



Tesis de Magister

Efectos Fijos profesor y la Evaluación Docente: El caso de Chile

Vicente Loyola Schmidt

vfloyola@uc.cl

Enero 2014

Resumen

Estudios como el de Rivkin et al. (2005) muestran que los profesores se encuentran dentro de los insumos más importantes para la determinación de la calidad en la educación formal, al mismo tiempo que no hay consenso respecto de cómo identificar aquellos que realizan los mayores aportes cognitivos a sus alumnos. Utilizando datos de la prueba SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación), aplicada a estudiantes chilenos de 4° básico, se buscó capturar el efecto de los profesores en el desempeño académico de sus estudiantes. Posteriormente, usando datos del Sistema de Evaluación Docente nacional, se trabajó en identificar si existe o no relación, entre los puntajes obtenidos por los profesores en la evaluación y su calidad docente, medida como mayores aportes en los resultados de la prueba SIMCE de sus alumnos. Los resultados de este trabajo confirman la evidencia internacional acerca de la importancia de los profesores en la calidad de la educación, la poca relevancia de los títulos profesionales a la hora de identificar a los mejores docentes y la relación positiva, pero acotada, entre los años de experiencia y la calidad docente. También se observa que el puntaje obtenido en la Evaluación Docente se encuentra positiva y consistentemente relacionado con la calidad del profesor, aunque de manera acotada y mostrando una relación que se establece mejor en los extremos más altos y bajos de la escala de la evaluación, que en los puntos medios de la misma.

1. Introducción

Diferentes investigaciones han demostrado que la educación formal cumple un importante rol para mejorar retornos en los salarios, la equidad y el crecimiento de los países. Si bien la cobertura y la cantidad de años de educación formal generan impactos positivos en el desarrollo y crecimiento de los países, varios estudios han establecido la importancia de ajustar la cantidad de años de educación de los individuos por la calidad de la educación recibida por estos, pasando a ser la calidad el aspecto clave a ser considerado para evaluar la relevancia de la educación. Por una parte, se ha establecido que una mayor calidad de la educación, entendida como el conjunto de elementos de desempeño de los sistemas educativos que hacen más efectivo cada año de educación¹, genera impactos en la formación de capital humano, que llevan a aumentos importantes en las tasas de crecimiento de los países (Kimko y Hanushek 2000). Por otra parte, estudios como el de Patrinos (2011) encuentran importantes retornos en el salario de aquellos estudiantes que tuvieron una mejor calidad educacional. El autor observa que los estudiantes chilenos que pudieron optar y cambiarse a establecimientos con una mejor calidad educativa², se beneficiaron con mayores retornos en sus salarios.

La literatura de funciones de producción en educación muestra un conjunto de factores productivos, entre los que se cuentan las características propias del alumno, las del hogar de donde proviene, las del colegio al cual asiste, las de los pares que lo rodean y las de los docentes que le dictan clases, que en conjunto determinan la calidad de la educación y, por lo tanto, los resultados académicos obtenidos por los estudiantes³.

Dentro de este conjunto de insumos, los profesores han demostrado ser uno de los más relevantes, generando mejoras académicas significativas, de entre 0.1 y 0.2 desviaciones estándar medidas en pruebas cognitivas aplicadas a sus alumnos (Rivkin et al. 2005, Rockoff 2004 y Koedel & Betts 2007). No obstante, estos mismos estudios encuentran poca correlación entre los docentes que realizan los mayores aportes y sus características observables, en especial aquellas usadas típicamente para contratar y retener a los profesores, como son los años experiencia en la docencia y los títulos profesionales con que cuentan los educadores (Hanushek 1986).

¹Como por ejemplo el mejor ambiente en la sala de clases, profesores más efectivos, disponibilidad de materiales pedagógicos, entre otros.

²Gracias a la implementación del sistema de *vouchers* en 1981 en Chile.

³Para una revisión de la literatura de funciones de producción en educación ver Woessmann (2005) y Hanushek (1986). Ver Heckman et al. (1996), Hoxby y Weingarth (2005), Rockoff (2004) y Duflo et al. (2011) como ejemplos de esta literatura.

Las investigaciones acerca de efectos profesor en los alumnos son escasas para el caso de Chile, y las que existen se enfocan principalmente en programas que incentivan una mejor performance de los profesores medido en mejores resultados SIMCE de sus alumnos (Contreras y Rau 2012, Mizala y Romaguera 2004a y Alvarado et al. 2012). A diferencia de lo anterior, en este estudio se revisará, en primer lugar, cuál es la relevancia de los profesores en la mejor calidad de la educación, medida como el efecto fijo que realiza cada docente en los resultados de sus alumnos en una prueba estandarizada, como lo es el SIMCE. Al realizar esto, se intentará enfrentar de la mejor manera posible el problema de selección o *sorting* que existe entre los mejores alumnos que estudian en los mejores establecimientos y reciben clases de los mejores profesores⁴.

En segundo lugar, se analizará los puntajes obtenidos en la evaluación de los procesos de enseñanza que definen a aquellos docentes que realizan los mayores aportes académicos a sus alumnos en términos de logros SIMCE. Lo anterior se realizará al correlacionar el efecto fijo obtenido de cada profesor con sus puntajes y características observables.

Dentro del planteamiento del presente estudio se considera interesante constatar si los educadores chilenos constituyen efectivamente un insumo relevante en la producción de una mejor calidad en la educación, al igual como establecen Rivkin et al. (2005) y Rockoff (2004) para el caso de los Estados Unidos, cuyo contexto educacional completamente diferente al nuestro.

Una vez establecida la importancia de los profesores, es relevante preguntarse si el puntaje obtenido en la evaluación docente efectivamente está correlacionado con los resultados de los alumnos. A pesar de que el presente estudio sólo revisa una correlación, literatura reciente muestra interesantes efectos causales que presentan algunos sistemas de evaluación docente. Por ejemplo, Angrist y Guryan (2008) muestran que sistemas de evaluación de profesores que generan barreras a la entrada para ejercer como profesor, causan impacto en los salarios de los docentes, pero no así en el desempeño de los alumnos.

Para efectos de esta tesis, es importante revisar la relación entre evaluación docente y desempeño de los alumnos con el objetivo de determinar si el actual Sistema de Evaluación Docente nacional es un sistema eficaz para reconocer a los docentes que generan mayores o menores aportes cognitivos a sus alumnos. Entre los estudios que encuentran ejemplos de sistemas de evaluación docente eficaces está el trabajo de Kane et al. (2008), quienes

⁴Los padres seleccionan el colegio de sus hijos, ya sea eligiendo el establecimiento o el vecindario donde desean vivir, y los colegios seleccionan a los profesores que contratan. Esto lleva a una asignación no aleatoria que puede disminuir el impacto de los docentes en sus alumnos (Tiebout 1956).

muestran que la certificación docente ex-ante se encuentra asociada de forma positiva, aunque pequeña, a mejores resultados académicos. Cantrell et al. (2008) y Goldhaber & Anthony (2007) encuentran que la metodología utilizada por el NBPTS⁵, la cual considera el uso de videos de los profesores y otros instrumentos, es efectiva para identificar a aquellos que aportan de mayor forma a mejores resultados de sus alumnos. Finalmente, hay evidencia de que sistemas menos rigurosos para seleccionar profesores, pero que realizan monitoreo y permiten el despido de los poco efectivos, muestran importantes impactos en la performance de los alumnos. Estos efectos incluso pueden tener repercusiones de largo plazo, al mejorar la fuerza laboral docente disponible (Duflo et al. 2012).

Para poder dar respuesta concreta a las inquietudes planteadas anteriormente se trabajará con una metodología de dos etapas:

En la primera etapa, siguiendo los trabajos de Rivkin et al. (2005) y Rockoff (2004), se buscará identificar el efecto fijo (FE) profesor como indicador de su calidad docente. La identificación se podrá realizar gracias a que se observa a un mismo docente en distintas salas de clases⁶, ubicadas ya sea al interior de un mismo colegio, en distintos colegios y/o en distintos momentos del tiempo, permitiendo capturar todas las cualidades fijas del educador, sean estas observables o no.

Para analizar la importancia de los profesores en la producción de calidad en la educación es necesario observar la desviación estándar que presentan los efectos fijos a través de toda la fuerza laboral de profesores. Si bien cada docente cuenta con un efecto fijo estimado, la desviación estándar de todos estos muestra la heterogeneidad en la calidad de los educadores y las ganancias cognitivas que se podrían obtener al mejorar la calidad de un profesor. Es decir, una mayor desviación estándar de los efectos fijos muestra que mejorar la calidad de un profesor, trasladándolo hacia la derecha en la distribución, trae mayores beneficios en términos de resultados académicos.

En esta primera etapa, se utilizará una muestra de corte transversal repetido de la prueba estandarizada SIMCE⁷ aplicada a los estudiantes de 4to básico, de los años 2006 a 2011, en conjunto con datos administrativos para asignar a los educadores con sus respectivos estudiantes.

⁵National Board for Professional Teaching Standards.

⁶Se usará indistintamente el concepto sala de clase y curso, como el conjunto de alumnos que pasa la mayor parte del tiempo juntos y reciben clases de un mismo profesor para una determinada materia.

⁷Sistema de Medición de la Calidad de la Educación. Prueba de dominio de contenidos del currículo vigente en diferentes asignaturas. Explicada en detalle en sección 2.

En la segunda etapa, utilizando el conjunto de FE encontrados en la primera etapa y una base de características para cada profesor, se desglosará y correlacionará estos efectos fijos con un conjunto de atributos observables de los docentes, además de su resultado en la Evaluación Docente para la primera vez que cada profesor fue evaluado en el tramo de años mencionado⁸ (ED).

Los datos que se utilizarán se diferencian a los empleados por Rockoff (2004), quien dispone de un panel de observaciones para alumnos de New Jersey entre 1989 y 2000, evaluados entre kindergarden y 5to grado con pruebas estandarizadas y donde es posible identificar qué profesor hace clases a cada alumno. Esto último permite, tanto a Rockoff (2004) como a nuestra investigación, identificar el efecto de cada profesor en sus estudiantes. Sin embargo, al contar con un panel Rockoff (2004) puede controlar por efectos fijos a nivel de alumno para tomar en cuenta el valor agregado que realiza el profesor, lo cual no es posible realizar con los datos de este estudio. Además, la longitud del panel posibilita que el autor incluya la experiencia del educador como una variable explicativa.

Por su parte, Rivkin et al. (2005) analizan tres cohortes de resultados de alumnos en pruebas estandarizadas entre 3er y 7mo grado, en el estado de Texas, donde los docentes son asociados con sus alumnos sólo a nivel de grado, y no de curso. Al igual que en el caso de Rockoff (2004), los datos les permiten tomar varios efectos fijos, como efecto alumno y año-colegio. En este estudio los autores utilizan sólo la variabilidad de la calidad docente al interior de un mismo colegio, lo cual les permite obtener una cota inferior para la varianza de los efectos profesor.

Los resultados de esta tesis muestran que, luego de controlar por características socio-económicas de los alumnos, del colegio y de sus pares, los profesores pueden considerarse insumos que generan resultados significativos y de alto impacto en las pruebas estandarizadas de sus alumnos, en comparación con otros estudios que encuentran efectos-profesor menores (Rivkin et al 2005 y Rockoff 2004). En este caso se advierte que incrementar una desviación estándar en la distribución de efectos fijos del profesor lleva a una mejora de entre 0.27 y 0.4 desviaciones estándar en la prueba SIMCE de lenguaje, y entre 0.29 y 0.45 en la prueba SIMCE de matemáticas de sus estudiantes. Estos efectos son robustos a varias especificaciones y muestran tener un comportamiento diferente entre los colegios de distinto tipo de dependencia administrativa, siendo mayores para los colegios de dependencia municipal.

⁸Evaluación formativa chilena que evalúa procesos de enseñanza realizados por los profesores de aula. Explicada en detalle en la sección 2.

Asimismo, este estudio establece una correlación positiva, significativa y robusta, aunque pequeña, entre los efectos fijos del profesor y el puntaje obtenido en su Evaluación Docente. Un profesor con una desviación estándar mayor en su Evaluación Docente tiene efectos fijos de entre 0.024 y 0.08 desviaciones estándar mayores para lenguaje y entre 0.035 y 0.12 para matemáticas. De esta forma, a excepción de lo que se aprecia en los extremos de la distribución de puntajes en la evaluación de los profesores, la Evaluación Docente no identifica muy bien a aquellos que realizan los mayores aportes cognitivos. Mientras que el título profesional, la institución dónde lo obtuvo, los postítulos y los años de experiencia muestran correlaciones bajas y, en la mayoría de los casos, no significativas.

A continuación la tesis se estructura de la siguiente manera. La sección 2 realiza una breve revisión del sistema educativo chileno, su regulación y las características de las pruebas SIMCE y ED, además de las consecuencias que estas traen. La sección 3 explica brevemente las bases de datos usadas, sus principales rasgos y el proceso de construcción de las bases definitivas a utilizar. En la sección 4 se explica en detalle la estrategia empírica aplicada y en la sección 5 se presentan los resultados obtenidos, comparándolos con otros estudios. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones, se discuten ciertos puntos y se destacan los desafíos pendientes para este tipo de investigaciones, con énfasis en la estructura e incentivos del sistema educativo y los datos chilenos.

2. Revisión del sistema educativo en Chile

El sistema educacional chileno, para la enseñanza primaria y secundaria, está compuesto por i) colegios municipales, administrados⁹ y financiados por el Estado, ii) colegios particulares subvencionados, administrados por privados y financiados total o parcialmente por el Estado, y iii) colegios particulares pagados, administrados y financiados por privados. El sistema permite la elección del establecimiento donde se desea enviar al hijo o alumno. En el año 2012 la cobertura ascendía a 3,551,267 alumnos¹⁰ y se distribuía en un 38.3 % para el sector municipal, 53.1 % para el sector particular subvencionado y 7.2 % para el sector particular pagado¹¹. Los tres sistemas ofrecen distinta calidad en el mercado, a distintos precios y, generalmente, se observa que la mayor calidad es ofrecida por los colegios particulares pagados, mientras que la peor es ofrecida por colegios municipales, medida como resultado SIMCE (Gallego 2002).

⁹A través de gobiernos locales o municipalidades.

¹⁰Incluye educación parvularia, básica, media técnico-profesional, media científico-humanista y educación de adultos.

¹¹El 1.4 % restante correspondía a colegios cuya dependencia es llamada Corporación de Administración delegada. Estos establecimientos imparten educación media técnico-profesional, se encuentran financiados por el estado y la administración está delegada a fundaciones o corporaciones sin fines de lucro.

Para el año 2012 había 98,305 profesores de enseñanza básica de niños y jóvenes, de los cuales el 41 % sólo hacía clases en colegios municipales, el 46 % sólo en colegios subvencionados, el 11 % sólo en colegios particulares pagados y un 2 % realizaba clases en varios colegios de distintas dependencias¹². Los establecimientos educativos cuentan con diferentes niveles de flexibilidad para establecer sus procesos y contratos de los profesores, según el sistema al cual pertenecen. La contratación y administración de los educadores pertenecientes al sistema municipal están regidas por el Estatuto Docente¹³ establecido en 1991, mientras que los profesores del sector subvencionado se rigen por el Código Laboral (que regula a todos los trabajadores del sector privado), aunque el Estatuto establece ciertas limitaciones, como por ejemplo en los salarios mínimos, la extensión de la jornada laboral y despidos. Finalmente, los educadores contratados por el sector particular pagado se encuentran regulados únicamente por el Código Laboral en todos los aspectos (Mizala y Romaguera 2004a).

El Estatuto Docente introdujo un gran conjunto de rigideces, como la reubicación en lugar del despido de los profesores deficientes, la fijación de un salario mínimo negociado con el Colegio de Profesores (asociación sindical a nivel nacional con relevancia política) superior al imperante para el resto de los trabajadores, jornadas laborales inferiores, la obligación de realizar concursos públicos para llenar vacantes, limitaciones para contratar personal de reemplazo y limitaciones para establecer procesos internos (Mizala et al. 2002). Algunas de estas limitaciones han sido flexibilizadas con el pasar de los años, no obstante, aún se mantiene varias de estas y, sólo a partir del 2011, se puede despedir al 5 % del personal mal evaluado¹⁴.

A pesar de las rigideces mencionadas anteriormente, se han creado diferentes programas a nivel nacional para incentivar un mejor desempeño docente en el sector subvencionado (público o privado). El primer programa en implementarse fue el Sistema Nacional de Evaluación de Desempeño (SNED), el cual entrega incentivos monetarios a los profesores por la mejor performance de sus alumnos en la prueba SIMCE. El segundo programa en implementarse corresponde a un incentivo monetario de carácter voluntario llamado Asignación de Excelencia Pedagógica (AEP). Para obtenerla los profesores deben inscribirse y luego aprobar el desarrollo del portafolio AEP y una prueba de conocimientos disciplinarios y pedagógicos.

¹²Fuente: Centro de estudios MINEDUC, base de Docentes por Asignatura.

¹³Estatuto que define condiciones de trabajo especiales para los profesionales de la educación que se desempeñan en el sector subvencionado, ya sea público o privado.

¹⁴En base a su resultado en la Evaluación Docente. Más detalles en subsección Evaluación Docente.

Luego, se implementó el sistema de Evaluación Docente que evalúa de forma obligatoria a los profesores que trabajan en establecimientos municipales utilizando diferentes instrumentos. Quienes obtienen resultados insatisfactorios deben realizar planes de superación mientras que quienes obtienen resultados satisfactorios obtienen prioridad para postular a beneficios, pasantías y pueden postular a la Asignación Variable de Desempeño Individual (AVDI). Finalmente la AVDI es un programa de carácter voluntario, que entrega incentivos monetarios a quienes obtuvieron resultados satisfactorios en la Evaluación Docente y además obtuvieron buenos resultados en una prueba de conocimientos disciplinarios y pedagógicos.

2.1. SIMCE

La principal evaluación a la que se ven sometidos los alumnos de todos los colegios del país es la prueba estandarizada SIMCE, creada el año 1988 para medir los conocimientos alcanzados por los estudiantes en las áreas de lenguaje y matemáticas¹⁵. Actualmente depende de la Agencia de la Calidad de la Educación, organismo creado en 2012 (ley N° 20.529) con el fin de evaluar y orientar el sistema educativo hacia una mejor calidad. La prueba, aplicada todos los años a los estudiantes de 4to básico y alternadamente a los de 8vo básico y 2do medio, busca medir bajo una misma escala el dominio de los contenidos del currículum escolar vigente que maneja cada alumno. A partir del año 2012 se comenzó a evaluar también a los estudiantes de 2do básico, 6to básico y 3ro medio.

