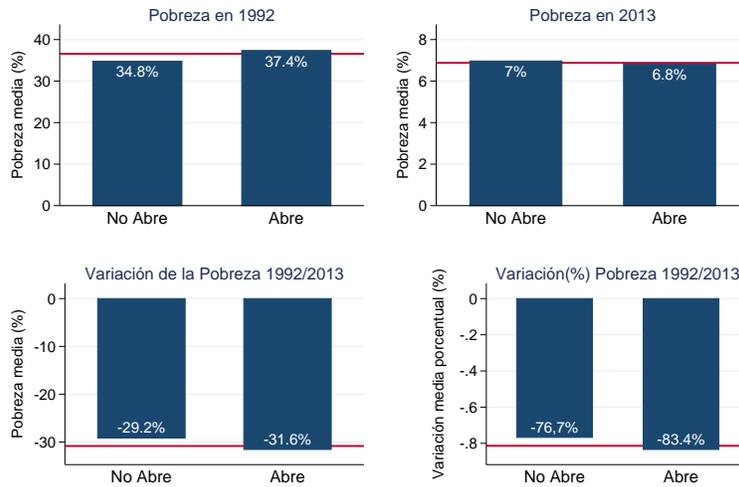


Figura 7: Media de la tasa de pobreza comunal y su crecimiento, diferenciando por apertura municipal. Constante en rojo muestra la media para todas las comunas.

Dinámica de la Desigualdad Comunal

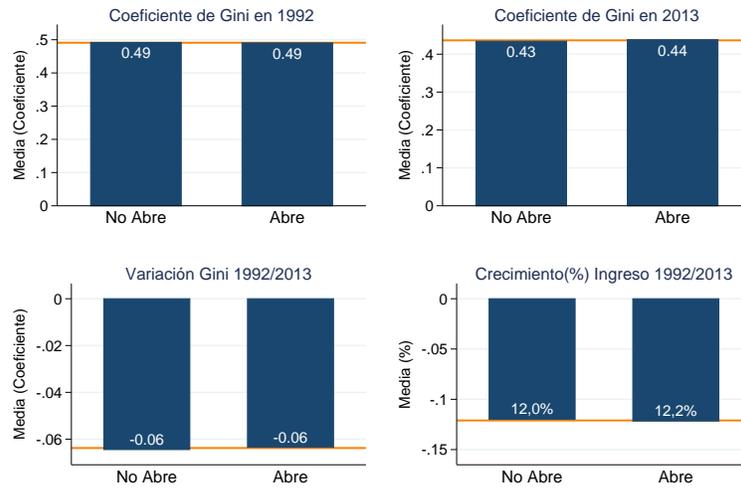


Figura 8: Media del índice de desigualdad Gini comunal y su descenso, diferenciando por apertura municipal. Constante en naranja muestra la media para todas las comunas.

Tabla 6. Efectos sobre la apertura para distintas especificaciones de modelos Probit, con inclusión de la variable apertura de establecimientos subvencionados y sin ella.

	Con Apertura Privada		Sin Apertura Privada	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Presupuesto Regional	0.016** (0.007)	0.013** (0.007)	0.016** (0.007)	0.013** (0.007)
Población	0.004** (0.001)	0.003** (0.001)	0.004** (0.001)	0.003** (0.001)
ΔPoblación	0.017** (0.005)	0.018** (0.005)	0.017** (0.005)	0.018** (0.005)
Temp Dummies	No	Sí	No	Sí
<i>N</i>	1071	1071	1071	1071
pseudo R^2	0.100	0.129	0.100	0.129

Errores Estándar en paréntesis.
* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 6: *Temp Dummies* muestra la presencia de dummies por cada periodo. Todos los regresores de la Tabla 2 son incluidos en las especificaciones aquí presentadas, salvo *Apertura Privada* según corresponda.

Tabla 7. Efectos sobre apertura pública para modelos Probit, e Ivprobit con las variables *Superficie*, *Distancia* y los componentes principales de ambos, y cuatro variables más, como instrumentos, y sin la inclusión de controles socio-económicos.

	Probit	Ivprobit (Instrumentos)							
		Superficie		Distancia		Ambas		PCA	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Presupuesto Regional	0.012* (0.006)	0.067** (0.026)	0.016 (0.024)	0.035* (0.021)	0.003 (0.020)	0.031 (0.022)	0.005 (0.021)	0.034 (0.022)	0.002 (0.021)
Población	0.004** (0.001)	0.002** (0.001)	0.003** (0.001)						
ΔPoblación	0.020** (0.005)	0.020** (0.005)	0.018** (0.005)	0.020** (0.005)	0.018** (0.005)	0.020** (0.005)	0.018* (0.005)	0.020** (0.005)	0.018** (0.005)
Metrópolis	-0.438** (0.146)	-0.195 (0.185)	-0.403** (0.178)	-0.336** (0.171)	-0.455** (0.169)	-0.354** (0.173)	-0.451** (0.169)	-0.342** (0.173)	-0.463** (0.170)
Apertura Privada	1.676** (0.709)	1.776 (0.721)	1.188** (0.694)	1.718** (0.711)	1.867** (0.694)	1.700** (0.708)	1.855** (0.695)	1.707** (0.710)	1.884** (0.696)
Stock	-0.051 (0.041)	-0.033 (0.043)	-0.048 (0.042)	-0.042 (0.042)	-0.054 (0.042)	-0.042 (0.043)	-0.053 (0.043)	-0.042 (0.043)	-0.054 (0.043)
Temp Dummies	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Interactivas PE		No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Valor Crítico (Stock y Yogo)		12.83	15.09	12.83	15.09	13.96	18.54	13.96	18.54
F primera etapa		32.17	28.60	41.32	37.85	37.77	30.45	35.79	28.14
N	1668	1668	1668	1668	1668	1668	1668	1668	1668
pseudo R²	0.129								

Errores Estándar en paréntesis

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

Tabla 7: Las especificaciones del modelo Ivprobit varían de acuerdo a los instrumentos utilizados; para las columnas (1) y (2) se utiliza la variable *Superficie*, para las columnas (3) y (4) la variable *Distancia*, para las columnas (5) y (6) ambas variables y para las columnas (7) y (8) los primeros dos componente principales de un set de seis variables, entre ellas, los instrumentos anteriores. Ninguna especificación de los modelos incluye los controles *Ingreso*, Δ *Ingreso* y *Gini*, *Temp Dummies* muestra la presencia de dummies por cada periodo, e *Interactivas PE* muestra la presencia de variables interactivas, en la primera etapa, entre los instrumentos y los periodos de interés.