Desde 1999 los datos de las pruebas SIMCE son comparables en el tiempo y, con el fin de hacer los resultados comparables en un mismo momento del tiempo, los puntajes se reportan normalizados, fijando su media en 250 puntos y su desviación estándar en 50 puntos (ver apéndice H). Es importante recordar que esta es una evaluación cognitiva que mide el dominio de los contenidos del currículum vigente. Por lo tanto, es un tipo de test que cuenta con “techo”, es decir, luego de cierto logro no es posible para el alumno incrementar el dominio de los contenidos para obtener un mejor resultado. Este rasgo de la evaluación puede limitar el tamaño de los efectos profesor a encontrar (ver Koedel y Betts 2010 para una discusión más detallada).

2.2. Evaluación Docente

La Evaluación Docente es un sistema de evaluación de carácter formativo, establecida en el Estatuto Docente, que evalúa de forma obligatoria a los profesionales de la educación municipal que se desempeñan como profesores en aula, al menos cada 4 años. Se encuentra

¹⁵Actualmente también se realizan pruebas SIMCE de ciencias naturales, ciencias sociales, inglés y educación física.

a cargo del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) y consta de 4 instrumentos para medir la calidad del educador. Estos son: una entrevista con un par docente, un informe de referencia de terceros, una autoevaluación y un portafolio con evidencias físicas, como un video de una clase¹⁶. Con base en ellos se obtiene un puntaje final que asigna a los profesores en 4 categorías (destacado, competente, básico e insatisfactorio), donde aquellos asignados a las 2 superiores pueden postular a premios monetarios individuales y otras ventajas¹⁷, mientras que los asignados a las 2 inferiores deben seguir planes de superación y repetir la evaluación. Desde 2011, se permite desvincular a quienes mantienen una evaluación básica o insatisfactoria (Alvarado et al. 2012).

Es importante mencionar que las 4 categorías de evaluación (destacado, competente, básico e insuficiente) son colocadas, en una primera instancia, por el MIDE UC¹⁸ solamente en base al puntaje final en la Evaluación Docente. La asignación a las categorías es de forma absoluta y está dada por cortes específicos y estables en el tiempo del puntaje en la evaluación. Esta división deja a cerca del 2 % inferior de los educadores como insuficiente, al 32 % siguiente como básico, al 60 % siguiente como competente y al 6 % superior como destacado. Sin embargo, y como una manera de incorporar información local, las comisiones comunales de evaluación¹⁹ tienen la capacidad de ratificar o modificar la categoría asignada. A pesar de esta libertad, se observa que las comisiones modifican, anualmente, sólo el 5 % de los casos, de los cuales el 80 % evidencia alzas respecto de la categoría originalmente asignada (Manzi et al. 2011 y Leal y Santelices 2010).

Es posible apreciar que la ED no evalúa al profesor por los resultados obtenidos por sus estudiantes (por ejemplo en base a los resultados de sus alumnos en la prueba SIMCE). Por el contrario, la evaluación conjuga la apreciación subjetiva que tienen terceros respecto del docente con evidencias físicas del proceso de enseñanza que este realiza, con el fin de informarlo, orientarlo y someterlo a un análisis de sus metodologías de enseñanza. De esta forma, se incentiva un mejor proceso de enseñanza a través de un mecanismo de medición de calidad mejor relacionado con el esfuerzo que realiza el educador. La incorporación de medidas subjetivas acerca de la calidad del profesor ha mostrado, recientemente, una importante capacidad predictiva respecto de los resultados académicos de los alumnos

¹⁶Los instrumentos se ponderan en un 20, 10, 10 y 60 % respectivamente, si es la primera vez que se rinde la evaluación dentro de 4 años, y 10, 5, 5 y 80 % si es la segunda o tercera.

¹⁷Asignación variable de Desempeño Individual (AVDI), prioridad en cursos de capacitación, pasantías en el extranjero, entre otras.

¹⁸Institución encargada del proceso técnico y de determinar la puntuación de los profesores en cada uno de los instrumentos de la Evaluación Docente.

¹⁹Comisiones conformadas por los evaluadores pares y los encargados municipales del proceso de evaluación docente.

de esos profesores (Rockoff y Speroni 2011), en especial cuando se utilizan y combinan distintos indicadores (Rockoff et al. 2008).

Distinto es el caso del programa SNED, que asigna premios monetarios a los establecimientos en función de resultados y mejoras en SIMCE. Este programa realiza un torneo entre grupos de colegios municipales y particulares subvencionados de características similares (como ruralidad y nivel socioeconómico de sus alumnos) para luego otorgar premios monetarios a los colegios que obtuvieron los mejores niveles y alzas en la prueba SIMCE, los cuales deben ser distribuidos al menos en un 90 % directamente en sueldos de los profesores. Este programa incentiva directamente resultados y ha mostrado generar impactos importantes en la performance de los estudiantes, impactos mayores incluso que otras reformas realizadas en el país²⁰ (Contreras y Rau 2012). En un futuro será interesante observar cómo se distribuyen los profesores con distintas Evaluaciones Docentes, cuyo foco está en los procesos, entre los colegios que ganan o pierden en el SNED, cuyo foco está en los resultados.

3. Los datos

Para realizar esta tesis se utilizaron bases de datos administrativas pertenecientes a la Agencia de Calidad de la Educación²¹, al CPEIP y al Ministerio de Educación (MINEDUC) de Chile. En primer lugar se utilizó las bases de datos de las pruebas SIMCE aplicadas a los estudiantes de 4to básico en los años 2006 a 2011, en conjunto con el cuestionario aplicado a los padres o apoderados de los alumnos. En segundo lugar se utilizó las bases de datos de la Evaluación Docente realizada en los mismos años, las que incluyen los puntajes y un cuestionario complementario. Finalmente, se utilizó también la base de Docentes por Asignatura (DA) de los mismos años, que identifica los cursos donde un profesor imparte sus clases, a través de los distintos colegios, dependencias, sistemas educativos y materias.

En conjunto, las bases SIMCE cuentan con el identificador de alumnos, el colegio y curso al que estos corresponden, su puntaje en la prueba y un conjunto de características socioeconómicas como el ingreso del hogar, la educación de los padres y los niveles de formación preescolar a los que asistió el niño, entre otras. Las bases de ED identifican al profesor, su resultado en la evaluación y en cada uno de sus instrumentos, y un con-

²⁰La reforma de jornada escolar completa.

²¹Esta investigación utilizó como fuente de información las bases de datos de la Agencia de Calidad de la Educación. Se agradece a la Agencia de Calidad de la Educación el acceso a la información. Todos los resultados del estudio son de nuestra exclusiva responsabilidad y en nada comprometen a dicha Institución.

junto de características profesionales como la institución donde estudió, si realizó algún postítulo y su experiencia como docente. Las bases DA permiten identificar el profesor, la asignatura que dicta y la sala de clases donde la imparte, pero no cuenta con características del profesor o del establecimiento, excepto si este último es rural y su dependencia administrativo/financiera.

Para poder realizar la primera etapa de las estimaciones se unieron las bases SIMCE con las bases DA para las materias de lenguaje y matemáticas, generando un corte transversal repetido. De esta manera se identificó a nivel individual a los alumnos con el profesor que les impartía cada asignatura, y se identificaron todos los cursos donde un profesor impartía tal asignatura. Para realizar las estimaciones de la segunda etapa se unieron los resultados de la primera etapa a nivel de profesores con las bases de ED. Se eliminaron las observaciones en donde un profesor se encontraba siendo evaluado por segunda o tercera vez, con el fin de eliminar, en parte, el posible aprendizaje respecto de cómo rendir el test y la selección que obliga a repetir la prueba a los que obtuvieron mal resultado, dejando así una única observación por profesor (más detalles en apéndice A).

Las bases definitivas para la primera etapa cuentan con cerca de 1,2 millones de alumnos, en 60 mil salas de clases, recibiendo clases de 30 mil profesores, tanto para lenguaje como para matemáticas. De los 30 mil profesores, 18 mil realizan clases en un sólo curso para toda la muestra, mientras que el resto es observado en 2 y hasta en 20 salas de clases diferentes (ver apéndice B). Para la segunda etapa se unieron, a nivel de profesor, los FE obtenidos en la primera etapa con las características observables de los educadores y los puntajes obtenidos por estos en la ED, quedando 16 mil profesores tanto con efectos fijos calculados como con datos de su Evaluación Docente. Otros 17 mil profesores sólo cuentan con efecto fijo calculado y 48 mil sólo tienen datos de su Evaluación Docente, tanto para lenguaje como para matemáticas (para más detalles ver apéndice A).

4. Estrategia empírica

En primer lugar se identificará el efecto que tienen los docentes en los resultados académicos de sus alumnos, siguiendo la literatura de funciones de producción en educación. Debido al problema de *sorting*, al de variables omitidas y a la baja correlación entre calidad y características observables de los profesores, en la literatura se ha optado por usar efectos fijos profesor para capturar el valor agregado de los educadores en los resultados cognitivos de sus alumnos²².

²²Se obtienen medidas de valor agregado al controlar por el resultado previo en un test cuando se usa como variable dependiente el resultado de este mismo test, o al usar como variable dependiente la resta

Debido a que se supone que el proceso de formación de habilidades es acumulativo (Todd y Wolpin 2003), las medidas de valor agregado buscan que el efecto fijo identifique el aporte adicional realizado por el profesor actual, con el fin de no sobrestimar la relevancia de cada educador, luego de controlar por otras variables. Cuando no se utilizan este tipo de medidas, el efecto fijo captura el resultado promedio de todos los alumnos de un profesor en un determinado test. De esta forma, el FE identifica la relevancia, estable en el tiempo e intrínseca, del docente en el nivel de logro alcanzado por sus estudiantes.

$$A_{ijgs} = \theta_j + \alpha_i + \gamma_g + \delta_s + \mu_{ijgs} \quad (4.1)$$

A través de la estimación de ecuaciones similares a la 4.1, distintos estudios han buscado identificar el efecto fijo profesor, para luego establecer su varianza. Este tipo de modelos capturan de forma semiparamétrica los efectos de cada estudiante (α), profesor (θ), curso (γ) y establecimiento educacional (δ), en el resultado del alumno en una evaluación (A). Cada uno de estos factores productivos pueden ser incorporados al modelo a través de efectos fijos, como denota la ecuación anterior, o a través de la inclusión de variables observables propias de cada insumo. En particular, tanto el trabajo de Rivkin et al. (2005) como el de Rockoff (2004) buscan identificar la varianza de los FE profesor, la cual captura la heterogeneidad de la fuerza laboral docente, y muestra los aportes cognitivos de una mejora en la calidad de los profesores.

Para estimar la varianza de los FE, Rivkin et al. (2005) utilizan una aproximación semiparamétrica (que incluye efectos fijos a nivel de alumno y colegio-año) que aprovecha la variabilidad en la calidad de los profesores al interior de los colegios, determinada por la rotación de los profesores, para encontrar una cota inferior para esta varianza. Los autores también estiman una especificación paramétrica que analiza los efectos de variables observables, como el tamaño de los cursos, la posesión de un grado de magister y la experiencia de los profesores en los resultados académicos de los estudiantes, controlando por efectos fijos del colegio, pero sin calcular FE profesor. Ello respalda las conclusiones de que un curso más grande afecta negativamente, pero de forma menor, la experiencia tiene efectos positivos, pero acotados, y los títulos de magister no generan efectos relevantes en desempeño cognitivo.

Por su parte, Rockoff (2004) estima una función de producción de educación que no controla por el resultado previo en el test, pero sí controla por efectos fijos a nivel de alumnos, por atributos observables de los estudiantes que cambian en el tiempo, por ca-

entre el resultado actual y previo en un test.

racterísticas observables de la sala de clases, la experiencia del docente y efectos fijos profesor. El autor acota el efecto de la experiencia, suponiendo que esta no afecta después de alcanzados los 10 años de experiencia, y asume que su efecto es representable por un polinomio cúbico. De esta forma, Rockoff (2004) encuentra que aumentar en una desviación estándar el efecto fijo de un profesor mejora en 0.1 desviaciones estándar los resultados en un test cognitivo. Al mismo tiempo, se evidencian efectos positivos de la experiencia, pero de tamaños acotados.

En este estudio se estimarán efectos fijos profesor, como factores productivos, en una función de producción de educación para el resultado de la prueba SIMCE. La identificación de los efectos fijos será posible gracias a que se observa a un mismo profesor dando clases a estudiantes en diferentes cursos. Se controlará por características que puedan estar correlacionadas con el resultado de los alumnos en el test, como lo son las características propias de cada alumno, las del establecimiento educacional y las de su grupo de compañeros o curso.

Debido a que no se cuenta con una base de datos de panel²³, los efectos a nivel de alumno y curso serán incluidos usando variables observables, como la educación del padre, de la madre y el ingreso del hogar. Si las variables observables capturan de manera imperfecta el efecto de las características de cada alumno, parte de esa variabilidad se incorporará al efecto profesor y, si además ocurre que los buenos alumnos reciben clases de buenos profesores (covarianza positiva entre calidades), se obtendrá una mayor varianza del efecto profesor respecto de una estimación que controle de manera correcta por los efectos alumno y curso.

Así como no se puede incorporar efectos fijos alumnos ya que no se tiene un panel, tampoco se podrá incorporar como control el resultado previo en el test para obtener medidas de valor agregado²⁴. El valor agregado aportado por los profesores es un buen predictor de valor agregado futuro y de mejores *outcomes* de los estudiantes, como acceso a mejores universidades y mejores sueldos (Chetty et al. 2013a; 2013b). No obstante, al no controlar por el resultado previo en el test se incorporan importantes sesgos al alza en las estimaciones (Chetty et al. 2013a y Todd y Wolpin 2003). Por lo tanto, será necesario tomar en cuenta estos sesgos a la hora de analizar los resultados.

²³Debido a que la prueba SIMCE no se realiza en grados escolares consecutivos en los años pertinentes a este estudio.

²⁴Controlar por el resultado previo en el test podría entenderse como el rezago o persistencia de este, pero en esta literatura se entiende como el control que permite que el FE capture el valor agregado del profesor.

Por su parte, los efectos a nivel de colegio serán estimados usando tanto variables observables como efectos fijos. Al igual que para los efectos a nivel de alumno, la preferencia entre el uso de efectos fijos y variables observables dependerá de cuál aproxima de mejor forma el efecto colegio. En el caso de que las variables observables lo identifiquen de forma imperfecta y exista una covarianza positiva entre la calidad de los colegios y la calidad de los profesores, el uso de variables observables sobrestimaré la varianza del efecto profesor. De esta forma, en la primera etapa, se estimarán las siguientes funciones de producción de educación:

$$A_{ijgs} = \theta_j + \beta_1 X_i + \beta_2 C_g + \beta_3 Z_s + \mu_{ijgs} \quad (4.2)$$

$$A_{ijgs} = \theta_j + \beta_1 X_i + \beta_2 C_g + \delta_s + \mu_{ijgs} \quad (4.3)$$

donde A corresponde al resultado SIMCE (lenguaje y matemáticas) obtenido por el alumno i , que recibe clases del profesor j , en la sala de clases g , en el colegio s . Este resultado estará determinado por un efecto fijo profesor (θ), las características propias del estudiante (X) y características de los compañeros (C) que muestran el ambiente en el que se desarrollan los alumnos, como por ejemplo la educación promedio de las madres del resto de los compañeros. Estas variables intentarán aproximar los efectos alumno (α) y curso (γ).

En el caso de la ecuación 4.2 se incorporará el efecto colegio usando características observables (Z), como su ubicación geográfica²⁵ y dependencia²⁶, lo cual podría estar sobrestimando el efecto profesor debido a covarianzas positivas y a que las variables observables sean aproximaciones imperfectas de los efectos fijos. Mientras que en el caso de la ecuación 4.3 se incorporará el efecto colegio usando efectos fijos (δ). Esta última ecuación podrá ser estimada de forma directa, tomando ambos efectos fijos al mismo tiempo, o de forma recursiva, tomando primero efectos fijos a nivel de colegio y luego utilizando el residuo de esa regresión para calcular los efectos fijos profesor. Este último método podría subestimar los efectos profesor al asignar parte del aporte del docente al colegio.

El uso de efectos fijos a nivel de colegio es una forma de controlar de mejor manera por la calidad intrínseca de este. Sin embargo, debido a la gran cantidad de datos, este procedimiento se realizará recursivamente. En un primer paso se estimará la regresión con efectos fijos a nivel de colegios y se obtendrá su residuo. En un segundo paso, se estimará este residuo en función de los efectos fijos a nivel de profesor. Esto llevará a una cota inferior del efecto fijo profesor para esta tesis, ya que corresponde a la variabilidad

²⁵Ubicación rural o urbana.

²⁶Municipal, Particular Subvencionado o Particular Pagado.

en SIMCE no capturada por los controles de los alumnos ni por los efectos fijos colegio. De esta forma, colegios muy efectivos para seleccionar buenos docentes reducirán el FE profesor de cada uno de sus empleados, ya que el efecto promedio de los educadores del colegio será capturado por el FE colegio.

Debido a que lo relevante es identificar de manera correcta el parámetro θ , es que se estimarán diferentes especificaciones para la ecuación 4.2. Se realizarán regresiones con y sin controles a nivel de curso, con el fin de evitar estar sobrecontrolando por el tipo de asignación profesor-curso que pueda existir²⁷. Además se estimarán especificaciones ponderando de mayor forma a aquellos profesores que realizan clases en más de un curso diferente. Esto porque, condicional en el mismo número de estudiantes, un profesor que les imparte clases en dos cursos diferentes estará contribuyendo a identificar de mejor forma su efecto fijo, respecto a otro profesor que le imparte clases a la mismo cantidad de estudiantes pero en un mismo curso. Todas estas especificaciones se realizarán tanto para toda la muestra como para el subconjunto de profesores que realizan clases en más de un curso.

No se incorporará la experiencia del profesor como variable dependiente en las especificaciones básicas de la primera etapa como lo hace Rockoff (2004), ya que no se dispone de información acerca de las características para todos los profesores. Sin embargo, como un ejercicio de replicación de los resultados del autor, se estimarán especificaciones que si incluyan a la experiencia como variable explicativa. Lo anterior hace caer fuertemente el tamaño muestral para estas estimaciones²⁸, perdiendo precisión para estimar los FE y haciendo que el efecto de la experiencia sea absorbido por el FE, dada la pequeña cantidad de profesores dando clases en años diferentes.

En segundo lugar, con el fin de desglosar el efecto fijo profesor entre las características observables de los docentes, se estimará la siguiente ecuación:

$$\hat{\theta}_j = \delta_0 + \delta_1 ED_j + \delta_2 H_j + \delta_3 ED_j H_j + \varepsilon_j \quad (4.4)$$

donde $\hat{\theta}$ corresponde a los FE estimados en la primera etapa. Estos se intentarán descomponer a través de las características del profesor (H), como su experiencia y títulos

²⁷Es posible pensar que a ciertos profesores les son asignados cursos con determinados atributos o de determinado tamaño, lo cual sesgaría los resultados. Sin embargo, existen razones para pensar que este efecto es acotado, dadas las restricciones en infraestructura, en dotación de profesores y en regulaciones que impiden conformar cursos excesivamente grandes o con demasiados alumnos de baja capacidad.

²⁸La muestra queda reducida a 130 mil alumnos, que reciben clases de 6 mil profesores, de los cuales sólo 800 se observan dando clases en cursos distintos en años distintos. Los 6 mil profesores se observan haciendo clases hasta en 4 cursos diferentes, de los cuales no más de 2 se encuentran en años distintos.

profesionales, su resultado en la Evaluación Docente (*ED*) y posibles interacciones entre ambas. Como se mencionó anteriormente, el FE estará mejor estimado para aquellos profesores que realizan clases en más de un curso diferente. Es por esta razón que en la segunda etapa se ponderarán las regresiones por el número de cursos distintos en donde se observa a cada educador.

Con el propósito de entender la relación entre la evaluación y los efectos fijos, y las posibles no linealidades que pueda haber en esta relación, es que se estimarán especificaciones utilizando tanto el puntaje en la ED como diferentes tramos del puntaje a los cuales pertenece cada profesor y los escalafones de desempeño a los cuales los educadores son asignados. Como se mencionó con anterioridad, las categorías de desempeño pueden ser modificadas por la comisión comunal con el fin de agregar información local que los instrumentos de la ED no incorporan. Por esto, se estimarán también especificaciones que permitan capturar si los cambios que realizan las comisiones son informativos en términos de incorporar información relacionada con los resultados SIMCE de los alumnos.

En nuestro caso, interesa entender cómo se vincula la ED con los resultados de los estudiantes como una forma de validar a la evaluación para identificar profesores eficaces en términos de aportes académicos. Es por eso que se calcula la correlación entre la Evaluación Docente y un indicador de calidad docente como lo es el efecto fijo. Para Rockoff y Speroni (2011) también interesa la relación que tiene la evaluación del profesor con los resultados de los alumnos, como una manera de validarla para la selección futura de educadores. Sin embargo, a diferencia de nuestro trabajo, los autores buscan validar una evaluación al establecer su relación con los resultados de los futuros alumnos de un profesor.

Es importante recordar que en nuestra segunda etapa se encontrará una correlación y no una relación causal, entre la calidad docente y su evaluación, una vez que se ha controlado por las características del profesor. Sin embargo, será interesante de analizar esta correlación debido a que, en primer lugar, la evaluación docente no incentiva mejoras en SIMCE de forma mecánica, sino a través de mejores procesos educativos. En segundo lugar, si se observa una relación positiva entre la evaluación docente y nuestra medida de calidad basada en resultados SIMCE, entonces los instrumentos de la evaluación mostrarían ser indicadores integrales (Rockoff et al. 2008) que aproximan la efectividad del educador. Sin embargo, mayor investigación será necesaria para confirmar si estos son susceptibles de ser utilizados para identificar profesores que generan aportes cognitivos, como lo logra el NBPTS mostrado por Cantrell et al. (2008).

5. Los resultados

5.1. Primera etapa

Los resultados para la primera etapa, en las pruebas de lenguaje y matemáticas, muestran que los efectos fijos profesor en la prueba SIMCE son significativos y bastante mayores a los encontrados por Rivkin et al. (2005) y Rockoff (2004). La tabla 5.1 muestra que un incremento de una desviación estándar en el FE genera una mejora de entre 0.40 y 0.45 desviaciones estándar en la prueba SIMCE de lenguaje y matemática respectivamente²⁹ (columnas (1) y (3) de tabla 5.1). Estas estimaciones se realizaron en un sólo paso, incorporando variables observables a nivel de colegio, entre ellos su dependencia administrativo/financiera y si se encuentra en una zona rural. Debido a la dificultad de que las variables observables del colegio capturen su calidad intrínseca, a la falta de un test previo para controlar (Chetty et al. 2013a) y la baja replicación de profesores (apéndice B), es que nos referiremos a estos efectos como un *upper bound* o cota superior del FE verdadero.

Como se señaló en la sección anterior, para las regresiones de cota superior se estimaron especificaciones sin los controles a nivel de curso y ponderando a los profesores por la cantidad de cursos donde realizan clases, tanto para toda la muestra como excluyendo a los profesores que hacen clases en un sólo curso. Si bien los efectos fijos son robustos y significativos para todas las especificaciones, es posible observar una correlación superior a 0.95 entre cada par de efectos fijos, tanto para lenguaje como para matemáticas. Es por esta razón que, para la segunda etapa que considerará los *upper bound*, se utilizará únicamente el efecto fijo proveniente de la especificación que cuenta con todos los controles a nivel de curso, no pondera a los profesores y se realiza para toda la muestra (ver apéndices C y D).

En la tabla 5.1 también es posible observar los efectos fijos calculados de forma recursiva, es decir, tomando primero efectos fijos a nivel colegio y, luego, usando el residuo como variable dependiente para estimar los efectos fijos profesor. Este tipo de regresión calcula los FE profesor luego de haber asignado todo lo que ocurre a nivel de colegio al FE colegio, lo cual incluye la capacidad del colegio de contratar buenos profesores. De esta forma, si existe una correlación positiva entre la calidad del colegio y sus profesores, parte del efecto profesor será capturado por el efecto fijo colegio. Esto lleva a que la estimación del FE profesor sea un *lower bound* o cota inferior del efecto profesor en el contexto de esta tesis. Nos referimos al contexto de esta tesis debido a los sesgos mencionados anteriormente que no se pueden controlar con los datos disponibles. Se aprecia que los efectos fijos tienen

²⁹Estos valores se refieren a la variable SD FE, que denota la desviación estándar del efecto fijo en la tabla. Esta interpretación se debe a que la variable dependiente se normalizó, restando su media y dividiendo por su desviación estándar, como es costumbre en esta literatura.

una desviación estándar menor, de 0.27 y 0.28, como era esperable, pero siguen siendo significativos y mayores a los encontrados por los estudios citados anteriormente.

Tabla 5.1: Primera etapa
Efectos fijos profesor en resultado SIMCE

VARIABLES	(1) Lenguaje c.superior	(2) Lenguaje c.inferior	(3) Matemáticas c.superior	(4) Matemáticas c.inferior
Alumno masculino	-0.190*** (0.00179)	-0.189*** (0.00179)	0.0950*** (0.00170)	0.0948*** (0.00170)
Constante	-0.385*** (0.0974)	0.0949*** (0.00124)	-0.480*** (0.0924)	-0.0477*** (0.00117)
Observaciones	1,054,296	1,054,296	1,056,910	1,056,910
R-cuadrado	0.039	0.011	0.041	0.003
Número de profesores	29,735	29,735	29,572	29,572
Controles por colegio	Variables	FE colegio	Variables	FE colegio
Estimación	directa	recursiva	directa	recursiva
Alumnos promedio por profesor	35.46	35.46	35.74	35.74
SD FE	0.407	0.271	0.449	0.285
SD error	0.873	0.872	0.829	0.828
Test-F significancia FE	4.500	2.034	6.554	2.659
p-value significancia FE	0.000	0.000	0.000	0.000

Errores estándar en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Variable dependiente: Resultado prueba SIMCE normalizado

Controles socioeconómicos a nivel de alumno y sala de clases incluidos

Es importante reconocer que las desviaciones estándar de los efectos fijos calculados en este trabajo son entre 2 y 4 veces mayores a las estimadas por Rockoff (2004) y Rivkin et al. (2005), considerando incluso las cotas inferiores. Lo anterior lleva a preguntarse el por qué ocurre esto. Una primera hipótesis es que, al no incorporar la experiencia, como lo hace Rockoff (2004), el efecto fijo está incorporando sus efectos. Al realizar estimaciones incorporando la experiencia, a pesar de las complicaciones mencionadas en párrafos anteriores, se obtienen FE con desviación estándar incluso mayores, la experiencia no muestra significancia, como era esperado, y varios controles pierden significancia e interpretación.

Otra hipótesis con respecto al mayor tamaño de los FE tiene relación con el contexto educativo chileno, el cual es fundamentalmente distinto al de los Estados Unidos. Por una parte, la oferta de profesores en Chile está determinada por los egresados de las carreras de pedagogía, quienes muestran alta heterogeneidad, tanto en sus indicadores de ingreso a las instituciones de educación superior como el tipo de calidad de la formación que reciben. Por otra parte, en Chile la demanda suele estar limitada por las altas restricciones para contratar profesores³⁰ y las restricciones presupuestarias de los establecimientos (Mizala y Romaguera 2004b). En conjunto, ambos elementos limitan la capacidad para seleccionar docentes y podrían llevar a efectos profesor más heterogéneos que en los Estados Unidos. Lo anterior puede ocurrir debido a la preferencia de los docentes por mejores condiciones laborales, más que por mayores salarios (Mizala y Romaguera 2004b y Bacolod 2007).

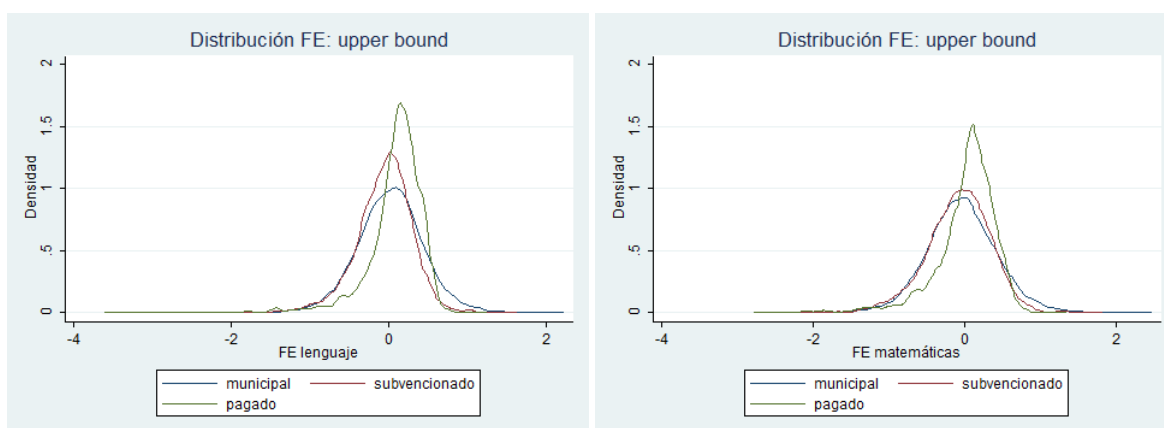
A nivel de las escuelas, la regulación del sistema chileno hace que cada tipo de colegio tenga demandas y enfrente ofertas distintas por profesores, sugiriendo que las distintas capacidades para seleccionar docentes efectivos, modifica la heterogeneidad de sus efectos. Los colegios particulares pagados, que ofrecen mejores salarios y tienen mayor flexibilidad para la contratación, logran contratar educadores más efectivos. Por su parte, los colegios municipales, que ofrecen menores salarios y tienen más restricciones para la contratación, encuentran limitaciones para poder atraer a mejores profesores (Mizala y Romaguera 2004a). Es posible que por esta razón, a pesar de la existencia de colegios municipales y subvencionados de calidad y a su mayor matrícula, los docentes de colegios pagados muestran efectos profesor menos heterogéneos y de mayor valor. Lo anterior se confirma, en parte, al observar las distribuciones de los FE por dependencia educativa a la cual pertenece el profesor.

	Lenguaje				Matemáticas			
upper bound	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75
Municipal	31044	.0191	.4297	.5328	31058	-.0356	.4738	.5900
Subvencionado	23437	-.0574	.3642	.4364	23369	-.0800	.4295	.5445
Pagado	3925	.0871	.3591	.3289	3872	.0161	.41096	.4077

*Test Kolmogorov-Smirnov rechaza igual distribución entre dependencias

No se considera a aquellos profesores que enseñan en más de 1 dependencia

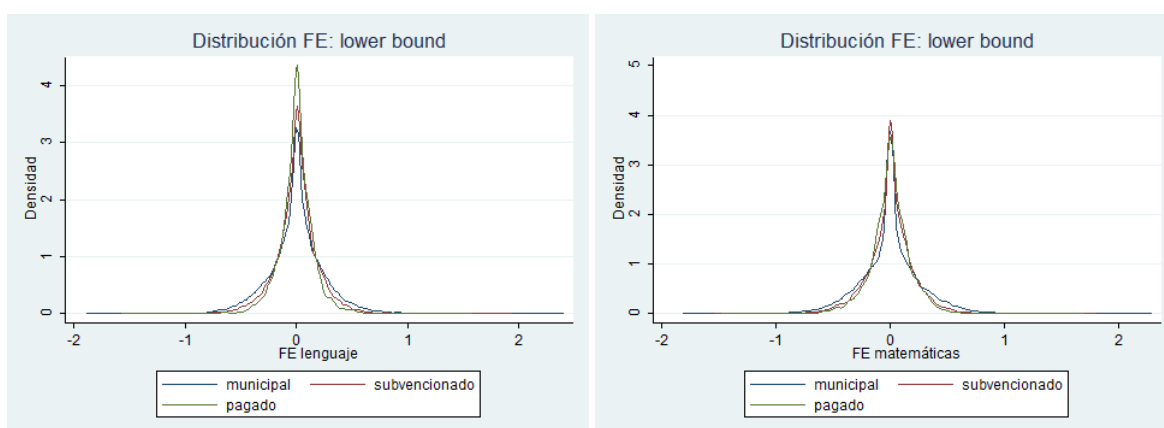
³⁰Restricciones en salarios mínimos, flexibilidad horaria y las limitaciones para contratar profesionales no pedagogos, mencionadas anteriormente.



	Lenguaje				Matemáticas			
	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75
Municipal	31044	.0003	.2559	.2355	31058	.0015	.2723	.2467
Subvencionado	23437	.0008	.2056	.1792	23369	.0012	.2154	.1937
Pagado	3925	.0006	.1643	.1431	3872	.0026	.1844	.1800

*Test Kolmogorov-Smirnov rechaza igual distribución entre dependencias

No se considera a aquellos profesores que enseñan en más de 1 dependencia



Finalmente, también se puede explicar la mayor varianza de los FE identificados por el sesgo impuesto al no controlar por un resultado previo en el test (Chetty et al. 2013a) y porque se cuenta con pocas repeticiones de un mismo profesor para identificar su FE (ver apéndice B). Estos son problemas en los datos para cuya reparación poco se puede hacer y ambos, en conjunto con la hipótesis institucional acerca de que sistemas menos efectivos para seleccionar profesores aumentan la varianza de su impacto, podrían ser las razones que llevan a los altos valores en la desviación de los FE calculados. Por último, a pesar de que no es el propósito de esta tesis, para los controles se encuentran coeficientes con los signos esperados³¹.

³¹Efectos negativos para la baja educación de los padres y positivos, significativos y crecientes para

5.2. Segunda etapa

Antes de realizar las estimaciones de la segunda etapa será importante revisar cómo cambia el comportamiento de los FE entre aquellos profesores para los cuales se tiene información de la Evaluación Docente y sus características, versus aquellos profesores para los que no se tienen estos datos, tratando de observar si ocurre alguna selección al rendir las pruebas, aparte de las ya mencionadas. Además, se revisará si existen diferencias en el tipo de alumnos y cursos a los cuales dictan clases. De esta forma, se pretende tener una mejor comprensión de las diferencias entre la submuestra utilizada para la segunda etapa, que corresponde a la selección de educadores que cuentan tanto con efectos fijos como datos de Evaluación Docente, y la submuestra para la cual no se cuenta con datos de ED.

En primer lugar, es posible observar que existe una diferencia importante entre los FE de los educadores que tienen y aquellos que no tienen datos de ED. Quienes cuentan con datos de características y ED tienen FE más grandes y de mayor desviación estándar. Esto se debe, principalmente, a los educadores de colegios particulares subvencionados y particulares pagados, quienes no tienen la obligación de rendir la ED.

FE Lenguaje*	c.superior	c.superior	c.inferior	c.inferior
	media	d.e.	media	d.e.
Con dato ED	.0143	.4265	.0005	.2502
Sin dato ED	-.0291	.3745	.0012	.2117

*El test Kolmogorov-Smirnov rechaza que los FE tengan igual distribución

FE Matemáticas*	c.superior	c.superior	c.inferior	c.inferior
	media	d.e.	media	d.e.
Con dato ED	-.0372	.4686	.0010	.2657
Sin dato ED	-.0629	.4334	.0017	.2241

*El test Kolmogorov-Smirnov rechaza que los FE tengan igual distribución

En segundo lugar, se aprecia que los docentes para los cuales no se cuenta con información de su ED tienen en promedio alumnos con mejores puntajes en las pruebas SIMCE, pero con mayor varianza entre sus resultados. Se observa también que, en promedio, estos alumnos viven en hogares con mejores ingresos mensuales y tienen padres mejor educados, pero también hay mayor heterogeneidad entre ellos. Además, hay menos profesores que

niveles de educación altos; positivos, significativos y estables para los niveles de ingreso del hogar; negativos para la asistencia a sala cuna pero positivos y dominantes para la asistencia a kinder y prekindergarten. El tamaño de curso tiene efectos negativos, significativos, pero pequeños. Los controles a nivel de curso corresponden al porcentaje de compañeros del curso que se ubican en una determinada categoría, en cada una de las variables anteriormente mencionadas. Los resultados completos de cada regresión se encuentran disponibles a solicitud del lector.

realicen clases en establecimientos rurales, debido a que los colegios pagados y subvencionados no tienen incentivos a ubicarse en estas zonas. Finalmente, los educadores para los cuales no se cuenta con dato de ED realizan clases en más cursos y de mayor tamaño, en promedio (para más detalles ver apéndice F).

Tabla 5.2: Segunda etapa
Correlación de los FE estimados directamente con características observables del profesor

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.superior	(2) Lenguaje FE c.superior	(3) Lenguaje FE c.superior	(4) Matemáticas FE c.superior	(5) Matemáticas FE c.superior	(6) Matemáticas FE c.superior
ED	0.0851*** (0.00266)	0.0841*** (0.00277)	0.0849*** (0.00279)	0.122*** (0.00293)	0.120*** (0.00298)	0.120*** (0.00302)
Profesor masculino		-0.0219*** (0.00632)	-0.0420*** (0.00662)		-0.0537*** (0.00637)	-0.0542*** (0.00667)
Título Universitario		-0.0558 (0.0509)	-0.0120 (0.0527)		-0.0149 (0.0556)	-0.0186 (0.0618)
Título Escuela Normal		-0.0734 (0.0520)	-0.0508 (0.0540)		0.00207 (0.0567)	-0.0108 (0.0632)
Título Instituto Profesional		-0.0916* (0.0515)	-0.0428 (0.0534)		-0.0357 (0.0563)	-0.0360 (0.0625)
Magister		-0.0218** (0.0109)	-0.0117 (0.0110)		0.0231* (0.0119)	0.0256** (0.0121)
Doctorado		0.0275* (0.0165)	0.0220 (0.0164)		-0.0203 (0.0182)	-0.0234 (0.0184)
N° establecimientos donde trabaja			-0.0383*** (0.00919)			-0.00671 (0.0101)
Experiencia			0.00828*** (0.00191)			0.00783*** (0.00228)
<i>Experiencia</i> ²			-0.000231** (0.000103)			-0.000161 (0.000129)
<i>Experiencia</i> ³			2.12e-06 (1.62e-06)			2.49e-07 (2.08e-06)
Constante	0.0163*** (0.00247)	0.0802 (0.0508)	0.0139 (0.0546)	-0.0354*** (0.00268)	-0.00195 (0.0556)	-0.0753 (0.0637)
Observaciones	28,638	27,781	27,122	28,751	27,879	27,190
R-cuadrado	0.036	0.037	0.052	0.060	0.064	0.071

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, toda la muestra

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Controles por otros trabajos incluidos

Las estimaciones para la segunda etapa muestran la correlación de los efectos fijos profesor con la ED y las características observables de aquellos profesores para los cuales se logró hacer la unión de los datos. Todas las estimaciones han sido realizadas ponderando cada observación por la cantidad de cursos en donde se observa a cada profesor dictando clases y han sido estimadas calculando errores robustos.

Tabla 5.3: Segunda etapa

Correlación de los FE estimados recursivamente con características observables del profesor

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.inferior	(2) Lenguaje FE c.inferior	(3) Lenguaje FE c.inferior	(4) Matemáticas FE c.inferior	(5) Matemáticas FE c.inferior	(6) Matemáticas FE c.inferior
ED	0.0235*** (0.00161)	0.0231*** (0.00170)	0.0231*** (0.00172)	0.0343*** (0.00168)	0.0341*** (0.00175)	0.0344*** (0.00178)
Profesor masculino		-0.0202*** (0.00342)	-0.0209*** (0.00366)		-0.0174*** (0.00335)	-0.0177*** (0.00355)
Título Universitario		0.0165 (0.0358)	0.0236 (0.0391)		0.0213 (0.0364)	0.0258 (0.0400)
Título Escuela Normal		0.00407 (0.0364)	0.00724 (0.0397)		0.0170 (0.0369)	0.0174 (0.0406)
Título Instituto Profesional		0.0131 (0.0362)	0.0209 (0.0395)		0.0318 (0.0368)	0.0372 (0.0403)
Magister		-0.0162** (0.00650)	-0.0151** (0.00657)		-0.00437 (0.00732)	-0.00339 (0.00740)
Doctorado		0.00934 (0.0103)	0.0106 (0.0103)		-0.0107 (0.0115)	-0.00861 (0.0116)
N° establecimientos donde trabaja			-0.00397 (0.00558)			0.00394 (0.00647)
Experiencia			0.00240** (0.00121)			0.00202 (0.00144)
<i>Experiencia</i> ²			-8.77e-05 (6.34e-05)			-3.56e-05 (7.99e-05)
<i>Experiencia</i> ³			1.10e-06 (9.80e-07)			4.99e-09 (1.28e-06)
Constante	0.00266* (0.00148)	-0.00781 (0.0358)	-0.0335 (0.0400)	0.000714 (0.00156)	-0.0131 (0.0364)	-0.0551 (0.0411)
Observaciones	28,638	27,781	27,122	28,751	27,879	27,190
R-cuadrado	0.008	0.010	0.011	0.015	0.017	0.019

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, controlado por fe colegio

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Controles por otros trabajos incluidos

A partir de las tablas 5.2 y 5.3 es posible observar, tal como encuentran estudios previos (Rockoff 2004, Rivkin et al. 2005 y Hanushek 1986), la poca correlación que tienen los títulos profesionales y postgrados con los FE, donde incluso se observa que el tener un grado de magister se encuentra negativa y significativamente correlacionado con los FE para las pruebas de lenguaje. Sin embargo, los profesores de matemáticas con grado de magister muestran tener mayores efectos fijos, por lo menos para las estimaciones que utilizan los *upper bound*. No obstante se debe reconocer el pequeño tamaño de esta correlación, tanto al compararla con la de ED como en términos generales.

Por su parte, la experiencia se correlaciona positiva y significativamente, pero de forma pequeña con los aportes académicos, tal como encuentran Atteberry et al. (2013). Se controla también por variables categóricas o *dummies*, que denotan si un profesor realiza más trabajos que sólo impartir la respectiva asignatura. Estas variables tienen correlaciones pequeñas y, en su mayoría, no significativos (especialmente en matemáticas), salvo el ser profesor jefe.

Las variables que correlacionan consistentemente con los FE profesor son la Evaluación Docente, el sexo del profesor, la experiencia en su forma lineal y realizar clases en un establecimiento educacional pagado o subvencionado, además de realizar clases en un colegio municipal. La variable ED³² correlaciona positiva, significativa y consistentemente con los FE, y de mayor forma para los FE estimados para la prueba de matemáticas. La tabla 5.2 muestra las correlaciones con los FE procedentes de la estimación directa, los cuales muestran que un profesor cuya ED es una desviación estándar mayor, tiene un FE de 0.08 y 0.12 desviaciones estándar mayor y, por lo tanto, sus alumnos tienen resultados SIMCE de 0.032 y 0.054 desviaciones estándar mayores (0.08×0.4 y 0.12×0.45) para lenguaje y matemáticas, respectivamente. Estos resultados muestran que una mejor evaluación se encuentra relacionada con los aportes cognitivos del profesor pero de forma acotada, lo que es similar a lo encontrado por Rockoff y Speroni (2011).

Analizando la variable género, los profesores hombres tienen FE consistentemente menores a los que obtienen las mujeres en la muestra. No es claro por qué ocurre esto; podría deberse a autoselección previa o a la existencia de variables inobservables, propias de cada género, que condicionan la capacidad de generar aportes cognitivos. Lo que sí es posible afirmar, es que hay una mayor concentración de mujeres entre los profesores de los primeros niveles educativos, como es 4to básico en nuestro caso. El 72 % de la muestra de ED corresponde a mujeres, mientras que para la muestra de profesores que cuentan tanto con ED y FE, el 80 % lo es. Por otra parte, no es posible distinguir la relación entre el sexo del docente y los efectos fijos provenientes de las pruebas de lenguaje y matemáticas. Si bien los hombres presentan siempre menores FE, al observar la tabla 5.2, los hombres tienen FE aún más pequeños en matemáticas que en lenguaje. Relación que se invierte en la tabla 5.3, que muestra la relación con los FE que corresponden a la cota inferior.

La tabla 5.3 muestra las correlaciones de las variables observables con los FE procedentes de las estimaciones recursivas, que controlan por efecto fijo colegio. Como es de esperar, el valor de las correlaciones cae, pero se mantienen prácticamente todas las con-

³²La variable de Evaluación Docente se encuentra estandarizada, al igual a lo realizado con la variable SIMCE en la primera etapa.

clusiones realizadas a partir de la tabla 5.2, al analizar los signos y las significancias. Aquí se aprecia que un profesor con una ED de una desviación estándar mayor tiene efectos fijos de 0.023 y 0.034 desviaciones estándar mayores, lo que está relacionado con resultados SIMCE de 0.00621 y 0.00952 desviaciones estándar mayores ($0.023 \cdot 0.27$ y $0.034 \cdot 0.28$). Si bien estos resultados son mucho menores, hay que recordar que estos corresponden a la cota inferior de la relación entre SIMCE y ED para esta tesis.

Respecto a la correlación de los FE con la experiencia, se encuentran los signos esperados: positivos para la forma lineal, negativos para la forma cuadrática y positivos para la forma cúbica. No obstante, sólo la forma lineal muestra ser consistentemente significativa, a pesar que su correlación con los efectos fijos es baja. Profesores con una desviación estándar mayor en la ED tienen FE estimados para la prueba de lenguaje 10 veces mayores a las que presentan profesores con un año más de experiencia, *ceteris paribus*. Esta relación es estable para los FE de cota superior e inferior y se incrementa para la prueba de matemáticas.

Finalmente, la cantidad de establecimientos donde el docente se desempeña se relaciona de forma negativa con los FE, aunque esta relación sólo es significativa para los FE *upper bound* de lenguaje. Esto implica que profesores de mejor calidad tienden a trabajar en menos establecimientos, respecto de educadores de menor desempeño. Si bien trabajar en muchos colegios puede hacer que se descuide el desempeño, también es posible que docentes de menor calidad sean contratados por jornadas cortas, lo que les obliga a emplearse en varios colegios.

Al mismo tiempo, las *dummies* que denotan profesores que, además de su trabajo en un colegio municipal, realizan clases en establecimientos pagados o subvencionados muestran correlaciones negativas, significativas y robustas con los FE³³ (apéndice G). Es posible que quienes hacen clases en colegios de diferentes dependencias tengan menores FE ya que deben cumplir múltiples tareas y ajustarse a distintos procedimientos. Sin embargo, también es posible que debido a que tienen una menor performance no obtengan más horas o trabajos en colegios de una misma dependencia.

Como se mostró anteriormente, un profesor con un puntaje en su Evaluación Docente de una desviación estándar mayor tiene alumnos que obtienen resultados SIMCE entre

³³Del total de la muestra cerca de 15,000 profesores hacen clases sólo en establecimientos municipales. Unos 1,000 profesores adicionales enseñan en otras dependencias, de los cuales cerca de 600 sólo hacen clases en colegios subvencionados, 50 sólo en colegios pagados, y el resto hace clases en alguna combinación de las distintas dependencias.

0.032 y 0.054 desviaciones estándar mayor para los *upper bound* y entre 0.006 y 0.010 desviaciones estándar para los *lower bound*. Si bien estos son aportes estadísticamente significativos, su relevancia económica es menos clara debido a la baja correlación entre la ED y los FE. Los resultados son de magnitud pequeña al compararlos con los encontrados por Contreras y Rau (2012) para el programa SNED que incentiva resultados. Los autores encuentran que el programa aumentó entre 0.1 y 0.29 desviaciones estándar los resultados SIMCE, sin embargo estos son efectos causales y no correlaciones, como se encuentra en nuestro caso.

No obstante existen razones para no descartar la relevancia de la Evaluación Docente. Por una parte, Rockoff & Speroni (2011) encuentran que una desviación estándar mayor en una evaluación subjetiva de un profesor se encuentra relacionada con resultados académicos de entre 0.023 y 0.054 desviaciones estándar mayores para sus futuros alumnos. Estos resultados son muy similares a los encontrados para los *upper bound*. De esta forma los autores afirman que las evaluaciones subjetivas tienen importante poder predictivo respecto a evaluaciones objetivas y sus resultados son similares a los obtenidos por otros estudios (Jacob and Lefgren 2008).

Por otra parte, Alvarado et al. (2012) observan que los alumnos que pertenecen a establecimientos educacionales donde hay educadores con una desviación estándar mayor en la ED tienen resultados SIMCE de 0.08 desviaciones estándar mayores respecto de los alumnos en cuyos colegios los profesores tienen un menor desempeño en la evaluación³⁴. Sin embargo, esta correlación relaciona directamente resultados SIMCE con resultados en ED, asigna todo el efecto profesor a la variable de ED, presenta la variable ED como el promedio de los resultados en la evaluación de los profesores que realizaron clases entre 1ro y 4to básico a los alumnos, y sólo controla por características observables tanto a nivel de alumno, curso y colegio. Estas razones justifican la mayor correlación encontrada por los autores y muestran que no identifican una relación entre la calidad del educador y su resultado en la ED.

Finalmente, la Evaluación Docente, como medición integral de las habilidades de los profesores y que se enfoca en el proceso de enseñanza, puede tener importantes repercusiones no cognitivas en los alumnos, que el SIMCE no es susceptible de incorporar. Debido a lo anterior, a los resultados obtenidos por Rockoff y Speroni (2011) y a la posible existencia

³⁴Los autores presentan sus resultados en términos de puntajes de la ED y del SIMCE. Encuentran que 1 punto más en ED está relacionado con 15.83 puntos SIMCE. Se realizó la transformación asumiendo que una desviación estándar en SIMCE corresponde a 50 puntos y una desviación estándar en ED corresponde a 0.28 puntos.

de no linealidades en la relación entre FE y ED, no será prudente descartar la relevancia de la evaluación para identificar profesores que realizan aportes académicos a sus estudiantes.

Los resultados anteriores, al usar el puntaje de la ED estandarizado, asumen linealidad en la relación entre los FE y la ED. Es decir, un mayor puntaje en la ED está relacionado con un FE de un determinado monto mayor, independiente del nivel de puntaje en la ED que se obtenga. Por esta razón, se decidió estimar las correlaciones permitiendo efectos no lineales en la relación entre ED y FE para los profesores que tienen diferentes niveles de ED. Para esto se dividió el puntaje de la ED en 10 tramos de igual tamaño, es decir, que cada tramo tiene la misma longitud en términos de puntos en la ED. Por último, se generó variables *dummies* que denotan la pertenencia de los docentes a cada uno de los distintos tramos de puntaje.

Pertenencia de Docentes a cada tramo			
Tramos ED	Frec.	Porcent.	Acum.
1	15	0.09	0.09
2	12	0.07	0.17
3	53	0.33	0.49
4	431	2.65	3.14
5	1,854	11.41	14.55
6	4,766	29.32	43.87
7	5,712	35.14	79.01
8	2,861	17.60	96.61
9	518	3.19	99.80
10	33	0.20	100.00
Total	16,255	100.00	

Las estimaciones pertenecientes a la tabla 5.4 reemplazan el puntaje en la ED por el uso de variables que denotan la pertenencia de cada profesor a cada uno de los tramos de puntaje de la ED. Los resultados presentados confirman una relación no estable entre ED y FE para los distintos niveles de ED, y se encuentran correlaciones más altas para los efectos *upper bound* respecto de los *lower bound*. Se evidencia que profesores pertenecientes a los tramos 2, 3 y 4 de puntaje de ED no tienen efectos fijos significativamente distintos a los que tienen los profesores que pertenecen al tramo 5 (categoría omitida). Si bien es reducida la cantidad de profesores que pertenecen a estas categorías, esto muestra que sólo profesores con resultados muy bajos en la ED tienen efectos fijos menores respecto quienes obtienen un poco menos de la mitad del puntaje. No obstante, los efectos fijos de estos profesores con muy mala ED son considerablemente menores y significativos.

Tabla 5.4: Segunda etapa
Correlación entre FE y ED por tramos

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Lenguaje	Lenguaje	Matemáticas	Matemáticas
VARIABLES	FE c.superior	FE c.inferior	FE c.superior	FE c.inferior
ED tramo 1	-0.406*** (0.0136)	-0.138*** (0.00820)	-0.420*** (0.0148)	-0.112*** (0.00848)
ED tramo 2	-0.131 (0.103)	-0.0198 (0.0945)	-0.183 (0.152)	-0.0751 (0.0812)
ED tramo 3	0.0324 (0.0503)	-0.0430* (0.0250)	-0.0249 (0.0539)	-0.0289 (0.0234)
ED tramo 4	-0.0299 (0.0201)	-0.00814 (0.0126)	-0.0276 (0.0212)	-0.0195 (0.0131)
ED tramo 6	0.0975*** (0.00926)	0.0157*** (0.00545)	0.129*** (0.00989)	0.0253*** (0.00566)
ED tramo 7	0.168*** (0.00904)	0.0343*** (0.00532)	0.235*** (0.00961)	0.0522*** (0.00542)
ED tramo 8	0.233*** (0.00976)	0.0539*** (0.00595)	0.322*** (0.0104)	0.0858*** (0.00608)
ED tramo 9	0.312*** (0.0151)	0.0766*** (0.00964)	0.414*** (0.0174)	0.109*** (0.00975)
ED tramo 10	0.424*** (0.0578)	0.151*** (0.0388)	0.465*** (0.0686)	0.106** (0.0474)
Constante	-0.124** (0.0543)	-0.0608 (0.0403)	-0.263*** (0.0626)	-0.0970** (0.0411)
Observaciones	27,122	27,122	27,190	27,190
R-cuadrado	0.052	0.011	0.069	0.017

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, toda la muestra

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Variables de control: mismas a las usadas en especificaciones básicas

Por su parte, los educadores de los tramos 6 al 10 tienen FE significativamente mayores a los obtenidos por profesores pertenecientes al tramo 5. Respecto a las no linealidades es necesario separar el análisis entre los FE provenientes de la prueba de Lenguaje y los provenientes de la prueba de Matemáticas. En el caso de Lenguaje, para los tramos 6 al 10, vemos que los FE son mayores pero a tasas crecientes para los profesores que se encuentran más cerca de los niveles máximos. Por una parte, los docentes del tramo 7 tienen

efectos fijos de 0.018 y 0.07 desviaciones estándar mayores a los del tramo 6 (0.034-0.016 y 0.168-0.098), para las cotas inferior y superior respectivamente. Mientras que, por su parte, los docentes del tramo 10 tienen efectos fijos de 0.074 y 0.112 desviaciones estándar mayores respecto a los educadores del tramo 9 (0.151-0.077 y 0.424-0.312), para las cotas inferior y superior respectivamente.

Distinto es el caso para los FE de la prueba de Matemáticas. Aquí se observa que, tanto para los *upper* como los *lower bound*, profesores con mayor ED no tienen FE crecientemente mayores. Los docentes del tramo 7 tienen efectos fijos de 0.027 y 0.106 desviaciones estándar mayores a los del tramo 6 (0.052-0.025 y 0.235-0.129), para las cotas inferior y superior respectivamente. Mientras que los docentes del tramo 10 tienen efectos fijos de 0.051 desviaciones estándar mayores respecto a los educadores del tramo 9 (0.465-0.414) para la cota superior. Sin embargo, para la cota inferior los docentes del tramo 10 tienen FE de 0.003 desviaciones estándar menor en promedio respecto a los educadores del tramo 9 (0.106-0.109).

De esta forma, se concluye que docentes con muy bajos puntajes en la ED tienen FE muy bajos, mientras que aquellos educadores que tienen bajos puntajes en ED, pero no extremos, no tienen efectos fijos significativamente distintos de aquellos profesores que pertenecen al 5to tramo del puntaje. Además, quienes tienen puntajes en la ED sobre la mitad tienen FE significativamente mayores a quienes pertenecen al 5to tramo del puntaje. Esta es evidencia de que la Evaluación Docente identifica bien a los profesores de bajo efecto fijo y a los de alto efecto fijo en lenguaje, y que no hay evidencia de una relación no lineal clara entre ED y FE³⁵.

Se estimarán también las correlaciones de la segunda etapa usando la pertenencia de los profesores a las distintas categorías de desempeño a las cuales son asignados por la ED. Como se mencionó más arriba, estas categorías pueden ser modificadas por las comisiones comunales. Por lo tanto es interesante analizar, en primer lugar, la relación que muestran las categorías de desempeño con los FE y, en segundo lugar, si los cambios en estas corresponden a educadores que tienen diferentes FE. Esto mostraría si las comisiones incorporan información local relacionada con los puntajes de los estudiantes en el SIMCE.

La tabla 5.5 reemplaza el puntaje de la ED por la pertenencia de cada docente a cada categoría de desempeño inicial, en conjunto a variables que denotan el alza o la baja que

³⁵La especificación paramétrica que incluye el puntaje en la Evaluación Docente y sus términos cuadráticos, cúbicos y a la cuarta, entrega coeficientes no significativos para las variables no lineales. Tanto para lenguaje como matemáticas, sus cotas inferiores y superiores

realizó el comité respecto desde nivel inicial. No se revisan estimaciones que utilizan las categorías finales e iniciales de desempeño por separado debido a que las comisiones sólo alteran el 5 % de los casos de la ED, por lo que no se observan diferencias entre estas estimaciones. Además, lo que interesa es observar si los cambios realizados por las comisiones son informativos en términos de mostrar profesores con FE distintos a los obtenidos por sus compañeros de categoría inicial.

Tabla 5.5: Segunda etapa
Correlación entre FE y categorías ED

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Lenguaje	Lenguaje	Matemáticas	Matemáticas
VARIABLES	FE c.superior	FE c.inferior	FE c.superior	FE c.inferior
Dest. inicial	0.261*** (0.0117)	0.0738*** (0.00748)	0.339*** (0.0131)	0.0941*** (0.00767)
Comp. inicial	0.126*** (0.00576)	0.0314*** (0.00347)	0.184*** (0.00624)	0.0483*** (0.00366)
Insuf. inicial	-0.0494* (0.0265)	-0.0178 (0.0162)	-0.136*** (0.0289)	-0.0489*** (0.0170)
Alza Insuf. inicial	0.119 (0.0759)	0.0897** (0.0403)	0.275*** (0.0714)	0.0757* (0.0404)
Alza Bas. inicial	0.0256 (0.0178)	0.00243 (0.00945)	0.0411** (0.0179)	0.00299 (0.0100)
Alza Comp. inicial	0.0183 (0.0203)	0.0225* (0.0126)	0.0521* (0.0275)	0.0354** (0.0156)
Baja Bas. inicial	0.0759 (0.0863)	-0.0205 (0.0519)	0.00301 (0.0786)	-0.111** (0.0496)
Baja Comp. inicial	-0.0442 (0.0400)	0.00901 (0.0280)	-0.0189 (0.0414)	0.00711 (0.0286)
Baja Dest. inicial	-0.193*** (0.0356)	-0.0419 (0.0366)	-0.0892* (0.0462)	-0.00932 (0.0368)
Constant	-0.0675 (0.0553)	-0.0539 (0.0402)	-0.190*** (0.0642)	-0.0849** (0.0412)
Observaciones	27,122	27,122	27,190	27,190
R-cuadrado	0.045	0.010	0.061	0.016

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, toda la muestra

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Variables de control: mismas a las usadas en especificaciones básicas

A partir de la tabla 5.5 se puede concluir que los docentes que pertenecen al nivel destacado obtienen efectos fijos significativamente mayores a los obtenidos por educado-

res que se encuentran en el nivel básico (categoría omitida), al igual que los docentes que obtienen el nivel competente. Los profesores que pertenecen a la categoría insuficiente tienen menores FE respecto a los educadores que se encuentran en el nivel básico, sin embargo estos sólo son significativamente distintos para los efectos fijos que provienen de la prueba de matemáticas.

Por su parte, las variables que denotan cambios de categoría en la Evaluación Docente no muestran resultados consistentes en relación a que las alzas de categoría correspondan a profesores de mayores FE y las bajas de categoría a docentes de menores FE, respecto de su nivel inicial de desempeño. No obstante, se encuentra que, para los FE de cota superior en lenguaje y hasta cierto punto para los FE de matemáticas, los profesores destacados a los cuales la comisión disminuyó su clasificación tienen realmente FE menores. Lo anterior podría deberse a que la comisión comunal reconozca que la buena evaluación se debió a que el docente realiza clases en un curso o colegio de muy alta calidad y por esa razón se disminuye su categoría. El efecto del cambio se pierde para los FE *lower bound* debido a que estos ya controlan por la calidad del colegio, por lo cual el cambio de la comisión ya no es informativo.

Para el caso de las variables que denotan alzas en las categorías de la evaluación, se encuentra que aquellos profesores a los cuales la comisión subió sus categorías insuficientes y competentes iniciales, si tienen mayores FE *lower bound* respecto de sus pares que obtuvieron la misma categoría inicial. Lo anterior también podría deberse al intento de la comisión por incorporar información del entorno donde se desempeña el docente, sin embargo esto ya no es tan claro debido a las bajas significancias (5 % y 10 %) y al cambio de comportamiento entre lenguaje y matemáticas. En el caso de lenguaje *upper bound*, no aporta información subir ninguna categoría, mientras que para el *upper bound* de matemáticas sí, en especial la categoría insuficiente. De esta forma, se puede pensar que, para matemáticas, las alzas de categorías pretenden incorporar el efecto colegio, razón por la cual caen las significancias para la cota inferior, mientras que en lenguaje, las alzas intentan incorporar efectos curso o intra colegios, los que llevan a mayores significancias para la cota inferior.

Se concluye que el proceso que realizan las comisiones comunales para ratificar las categorías obtenidas en la Evaluación Docente entrega el poder *de facto* a la comisión para fijar la categoría. Sin embargo, no es claro cómo se lleva a cabo este proceso, los criterios que son usados y si existen algún tipo de restricciones, como por ejemplo alguna restricción que justifique la modificación de sólo el 5 % de los casos. Tampoco son claros los incentivos que enfrentan las comisiones para realizar una buena reclasificación. Dado

que el 80 % de las modificaciones corresponden a alzas, es posible que las comisiones intenten apoyar a los colegas mal evaluados. No obstante, los resultados obtenidos permiten conjeturar que su rol, al menos en términos de incorporar información relacionada al SIMCE, se encuentra en los extremos, cuando se mejora una categoría muy baja o cuando se disminuye una muy alta.

Debido a todo lo anterior se concluye que el resultado en la Evaluación Docente es de las pocas variables observables que correlaciona positiva y significativamente con los efectos fijos, mostrando que profesores con mejores evaluaciones tienen alumnos de mejor resultado académico. Si bien esta correlación es de magnitud pequeña, su tamaño es muy similar a lo encontrado por Rockoff y Speroni (2011). Al mismo tiempo, la existencia de no linealidades revela que la evaluación identifica de mejor forma a los docentes que se encuentran en los extremos de la distribución de aportes cognitivos a sus estudiantes. Por último, las comisiones comunales parecen estar incorporando información a nivel de colegio y curso al alterar las categorías de la ED. Sin embargo, no es claro que esta información se encuentre relacionada con los aportes del docente en SIMCE, debido a las bajas significancias de las variables que muestran los cambios de categorías para las cotas superior e inferior en lenguaje y matemáticas.

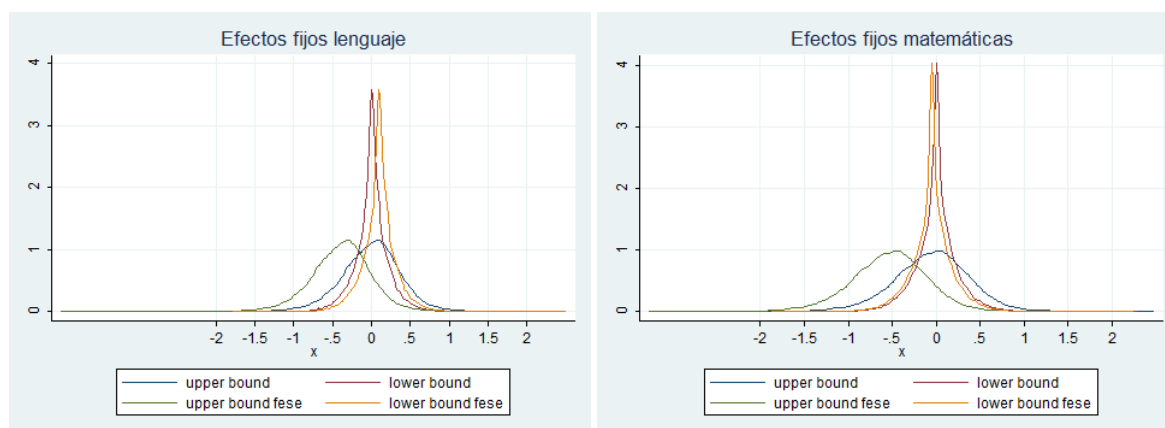
5.2.1. Ponderaciones

Debido al gran tamaño de la bases de datos fue computacionalmente complejo encontrar una variable relevante para ponderar los efectos fijos en la segunda etapa, para tomar en cuenta el error de estimación proveniente de la estimación de la primera etapa. Por esto se acudió al trabajo de Nichols (2008), quien desarrolló un comando para el programa STATA que permite estimar los errores estándar de cada FE, obteniendo así una variable que identifica la precisión con la que fue calculado cada FE, diferente al tamaño del curso.

El autor genera un comando que, además de calcular cada efecto fijo, estima sus errores estándar, errores robustos y errores a nivel de grupo o *cluster*. Se utilizó el comando para estimar tanto los efectos fijos *upper* como los *lower bound*, los cuales correlacionan perfectamente con los efectos fijos *upper* y *lower bound* de las estimaciones originales de la primera etapa. Sin embargo, el comando genera efectos *lower bound* levemente mayores para matemáticas y levemente menores para lenguaje. Para los efectos *upper bound* el comando genera valores levemente inferiores.

Correlación entre FE									
Lenguaje	(1)	(2)	(3)	(4)	Matemáticas	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) upper bound	1.0000				(1) upper bound	1.0000			
(2) lower bound	0.6445	1.0000			(2) lower bound	0.6287	1.0000		
(3) upper fese	1.0000	0.6445	1.0000		(3) upper fese	1.0000	0.6287	1.0000	
(4) lower fese	0.6445	1.0000	0.6445	1.0000	(4) lower fese	0.6287	1.0000	0.6287	1.0000

Los efectos fijos *upper* y *lower bound* que aparecen en la tabla anterior corresponden a las cotas superior e inferior, respectivamente, para las estimaciones de primera etapa realizadas en las secciones anteriores. Mientras que los efectos fijos *upper fese* y *lower fese* que aparecen en la tabla corresponden a las cotas superior e inferior, respectivamente, estimadas usando el comando de Nichols (2008).



Se realizaron las estimaciones de segunda etapa utilizando los FE calculados con el comando de Nichols (2008) y ponderando cada observación por el inverso de los diferentes errores estándar calculados, además de ponderar por la cantidad de cursos. Se encontraron resultados similares a los presentados en la sección anterior. Las correlaciones entre la ED y el FE obtenidas siguen siendo positivas, significativas y del mismo orden de magnitud para las cotas superiores e inferiores. Sin embargo, se aprecian algunos cambios leves en las significancias de algunos controles, diferencias que se hacen algo mayores para los efectos fijos de cota inferior.

Para los efectos fijos de cota superior, tanto de lenguaje como matemáticas, se mantiene el sentido y magnitud de las correlaciones entre los FE y la Evaluación Docente. Las variables que también correlacionan consistentemente en sentido y magnitud son el género del profesor, la cantidad de establecimientos donde se desempeña para el caso de lenguaje y la experiencia en el caso de matemáticas. El único cambio importante ocurre en el caso de lenguaje donde, al ponderar por el inverso de los errores estándar, se hace más significativa la correlación negativa entre los efectos fijos y los profesores con magister.

Para los efectos fijos *lower bound* de matemáticas se observa que las variables de control ya no son significativas, excepto la variable género del profesor, la cual mantiene su relación negativa con el FE para los profesores hombres en prácticamente todas las estimaciones. Para los efectos fijos *lower bound* de lenguaje, no se observa un patrón claro en las significancias de las variables de control para las diferentes estimaciones. Sólo la variable género parece mantener su relación negativa.

Finalmente, después de todos los análisis y cambios en las especificaciones es posible concluir que los docentes chilenos tienen una influencia importante en los resultados SIMCE de sus estudiantes debido a su alta heterogeneidad. Respecto a la Evaluación Docente, esta se encuentra positiva y consistentemente relacionada, aunque de forma acotada, con los efectos fijos, nuestros indicadores del aporte en una prueba cognitiva. Se observan también una relación no estable entre FE y ED, y no queda claro que las comisiones comunales aporten información relevante, en términos de aportes cognitivos del educador, cuando alteran la categoría obtenida en la Evaluación Docente.

6. Conclusiones

Diferentes investigaciones han señalado que la calidad de los sistemas educativos tiene importantes impactos en retornos en los salarios, y en la equidad y crecimiento de los países. Asimismo, se ha podido establecer que distintos insumos o factores productivos generan mejoras en la calidad de la educación, siendo los profesores uno de los más relevantes. No obstante lo anterior, por mucho tiempo ha sido difícil encontrar variables observables y sistemas de medición que sean capaces de identificar a los docentes que generan los mayores impactos en sus alumnos, en términos de su desempeño académico. Por estas razones y para efectos de la presente investigación, se consideró relevante entender cuál es la importancia de los profesores para una mejor calidad de la educación en Chile. Posteriormente y profundizando más en el caso de nuestro país, el objetivo fue determinar si el sistema de evaluación docente nacional o las características observables relacionadas a los docentes, contribuían a identificar a los mejores profesores.

Utilizando datos de la prueba SIMCE aplicada anualmente a los estudiantes chilenos, e identificando todos los cursos donde un mismo profesor dicta clases, es posible determinar el efecto fijo de cada profesor en los resultados cognitivos de sus alumnos. Estos efectos muestran ser muy importantes, significativos y de mayor varianza a los encontrados por la literatura internacional. Es probable que esto último se deba a sesgos, por la falta de

variables para controlar, por problemas en los datos y/o debido al tipo de ofertas y demandas por profesores en Chile. Sin embargo, los efectos profesor que se obtienen son importantes, consistentes y diferentes de los efectos colegio, lo cual revela efectivamente la importancia de los profesores en los resultados cognitivos de sus estudiantes.

Usando los datos de la Evaluación Docente nacional, sistema que evalúa el proceso de enseñanza realizado por los educadores en Chile, se observa que los efectos fijos del profesor se encuentran significativa y positivamente correlacionados con el puntaje obtenido en su evaluación, aunque de forma acotada. No obstante, es importante puntualizar que se aprecia una mayor correlación en los extremos, dónde profesores de muy alto (bajo) puntaje en la Evaluación Docente tienen efectos fijos mayores (menores) en sus alumnos. De esta forma, no es posible establecer fácilmente que docentes de diferente puntaje en la Evaluación Docente tengan diferentes efectos fijos, cuando sus puntajes se encuentran cercanos a la media de dicha evaluación. Finalmente, la correlación entre la ED y los FE es más importante que las correlaciones de los FE con los años de experiencia docente o los títulos profesionales de los profesores, variables usadas comúnmente para seleccionar y retener a los educadores.

Al establecer una relación positiva entre la Evaluación Docente y los efectos fijos, se está estableciendo también una relación positiva entre la evaluación y los resultados SIMCE. Si bien la magnitud de esta relación es pequeña en comparación a otros sistemas que incentivan el mejor desempeño docente (como lo es el programa SNED), los valores son muy similares a los encontrados por Rockoff y Speroni (2011). Al mismo tiempo, la Evaluación Docente puede estar capturando aportes no cognitivos realizados por el profesor, los cuales el resultado en SIMCE no es capaz de incorporar.

Estudios como el de Rockoff et al. (2008) muestran la importancia de utilizar un conjunto de medidas para identificar profesores eficaces. Por esta razón, la relación entre la Evaluación Docente y los efectos fijos del profesor en el desempeño de sus alumnos, apoya la idea de que el conjunto de los instrumentos que componen la evaluación constituye una medición integral susceptible de ser utilizada como un indicador efectivo de la calidad docente³⁶. Sin embargo, el uso de este indicador para juzgar profesores estará limitado por la relación entre la ED y los FE, la cual que se aprecia mejor en los extremos de la distribución de puntajes en la evaluación. Por lo anterior, parece relevante el uso de incentivos que tomen en cuenta esta relación.

³⁶Calidad considerada como aportes en los resultados SIMCE

Los incentivos con los que cuenta la Evaluación Docente se adjudican en base a 4 niveles de desempeño consecutivos, asignando beneficios para los niveles superiores y planes de superación para los inferiores. Sin embargo, la baja correlación entre los niveles de desempeño intermedio en la ED con nuestro indicador de calidad docente muestra que los incentivos, beneficios y sanciones, debiesen estar concentrados en los extremos de los puntajes de la ED. Además, la desvinculación del establecimiento de los docentes mal evaluados, posible a partir del 2011, debiese realizarse en base a puntajes muy inferiores en la ED y no necesariamente en base a la repetición de las categorías insuficiente o básica. Al mismo tiempo, debido a la baja correlación que tiene la experiencia con los efectos fijos y a la evidencia internacional (Atteberry et al. 2013), los planes de superación parecen ser poco relevantes para mejorar la calidad docente.

Respecto al rol que cumplen las comisiones comunales, se encuentra evidencia que el cambio de los niveles de desempeño intenta incorporar información respecto al contexto en el cual el educador ejerce su profesión. Las bajas en las categorías respecto de su nivel inicial parecen incorporar el efecto colegio, en especial para el caso de lenguaje, mientras que las alzas de categoría parecen incorporar el efecto curso. Sin embargo, no es apreciable una consistencia clara en los resultados. Por ello será necesario revisar y formalizar el proceso que altera las categorías de desempeño, especificando de mejor forma los criterios usados y señalando quiénes vieron su categoría modificada y en qué sentido.

Finalmente, a pesar de que los efectos de identificar buenos profesores (encontrados por Rockoff y Speroni 2011 y presentados en esta tesis) son menores a los efectos de incentivar a los docentes (Contreras y Rau 2012), es importante mantener ambos sistemas ya que tienen fines diferentes. La identificación de los buenos profesores permite mejorar la fuerza laboral al desvincular a los profesores menos eficaces (Duflo et al. 2012), mientras que incentivar a los docentes permite a quienes se mantienen en ejercicio realizar el mejor trabajo posible. Por esta razón, será relevante mantener sistemas de identificación de calidad docente integrales, realizados profesionalmente y que permitan mejorar la fuerza laboral disponible de educadores.

Para futuras investigaciones será necesario, en primer lugar, disminuir el sesgo impuesto en los FE, controlando por el resultado previo en el test. Si bien en el caso de la prueba SIMCE esto se encuentra limitado por la no realización de pruebas en grados consecutivos, a partir de 2012 se aumentó la cantidad de grados que se evalúan, incorporando entre otros a los estudiantes de 2do básico. Esto podría servir como control de test previo en el futuro. En segundo lugar, Chile se caracteriza por realizar intervenciones y levantamiento de datos a nivel nacional, lo cual es un proceso lento y costoso. Con el fin

de contar con más y mejores datos, será importante ampliar la realización de encuestas detalladas y frecuentes, que sean representativas de la población, que permitan el uso de datos de panel y que vinculen a los distintos actores relevantes, como lo son alumnos, profesores y colegios en este caso.

Referencias

- [1] Alvarado, M., Cabezas, G., Falck, D., & Ortega, M., (2012) “La Evaluación Docente y sus instrumentos: Discriminación del desempeño docente y asociación con los resultados de los estudiantes”, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Centro de Estudios Ministerio de Educación Chile. URL: <http://www.pnud.cl/areas/ReduccionPobreza/2012/EvaluacionDocente.pdf>
- [2] Angrist, J., & Guryan J., (2008) ”Does teacher testing raise teacher quality? Evidence from state certification requirements”, *Economics of Education Review*, Elsevier, vol. 27(5), pags. 483-503, Octubre.
- [3] Atteberry, A., Loeb, S., & Wyckoff, J., (2013) ”Do First Impressions Matter? Improvement in Early Career Teacher Effectiveness”, NBER, Working Paper 19096, URL: <http://www.nber.org/papers/w19096>
- [4] Bacolod, M., (2007) “Who Teaches and Where They Choose to Teach: College Graduates of the 1990s” *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 29(3), pags. 155-168, Sept.
- [5] Base de Datos de la prueba SIMCE (2006-2011) *Agencia de Calidad de la Educación*, Santiago, Chile.
- [6] Cantrell, S., Fullerton, J., Kane, T., & Staiger, D., (2008) ”National Board Certification and Teacher Effectiveness: Evidence from a Random Assignment Experiment”, NBER Working Paper 14608 URL: <http://www.nber.org/papers/w14608>
- [7] Chetty, R., Friedman, J., & Rockoff, J., (2013a) ”Measuring the Impacts of Teachers I: Evaluating Bias in Teacher Value-Added Estimates”, NBER, Working Paper 19423, URL: <http://www.nber.org/papers/w19423>
- [8] Chetty, R., Friedman, J., & Rockoff, J., (2013b) ”Measuring the Impacts of Teachers II: Teacher Value-Added and Student Outcomes in Adulthood”, NBER, Working Paper 19424, URL: <http://www.nber.org/papers/w19424>
- [9] Contreras, D., & Rau, T., (2012) ”Tournament Incentives for Teachers: Evidence from a Scaled-Up Intervention in Chile”, *Economic Development and Cultural Change*, University of Chicago Press, vol. 61(1), pags. 219 - 246.
- [10] Duflo, E., Dupas P., & Kremer, M., (2011) “Peer Effects, Teacher Incentives, and the Impact of Tracking: Evidence from a Randomized Evaluation in Kenya”, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 101(5), pags 1739-74, Agosto.

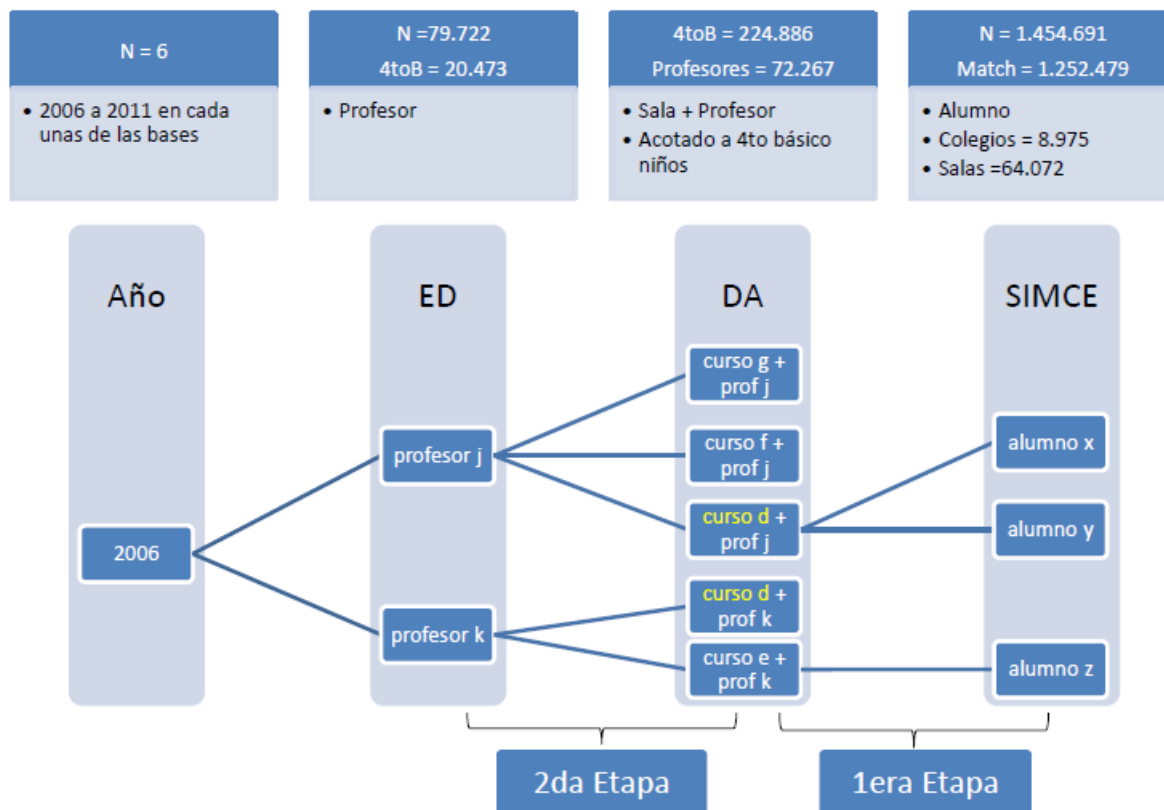
- [11] Duflo, E., Dupas, P., & Kremer, M., (2012) "School Governance, Teacher Incentives, and Pupil-Teacher Ratios: Experimental Evidence from Kenyan Primary Schools", NBER, Working Paper No. 17939, Marzo 2012
- [12] Gallego, F., (2002) "Competencia y resultados educativos: Teoría y evidencia para Chile", *Cuadernos de Economía*, 118: pags. 309-352.
- [13] Goldhaber, D., & Anthony, E., (2007) "Can Teacher Quality Be Effectively Assessed? National Board Certification as a Signal of Effective Teaching", *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 89(1) Pags. 134-150, Febrero.
- [14] Hanushek, E., (1986) "The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools", *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, vol. 24(3), pags. 1141-77, Septiembre.
- [15] Heckman, J., Layne-Farrar, A., & Todd, P., (1996) "Human capital pricing equations with an application to estimating the effect of schooling quality on earnings", *The Review of Economic and statistics*, MIT Press, vol. 78(4), pags. 562 - 610, Noviembre.
- [16] Hoxby, C., & Weingarth, G., (2005) "Taking race out of the equation: school reassignment and the structure of peers effects", Mimeo, 2005
- [17] Jacob, B., & Lefgren, L., (2008) "Can principals identify effective teachers? Evidence on subjective evaluation in education" *Journal of Labor Economics* 26(1), pags. 101-136.
- [18] Kane, T., Rockoff, J., & Staiger, D., (2008) "What does certification tell us about teacher effectiveness? Evidence from New York City", *Economics of Education Review*, Elsevier, vol. 27(6), pags. 615-631, Diciembre.
- [19] Kimko, D., & Hanushek, E., (2000) "Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations", *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 90(5), pags. 1184-1208, Diciembre.
- [20] Koedel, C., & Betts, J., (2007) "Re-Examining the Role of Teacher Quality In the Educational Production Function", Working Papers 0708, Department of Economics, University of Missouri
- [21] Koedel, C., & Betts, J., (2010) "Value Added to What? How a Ceiling in the Testing Instrument Influences Value-Added Estimation", *Education Finance and Policy*, MIT Press, vol. 5(1), pags. 54-81, Enero.

- [22] Leal, P., & Santelices, V., (2010) “Análisis Decisiones tomadas por las Comisiones Comunales de Evaluación 2005-2008” Informe de Resultados, MIDE UC, Julio 2010
- [23] Manzi, J., González, R., & Sun, Y. (eds.) (2011) *La Evaluación Docente en Chile* Centro de medición MIDE UC
- [24] Mizala, A., González, P., Romaguera, P., & Guzmán, A., (2002) “Chile: La recuperación de la profesión docente es posible”, en J. C. Navarro (ed.) *¿Quiénes son los Maestros? Carreras e Incentivos Docentes en América Latina*, Inter-American Development Bank, Washington DC, 2002b
- [25] Mizala, A., & Romaguera, P., (2004a) ”School and teacher performance incentives: The Latin American experience”, *International Journal of Educational Development*, vol.24(6) pags. 739-754, Noviembre.
- [26] Mizala, A., & Romaguera, P., (2004b) “Teachers Salary Structure and Incentives in Chile” Documentos de Trabajo 193, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- [27] Nichols, A., (2008) “fese: Stata module calculating standard errors for fixed effects” URL: <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s456914.html>
- [28] Patrinos, H., (2011) ”Quality of Schooling, Returns to Schooling and the 1981 Vouchers Reform in Chile”, *World Development* vol. 39(12), pags. 2245-2256, 2011
- [29] Rivkin, S., Hanushek, E., & Kain, J., (2005) ”Teachers, Schools, and Academic Achievement”, *Econometrica*, Econometric Society, vol. 73(2), pags. 417-458, 03
- [30] Rockoff, J., (2004) “The impact of individual teachers on student achievement: evidence from panel data”, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 94(2), pags. 247-252
- [31] Rockoff, J., Jacob, B., Kane, T., & Staiger, D., (2008) “Can You Recognize an Effective Teacher When You Recruit One?”, NBER, Working Paper 14485, URL: <http://www.nber.org/papers/w14485>
- [32] Rockoff, J., & Speroni, C., (2011) ”Subjective and objective evaluations of teacher effectiveness: Evidence from New York City”, *Labour Economics*, Elsevier, vol. 18(5), pags. 687-696, Octubre.
- [33] Tiebout, C., (1956) “A Pure Theory of Local Expenditures”, *Journal of Political Economy*, vol.64(5), pags. 416-424, Octubre. Publicado por: The University of Chicago Press Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/182634>

- [34] Todd, P., & Wolpin, K., (2003) "On The Specification and Estimation of The Production Function for Cognitive Achievement", *Economic Journal*, Royal Economic Society, vol. 113(485), pags. F3-F33, Febrero.
- [35] Woessmann, L., (2005) "Educational production in Europe", *Economic Policy*, CEPR & CES & MSH, vol. 20(43), pags. 445-504, 07.

Apéndices

A. Construcción de bases de datos



Se cuenta con las bases de Evaluación Docente (ED), SIMCE y Docentes por Asignatura (DA) para los años 2006 a 2011. Las bases de la ED, cuya unidad de observación es el profesor, conforman un panel de 79,229 observaciones en total, de las cuales 52,821 son profesores que se evaluaron un sólo año, 13,137 se evaluaron en 2 años y 199 lo hicieron en 3. Sus variables principales son los resultados en la ED y sus instrumentos, la edad, la experiencia como docente, la posesión de un título profesional o postgrado y la cantidad de trabajos que tiene cada año, entre otras.

Las bases SIMCE de 4to básico, cuya unidad de observación son los alumnos, incluyen tanto los resultados de los alumnos en las distintas pruebas como las respuestas al cuestionario de padres y apoderados. Las bases de puntajes cuentan con alrededor de 220,000 observaciones cada año mientras que el cuestionario complementario cuenta con cerca del 90 % de estas observaciones cada año, excepto el 2007, que cuenta sólo con 180,000 datos con puntajes y cuestionario a los padres. Entre las variables que destacan están la educación del padre y la madre, la pertenencia de éstos a alguna etnia, los niveles de ingreso

mensual del hogar y si el estudiante asistió a algún nivel preescolar (sala cuna, jardín infantil, prekinder o kinder).

La base Docentes por Asignatura identifica en qué tipo de enseñanza, establecimiento, grado y letra (es decir sala de clases) trabaja cada profesor y la materia que enseña (lenguaje, matemáticas, ciencias sociales, etc.). La base incluye todos los profesores que trabajan en establecimientos reconocidos por el Estado y su unidad observacional es la combinación profesor enseñando determinada materia, en determinado curso (de determinado establecimiento, perteneciente a determinado tipo de educación). Eliminando esta multiplicidad de observaciones³⁷ y restringiéndonos a 4to básico, nos quedamos con 224,886 salas de clases que reciben clases de lenguaje y matemáticas de 72,267 profesores.

Para realizar la primera etapa de las estimaciones se unieron las bases de SIMCE y DA para identificar a los alumnos con sus profesores, no interesando las características de éstos últimos en esta parte. Se unieron por profesor-curso, considerando por separado lenguaje y matemáticas, generando un corte transversal repetido de puntajes SIMCE, permitiendo un tamaño muestral lo más amplio posible. Así, la base definitiva para la primera etapa de lenguaje cuenta con 1,244,618 alumnos, en 63,728 salas de clases, recibiendo clases de 33,960 profesores, de los cuales 18 mil realizan clases en un sólo curso, el resto hace clases en 2 y hasta 20 cursos distintos. Para la primera etapa en matemáticas, se cuenta con 1,244,114 alumnos, en 63,694 salas de clases, recibiendo clases de 33,761 profesores, donde también cerca de 18,000 hace clases en un sólo curso y el resto entre 2 y 18 cursos.

Para la segunda etapa se unen los FE de la primera etapa a nivel de profesor con las bases de ED. La base definitiva de lenguaje, para la segunda etapa, cuenta con 16,255 observaciones de profesores correctamente identificados entre su efecto fijo y sus datos en la Evaluación Docente, quedando 17,705 FE sin datos de ED y 49,871 datos de ED sin FE. En el caso de matemáticas se cuenta con 16,231 observaciones identificadas, 17,530 FE sin datos ED y 49,895 datos ED sin FE.

B. Profesores y sus cursos

Para la primera etapa, la unidad observacional relevante es la sala de clases. En la medida que se tenga un mismo educador en diferentes salas de clases se podrá identificar con mayor precisión el efecto fijo que este realiza. Es por esto que aquí se muestra la cantidad de cursos donde es observado cada profesor. La forma correcta de leer las tablas

³⁷Debido a que un mismo profesor que dicta 2 materias distintas, pero en un mismo curso, aparece como 2 observaciones diferentes.

a continuación, para el caso de lenguaje, es que hay 1066 profesores (o el 3 % del total de profesores) que se observan realizando clases en 5 cursos diferentes. De esta forma, un poco menos de la mitad de la muestra de profesores, cerca de 15,000, logran identificar su efecto fijo.

Lenguaje			
Cantidad de cursos	Cantidad de profesores	Porcentaje	Acum.
1	18,462	54.36	54.36
2	8,062	23.74	78.10
3	3,348	9.86	87.96
4	1,768	5.21	93.17
5	1,066	3.14	96.31
6	952	2.80	99.11
7	98	0.29	99.40
8	65	0.19	99.59
9	44	0.13	99.72
10	37	0.11	99.83
11	19	0.06	99.89
12	19	0.06	99.94
13	4	0.01	99.95
14	6	0.02	99.97
15	2	0.01	99.98
16	2	0.01	99.98
17	2	0.01	99.99
18	3	0.01	100.00
20	1	0.00	100.00
Total	33,960	100.00	

Matemáticas			
Cantidad de cursos	Cantidad de profesores	Porcentaje	Acum.
1	18,333	54.30	54.30
2	7,933	23.50	77.80
3	3,389	10.04	87.84
4	1,749	5.18	93.02
5	1,075	3.18	96.20
6	973	2.88	99.08
7	89	0.26	99.35
8	69	0.20	99.55
9	47	0.14	99.69
10	36	0.11	99.80
11	20	0.06	99.86
12	20	0.06	99.92
13	5	0.01	99.93
14	5	0.01	99.95
15	10	0.03	99.98
16	2	0.01	99.98
17	4	0.01	99.99
18	2	0.01	100.00
Total	33,761	100.00	

C. Estimaciones primera etapa

Tabla C.1: Primera etapa: Lenguaje
Efectos fijos profesor para toda la muestra

VARIABLES	(1) SIMCE	(2) SIMCE	(3) SIMCE
alumno masculino	-0.190*** (0.00179)	-0.190*** (0.00179)	-0.184*** (0.00105)
colegio subvencionado	0.113*** (0.0135)	0.210*** (0.0130)	0.122*** (0.00689)
colegio pagado	0.243*** (0.0294)	0.393*** (0.0258)	0.269*** (0.0144)
rural	0.0510*** (0.0148)	0.0514*** (0.0145)	0.0335*** (0.00769)
tamaño curso	-0.00207*** (0.000317)		-0.00157*** (0.000157)
Constante	-0.385*** (0.0974)	-0.339*** (0.0153)	-0.414*** (0.0461)
Observaciones	1,054,296	1,056,492	2,997,137
R-cuadrado	0.039	0.037	0.038
Cant. de profesores	29,735	30,168	29,735
Controles por curso	SI	NO	SI
Ponderado	NO	NO	SI
Alumnos promedio por profesor	35.46	35.02	35.46
R2 intra	0.0387	0.0368	0.0376
R2 entre	0.357	0.300	0.354
R2 total	0.147	0.133	0.147
SD FE	0.407	0.428	0.408
SD error	0.873	0.874	0.859
Test-F significancia FE	4.500	5.283	11.02
p-value significancia FE	0.000	0.000	0.000

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Resultado prueba SIMCE lenguaje normalizado

Dummies para ingreso hogar, asistencia preescolar, educacion padre y madre incluidas

Tabla C.2: Primera etapa: Lenguaje
Efectos fijos profesor para profesores con más de un curso

VARIABLES	(1) SIMCE	(2) SIMCE	(3) SIMCE
alumno masculino	-0.188*** (0.00216)	-0.188*** (0.00216)	-0.182*** (0.00111)
colegio subvencionado	0.113*** (0.0135)	0.210*** (0.0130)	0.122*** (0.00687)
colegio pagado	0.244*** (0.0294)	0.394*** (0.0258)	0.269*** (0.0144)
rural	0.0512*** (0.0148)	0.0512*** (0.0145)	0.0334*** (0.00767)
tamaño curso	-0.00207*** (0.000316)		-0.00157*** (0.000157)
Constante	-0.384*** (0.0983)	-0.324*** (0.0185)	-0.410*** (0.0462)
Observaciones	719,176	721,215	2,662,017
R-cuadrado	0.039	0.037	0.038
Cant. de profesores	14,935	15,211	14,935
Controles por curso	SI	NO	SI
Ponderado	NO	NO	SI
Alumnos promedio por profesor	48.15	47.41	48.15
R2 intra	0.0394	0.0366	0.0376
R2 entre	0.391	0.340	0.388
R2 total	0.151	0.137	0.151
SD FE	0.393	0.410	0.394
SD error	0.871	0.872	0.857
Test-F significancia FE	5.225	6.125	18.00
p-value significancia FE	0.000	0.000	0.000

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Resultado prueba SIMCE lenguaje normalizado

Dummies para ingreso hogar, asistencia preescolar, educacion padre y madre incluídas

Tabla C.3: Primera etapa: Matemáticas
Efectos fijos profesor para toda la muestra

VARIABLES	(1) SIMCE	(2) SIMCE	(3) SIMCE
alumno masculino	0.0950*** (0.00170)	0.0948*** (0.00170)	0.0976*** (0.000985)
colegio subvencionado	0.101*** (0.0126)	0.204*** (0.0121)	0.113*** (0.00636)
colegio pagado	0.352*** (0.0269)	0.564*** (0.0232)	0.396*** (0.0126)
rural	0.0630*** (0.0137)	0.0520*** (0.0135)	0.0365*** (0.00719)
tamaño curso	-0.000560* (0.000297)		-0.000262* (0.000146)
Constante	-0.480*** (0.0924)	-0.549*** (0.0145)	-0.385*** (0.0435)
Observaciones	1,056,910	1,059,106	3,079,967
R-cuadrado	0.041	0.039	0.041
Cant. de profesores	29,572	30,009	29,572
Controles por curso	SI	NO	SI
Ponderado	NO	NO	SI
Alumnos promedio por profesor	35.74	35.29	35.74
R2 intra	0.0410	0.0386	0.0407
R2 entre	0.407	0.341	0.402
R2 total	0.190	0.169	0.189
SD FE	0.449	0.476	0.450
SD error	0.829	0.830	0.818
Test-F significancia FE	6.554	7.762	17.14
p-value significancia FE	0.000	0.000	0.000

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Resultado prueba SIMCE matemáticas normalizado

Dummies para ingreso hogar, asistencia preescolar, educacion padre y madre incluídas

Tabla C.4: Primera etapa: Matemáticas
Efectos fijos profesor para profesores con más de un curso

VARIABLES	(1) SIMCE	(2) SIMCE	(3) SIMCE
alumno masculino	0.0962*** (0.00205)	0.0959*** (0.00205)	0.0982*** (0.00104)
colegio subvencionado	0.101*** (0.0126)	0.203*** (0.0121)	0.113*** (0.00635)
colegio pagado	0.353*** (0.0269)	0.563*** (0.0233)	0.396*** (0.0126)
rural	0.0635*** (0.0137)	0.0518*** (0.0135)	0.0365*** (0.00718)
tamaño curso	-0.000569* (0.000297)		-0.000263* (0.000146)
Constante	-0.466*** (0.0935)	-0.514*** (0.0176)	-0.374*** (0.0436)
Observaciones	723,012	725,054	2,746,069
R-cuadrado	0.042	0.039	0.041
Cant. de profesores	14,853	15,136	14,853
Controles por curso	SI	NO	SI
Ponderado	NO	NO	SI
Alumnos promedio por profesor	48.68	47.90	48.68
R2 intra	0.0421	0.0387	0.0410
R2 entre	0.452	0.389	0.448
R2 total	0.199	0.178	0.198
SD FE	0.443	0.469	0.443
SD error	0.828	0.830	0.817
Test-F significancia FE	7.904	9.369	28.67
p-value significancia FE	0.000	0.000	0.000

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Resultado prueba SIMCE matemáticas normalizado

Dummies para ingreso hogar, asistencia preescolar, educacion padre y madre incluídas

D. Correlación entre efectos fijos

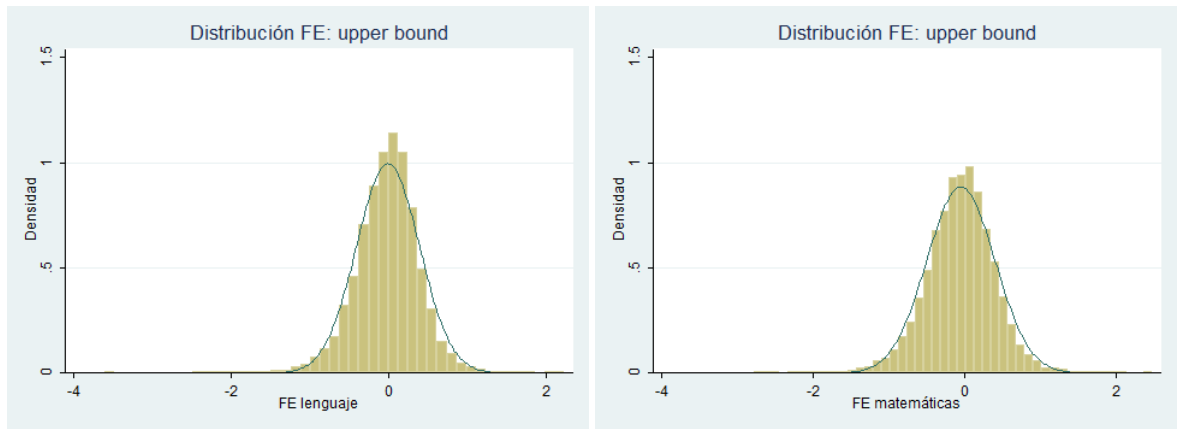
Lenguaje	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) fe_all	1.0000									
(2) fe_noprom	0.9557	1.0000								
(3) fe_weight	0.9990	0.9617	1.0000							
(4) fe_2grades	1.0000	0.9555	0.9990	1.0000						
(5) fe_2gnoprom	0.9559	1.0000	0.9619	0.9557	1.0000					
(6) fe_2gweight	0.9990	0.9618	1.0000	0.9990	0.9620	1.0000				
(7) fe_all_rbd	0.7729	0.7562	0.7694	0.7731	0.7562	0.7695	1.0000			
(8) fe_noprom_rbd	0.7064	0.7714	0.7091	0.7063	0.7711	0.7093	0.9441	1.0000		
(9) fe_teacher1	0.5631	0.5238	0.5625	0.5631	0.5238	0.5625	-0.0012	-0.0093	1.0000	
(10) fe_teacher2	0.5579	0.5318	0.5589	0.5579	0.5317	0.5589	-0.0026	-0.0116	0.9850	1.0000

Matemáticas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) fe_all	1.0000									
(2) fe_noprom	0.9653	1.0000								
(3) fe_weight	0.9994	0.9678	1.0000							
(4) fe_2grades	1.0000	0.9651	0.9993	1.0000						
(5) fe_2gnoprom	0.9658	1.0000	0.9683	0.9655	1.0000					
(6) fe_2gweight	0.9994	0.9678	1.0000	0.9993	0.9683	1.0000				
(7) fe_all_rbd	0.7861	0.7860	0.7788	0.7862	0.7862	0.7789	1.0000			
(8) fe_noprom_rbd	0.7283	0.7897	0.7235	0.7280	0.7895	0.7235	0.9581	1.0000		
(9) fe_teacher1	0.5396	0.4930	0.5388	0.5398	0.4933	0.5388	0.0085	0.0019	1.0000	
(10) fe_teacher2	0.5359	0.5011	0.5360	0.5360	0.5012	0.5360	0.0080	0.0006	0.9847	1.0000

Los 6 primeros FE corresponden a las estimaciones de primera etapa presentadas en el apéndice anterior donde el efecto fijo (1) corresponde a la estimación para toda la muestra con todos los controles, el (2) es para toda la muestra sin controles a nivel de curso y (3) corresponde a la estimación para toda la muestra, con los controles a nivel de curso y ponderando a los profesores por la cantidad de cursos en que son observados. Los efectos fijos (4), (5) y (6) corresponden a los obtenidos con las mismas especificaciones, pero para la submuestra de profesores con 2 o más cursos. Los 2 siguientes son los FE colegio para toda la muestra, con y sin controles a nivel de curso (primer paso para las estimaciones recursivas). Los 2 finales (fe_teacher1 y fe_teacher2) corresponden a los FE profesores encontrados en 2 pasos (primero controlando por FE colegio y luego haciendo una regresión con el residuo de esa estimación en función de los efectos fijos profesor), tanto controlando por todas las variables de las especificaciones básicas de primera etapa como eliminando los controles a nivel de curso.

E. Distribución de los Efectos Fijos

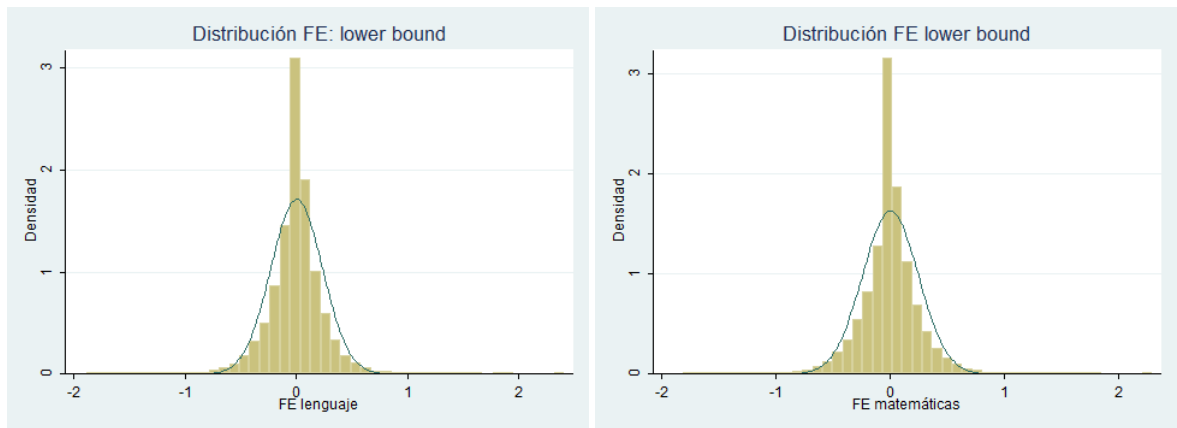
E.1. Efectos fijos upper bound



Asignatura	n	media	d.e.	p25 a p75	normalidad estándar*
Lenguaje	29735	-.0084	.4006	.4824	rechazada
Matemáticas	29572	-.0506	.4508	.5577	rechazada

*Testeada usando test Kolmogorov-Smirnov
FE ponderados por cantidad de cursos

E.2. Efectos fijos lower bound

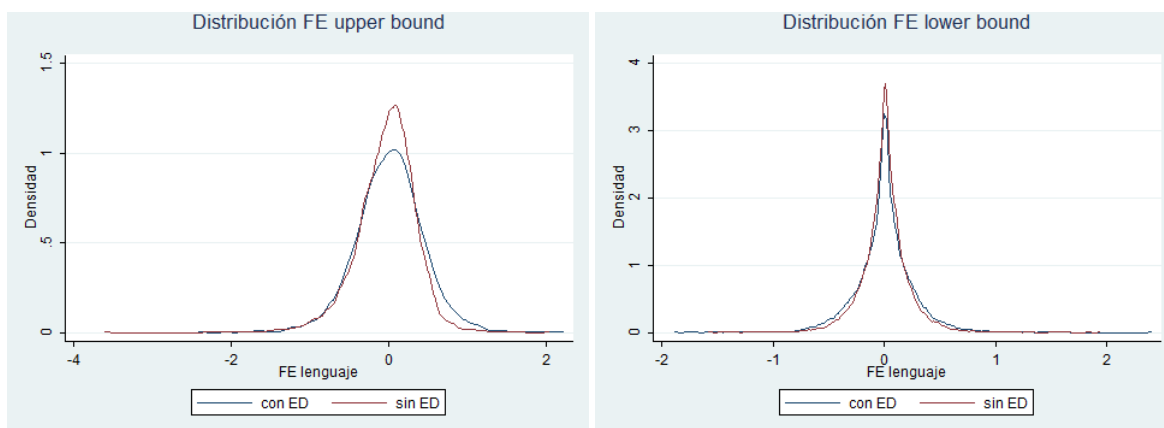


Asignatura	n	media	d.e.	p25 a p75	normalidad estándar*
Lenguaje	29735	.0009	.2308	.2017	rechazada
Matemáticas	29572	.0014	.2449	.2164	rechazada

*Testeada usando test Kolmogorov-Smirnov
FE ponderados por cantidad de cursos

F. Características profesores con y sin datos de ED

F.1. Distribuciones efectos fijos



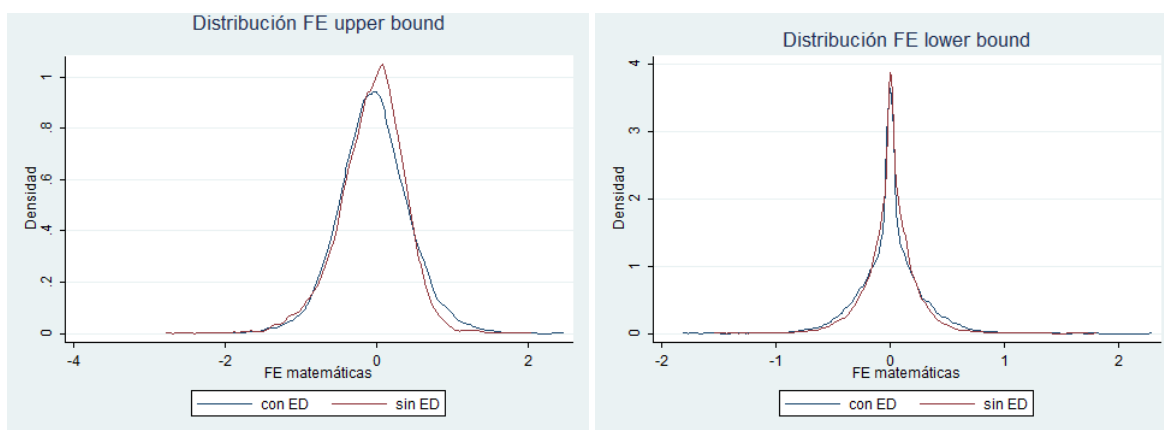
Lenguaje: upper bound

	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75
Con dato ED	28638	.0143	.4265	.5295
Sin dato ED	31626	-.0291	.3745	.4945

Lenguaje: lower bound

	n-ponderado	media	d.e.	p25 a p75
Con dato ED	28638	.0005	.2502	.2286
Sin dato ED	31626	.0012	.2117	.1829

*Test Kolmogorov-Smirnov rechaza misma distribución entre FE



Matemáticas: upper bound				
	n	media	d.e.	p25 a p75
Con dato ED	28751	-.0372	.4686	.5817
Sin dato ED	31480	-.0629	.4334	.5381

Matemáticas: lower bound				
	n	media	d.e.	p25 a p75
Con dato ED	28751	.0010	.2657	.2424
Sin dato ED	31480	.0017	.2241	.1997

*Test Kolmogorov-Smirnov rechaza misma distribución entre FE

F.2. Promedios variables por profesor

Variable	sin dato ED	con dato ED	Variable	sin dato ED	con dato ED
simce lenguaje	260.1110 (28.3158)	247.9833 (23.8438)	jardin infantil menor	0.2435 (0.1983)	0.1870 (0.1648)
simce matemáticas	248.2400 (33.4527)	233.2698 (26.6965)	jardin infantil mayor	0.3598 (0.2541)	0.2808 (0.2119)
simce c.del medio	253.1651 (30.2712)	236.8637 (23.5300)	prekinder	0.4770 (0.2985)	0.4062 (0.2641)
alumnos hombres	0.5149 (0.1769)	0.5180 (0.1629)	kinder	0.5522 (0.3399)	0.5300 (0.3220)
educación padre	13.3106 (2.9667)	11.1533 (1.9752)	colegio rural	0.1758 (0.3784)	0.3930 (0.4838)
educación madre	13.4238 (2.7856)	11.3492 (1.8434)	c.municipal	0.2088 (0.4048)	0.9471 (0.2123)
tramo ingreso	4.0859 (2.7947)	2.42923 (0.9968)	c.subvencionado	0.6910 (0.4592)	0.04905 (0.2049)
etnia padre	0.0624 (0.1233)	0.0708 (0.1279)	c.pagado	0.0999 (0.2975)	0.0037 (0.0582)
etnia madre	0.0742 (0.1390)	0.0836 (0.1436)	cant. cursos	2.6184 (2.0655)	2.4642 (1.7452)
sala cuna	0.0794 (0.0860)	0.0532 (0.0719)	tamaño curso	25.8598 (12.0115)	21.0697 (12.0642)

Desviaciones estándar en paréntesis

El test t, de diferencia de medias, rechaza que estas sean iguales entre las observaciones con y sin dato de ED con un *p-value* de 0.0000 para todas las variables. Excepto para el caso de la variable “alumnos hombres” cuyo *p-value* es 0.0487.

Variables corresponden al promedio de cada una a nivel de profesor. Las variables simce muestran los puntajes en la prueba. Las variables etnia padres, sala cuna, jardin menor, jardin mayor, prekinder, kinder, colegio rural, c.municipal, c. subvencionado y c. pagado corresponden al porcentaje de alumnos que tiene cada profesor que pertenecen a la categoría.

G. Estimaciones segunda etapa

G.1. FE upper y lower bound originales

Tabla G.1: Segunda etapa
Correlación con los efectos fijos para toda la muestra

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.superior	(2) Lenguaje FE c.superior	(3) Lenguaje FE c.superior	(4) Matemáticas FE c.superior	(5) Matemáticas FE c.superior	(6) Matemáticas FE c.superior
ED	0.0849*** (0.00279)	0.0819*** (0.00278)	0.0851*** (0.00280)	0.120*** (0.00302)	0.115*** (0.00300)	0.120*** (0.00302)
Profesor masculino	-0.0420*** (0.00662)	-0.0331*** (0.00659)	-0.0407*** (0.00664)	-0.0542*** (0.00667)	-0.0517*** (0.00661)	-0.0522*** (0.00667)
Titulo Universitario	-0.0120 (0.0527)	0.00418 (0.0519)	-0.00732 (0.0528)	-0.0186 (0.0618)	-0.0121 (0.0611)	-0.0159 (0.0624)
Titulo Escuela Normal	-0.0508 (0.0540)	-0.0251 (0.0533)	-0.0456 (0.0541)	-0.0108 (0.0632)	-0.000912 (0.0624)	-0.00830 (0.0637)
Titulo Instituto Profesional	-0.0428 (0.0534)	-0.0343 (0.0526)	-0.0373 (0.0535)	-0.0360 (0.0625)	-0.0384 (0.0617)	-0.0328 (0.0630)
Magister	-0.0117 (0.0110)	-0.0177 (0.0108)	-0.0117 (0.0110)	0.0256** (0.0121)	0.0301** (0.0118)	0.0260** (0.0121)
Doctorado	0.0220 (0.0164)	0.0107 (0.0167)	0.0220 (0.0165)	-0.0234 (0.0184)	-0.0235 (0.0187)	-0.0250 (0.0184)
N° establecimientos donde trabaja	-0.0383*** (0.00919)	-0.0340*** (0.00844)	-0.0388*** (0.00922)	-0.00671 (0.0101)	-0.00861 (0.00905)	-0.00817 (0.0101)
Experiencia	0.00828*** (0.00191)	0.00869*** (0.00197)	0.00842*** (0.00192)	0.00783*** (0.00228)	0.0103*** (0.00228)	0.00792*** (0.00229)
<i>Experiencia</i> ²	-0.000231** (0.000103)	-0.000199* (0.000108)	-0.000234** (0.000104)	-0.000161 (0.000129)	-0.000247* (0.000128)	-0.000162 (0.000129)
<i>Experiencia</i> ³	2.12e-06 (1.62e-06)	8.49e-07 (1.71e-06)	2.13e-06 (1.64e-06)	2.49e-07 (2.08e-06)	7.96e-07 (2.07e-06)	2.10e-07 (2.08e-06)
Clases C. Subvencionado	-0.102*** (0.00937)	-0.121*** (0.00980)	-0.107*** (0.00942)	-0.0764*** (0.0102)	-0.0837*** (0.0108)	-0.0825*** (0.0102)
Clases C. Pagado	-0.161*** (0.0304)	-0.121*** (0.0305)	-0.172*** (0.0300)	-0.149*** (0.0361)	-0.0973*** (0.0369)	-0.171*** (0.0360)
Constante	0.0139 (0.0546)	-0.000400 (0.0536)	-0.0293 (0.0547)	-0.0753 (0.0637)	-0.102 (0.0627)	-0.124* (0.0643)
Observaciones	27,122	27,749	27,122	27,190	27,829	27,190
R-cuadrado	0.052	0.052	0.052	0.071	0.066	0.070
FE sin controles por grado	NO	SI	NO	NO	SI	NO
FE ponderado	NO	NO	SI	NO	NO	SI

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, toda la muestra

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Controles por otros trabajos incluidos

Tabla G.2: Segunda etapa
Correlación con los efectos fijos para profesores con 2 o más cursos

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.superior	(2) Lenguaje FE c.superior	(3) Lenguaje FE c.superior	(4) Matemáticas FE c.superior	(5) Matemáticas FE c.superior	(6) Matemáticas FE c.superior
ED	0.0830*** (0.00320)	0.0786*** (0.00316)	0.0832*** (0.00322)	0.121*** (0.00351)	0.115*** (0.00345)	0.121*** (0.00350)
Profesor masculino	-0.0456*** (0.00734)	-0.0399*** (0.00724)	-0.0452*** (0.00735)	-0.0566*** (0.00744)	-0.0554*** (0.00731)	-0.0550*** (0.00744)
Titulo Universitario	-0.0425 (0.0572)	-0.0263 (0.0545)	-0.0381 (0.0571)	-0.0787 (0.0656)	-0.0689 (0.0624)	-0.0763 (0.0661)
Titulo Escuela Normal	-0.0791 (0.0588)	-0.0505 (0.0565)	-0.0739 (0.0587)	-0.0676 (0.0674)	-0.0518 (0.0642)	-0.0651 (0.0679)
Titulo Instituto Profesional	-0.0738 (0.0580)	-0.0666 (0.0554)	-0.0682 (0.0579)	-0.0971 (0.0664)	-0.0977 (0.0631)	-0.0944 (0.0668)
Magister	-0.000674 (0.0127)	-0.0105 (0.0123)	-0.000989 (0.0128)	0.0431*** (0.0143)	0.0451*** (0.0137)	0.0438*** (0.0143)
Doctorado	0.0305 (0.0187)	0.0194 (0.0190)	0.0305 (0.0188)	-0.00623 (0.0211)	-0.00175 (0.0214)	-0.00880 (0.0211)
N° establecimientos donde trabaja	-0.0316*** (0.0108)	-0.0247*** (0.00953)	-0.0319*** (0.0108)	-0.00201 (0.0122)	-0.00501 (0.0105)	-0.00366 (0.0122)
Experiencia	0.0105*** (0.00212)	0.0108*** (0.00216)	0.0106*** (0.00213)	0.00807*** (0.00272)	0.0108*** (0.00268)	0.00819*** (0.00272)
<i>Experiencia</i> ²	-0.000358*** (0.000108)	-0.000336*** (0.000112)	-0.000361*** (0.000109)	-0.000163 (0.000151)	-0.000274* (0.000148)	-0.000166 (0.000151)
<i>Experiencia</i> ³	3.98e-06** (1.63e-06)	2.88e-06* (1.71e-06)	3.98e-06** (1.64e-06)	-2.38e-08 (2.42e-06)	9.14e-07 (2.36e-06)	-3.11e-08 (2.42e-06)
Clases C. Subvencionado	-0.107*** (0.0104)	-0.129*** (0.0108)	-0.112*** (0.0105)	-0.0692*** (0.0115)	-0.0745*** (0.0120)	-0.0750*** (0.0115)
Clases C. Pagado	-0.205*** (0.0327)	-0.171*** (0.0328)	-0.214*** (0.0324)	-0.146*** (0.0367)	-0.0934** (0.0380)	-0.166*** (0.0364)
Constante	0.0187 (0.0593)	0.00487 (0.0564)	-0.00937 (0.0591)	-0.0496 (0.0678)	-0.0810 (0.0643)	-0.0792 (0.0683)
Observaciones	20,519	21,087	20,519	20,604	21,183	20,604
R-cuadrado	0.052	0.053	0.052	0.073	0.067	0.073
FE sin controles por grado	NO	SI	NO	NO	SI	NO
FE ponderado	NO	NO	SI	NO	NO	SI

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, 2 o más cursos

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Controles por otros trabajos incluidos

Tabla G.3: Segunda etapa
Correlación FE cota superior y categorías de ED

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.superior	(2) Lenguaje FE c.superior	(3) Lenguaje FE c.superior	(4) Matemáticas FE c.superior	(5) Matemáticas FE c.superior	(6) Matemáticas FE c.superior
Dest. final	0.240*** (0.0107)			0.319*** (0.0122)		
Comp. final	0.120*** (0.00570)			0.174*** (0.00615)		
Insuf. final	-0.0373 (0.0256)			-0.126*** (0.0274)		
Dest. inicial		0.252*** (0.0114)	0.254*** (0.0115)		0.333*** (0.0128)	0.335*** (0.0129)
Comp. inicial		0.124*** (0.00559)	0.125*** (0.00571)		0.181*** (0.00603)	0.184*** (0.00617)
Insuf. inicial		-0.0298 (0.0255)	-0.0469* (0.0259)		-0.0922*** (0.0271)	-0.119*** (0.0280)
Cambio Insuf. inicial			0.101* (0.0572)			0.174*** (0.0551)
Cambio Comp. inicial			0.0150 (0.0163)			0.0317* (0.0165)
Cambio Dest. inicial			-0.0284 (0.0245)			0.00110 (0.0296)
Constante	-0.0637 (0.0551)	-0.0664 (0.0552)	-0.0677 (0.0553)	-0.183*** (0.0640)	-0.188*** (0.0641)	-0.190*** (0.0641)
Observaciones	27,122	27,122	27,122	27,190	27,190	27,190
R-cuadrado	0.043	0.044	0.045	0.057	0.060	0.060

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, toda la muestra

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Variables de control: mismas a las usadas en especificaciones básicas

Tabla G.4: Segunda etapa

Correlación FE cota inferior y categorías de ED

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.inferior	(2) Lenguaje FE c.inferior	(3) Lenguaje FE c.inferior	(4) Matemáticas FE c.inferior	(5) Matemáticas FE c.inferior	(6) Matemáticas FE c.inferior
Dest. final	0.0693*** (0.00676)			0.0912*** (0.00710)		
Comp. final	0.0290*** (0.00342)			0.0453*** (0.00361)		
Insuf. final	-0.0191 (0.0156)			-0.0555*** (0.0162)		
Dest. inicial		0.0722*** (0.00732)	0.0723*** (0.00738)		0.0940*** (0.00750)	0.0935*** (0.00756)
Comp. inicial		0.0317*** (0.00335)	0.0319*** (0.00344)		0.0491*** (0.00353)	0.0489*** (0.00363)
Insuf. inicial		-0.00134 (0.0150)	-0.00937 (0.0158)		-0.0359** (0.0156)	-0.0366** (0.0165)
Cambio Insuf. inicial			0.0462 (0.0322)			0.00632 (0.0326)
Cambio Comp. inicial			0.00368 (0.00908)			0.00407 (0.00963)
Cambio Dest. inicial			0.00902 (0.0151)			0.0251 (0.0173)
Constante	-0.0526 (0.0402)	-0.0542 (0.0401)	-0.0545 (0.0401)	-0.0830** (0.0412)	-0.0855** (0.0412)	-0.0856** (0.0412)
Observaciones	27,122	27,122	27,122	27,190	27,190	27,190
R-cuadrado	0.009	0.010	0.010	0.015	0.015	0.015

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa, controlado por fe colegio

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Variables de control: mismas a las usadas en especificaciones básicas

G.2. Efectos paramétricos no lineales

Tabla G.5: Segunda etapa
Correlación de los FE permitiendo no linealidades en ED

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Lenguaje	Lenguaje	Matemáticas	Matemáticas
VARIABLES	FE c.superior	FE c.inferior	FE c.superior	FE c.inferior
ED	0.0907*** (0.00439)	0.0258*** (0.00269)	0.127*** (0.00478)	0.0382*** (0.00282)
ED^2	0.000580 (0.00353)	0.00410** (0.00178)	-0.00418 (0.00361)	0.00253 (0.00179)
ED^3	-0.00187 (0.00140)	-0.000802 (0.000855)	-0.00279* (0.00155)	-0.00136 (0.000902)
ED^4	0.000236 (0.000525)	-0.000198 (0.000220)	0.000312 (0.000521)	-0.000267 (0.000217)
Constante	0.0135 (0.0547)	-0.0355 (0.0401)	-0.0732 (0.0637)	-0.0563 (0.0411)
Observaciones	27,122	27,122	27,190	27,190
R-cuadrado	0.052	0.012	0.071	0.019

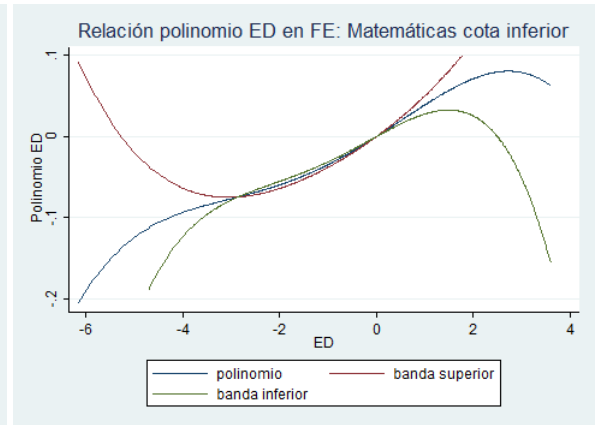
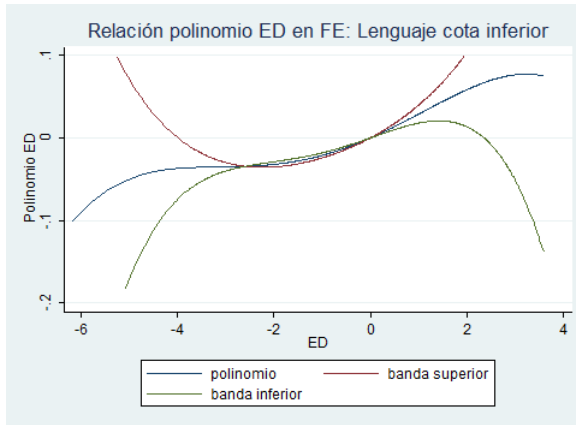
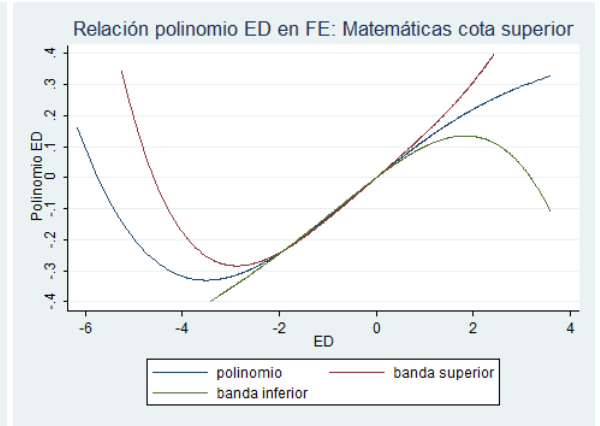
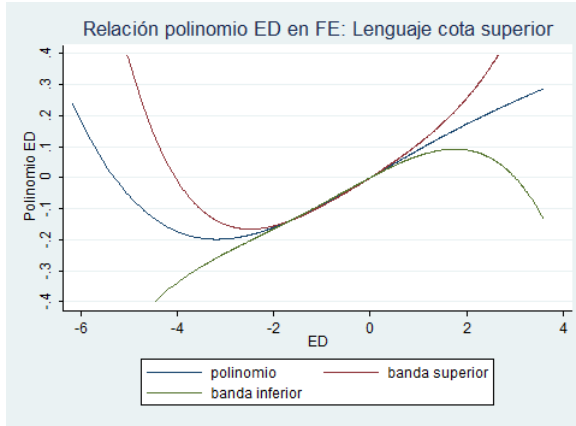
Errores estándar robustos en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Variable dependiente: Efecto Fijo de primera etapa

Todas las regresiones ponderadas por la cantidad de cursos de un profesor

Variables de control: mismas a las usadas en especificaciones básicas



Polinomio ED se refiere a la relación que tiene la variable de Evaluación Docente con los efectos fijos, tomando en cuenta las no linealidades obtenidas en las regresiones anteriores. La variable Polinomio ED se obtiene de la siguiente manera:

$$PolinomioED_i = \hat{\beta}_1 ED_i + \hat{\beta}_2 ED_i^2 + \hat{\beta}_3 ED_i^3 + \hat{\beta}_4 ED_i^4$$

G.3. FE upper y lower bound Nichols (2008)

Tabla G.6: Segunda etapa
Upper bound lenguaje; distintas ponderaciones

VARIABLES	(1) Lenguaje FE c.superior	(2) Lenguaje FE c.superior	(3) Lenguaje FE c.superior	(4) Lenguaje FE c.superior
ED	0.0844*** (0.00349)	0.0859*** (0.00410)	0.0853*** (0.00391)	0.0849*** (0.00279)
Profesor masculino	-0.0586*** (0.00877)	-0.0504*** (0.0110)	-0.0486*** (0.00997)	-0.0420*** (0.00662)
Titulo Universitario	0.0524 (0.0682)	0.0485 (0.0685)	0.0523 (0.0748)	-0.0120 (0.0527)
Titulo Escuela Normal	0.0103 (0.0698)	0.00558 (0.0703)	0.00786 (0.0765)	-0.0508 (0.0540)
Titulo Instituto Profesional	0.0214 (0.0690)	0.0139 (0.0696)	0.0224 (0.0758)	-0.0428 (0.0534)
Magister	-0.0302** (0.0137)	-0.0264* (0.0156)	-0.0260* (0.0154)	-0.0117 (0.0110)
Doctorado	0.0237 (0.0215)	0.0234 (0.0259)	0.0175 (0.0237)	0.0220 (0.0164)
N° establecimientos donde trabaja	-0.0505*** (0.0106)	-0.0410*** (0.0139)	-0.0472*** (0.0124)	-0.0383*** (0.00919)
Experiencia	0.00327 (0.00261)	0.00380 (0.00298)	0.00451 (0.00281)	0.00828*** (0.00191)
<i>Experiencia</i> ²	-1.30e-05 (0.000150)	-5.90e-05 (0.000168)	-7.00e-05 (0.000161)	-0.000231** (0.000103)
<i>Experiencia</i> ³	-5.20e-07 (2.48e-06)	5.19e-07 (2.72e-06)	3.04e-07 (2.64e-06)	2.12e-06 (1.62e-06)
Constante	-0.430*** (0.0705)	-0.420*** (0.0723)	-0.432*** (0.0777)	-0.371*** (0.0546)
Observaciones	13,575	13,575	13,575	27,122
R-cuadrado	0.061	0.053	0.053	0.052
ponderación	inverso e.e.	inverso e.e. robusto	inverso e.e. grupo	cant. cursos

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efectos Fijos de primera etapa

Todas las regresiones ponderadas

Controles por otros trabajos incluídos

Tabla G.7: Segunda etapa
Upper bound matemáticas; distintas ponderaciones

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas
VARIABLES	FE c.superior	FE c.superior	FE c.superior	FE c.superior
ED	0.109*** (0.00382)	0.117*** (0.00444)	0.114*** (0.00418)	0.120*** (0.00302)
Profesor masculino	-0.0705*** (0.00876)	-0.0682*** (0.0110)	-0.0598*** (0.00993)	-0.0542*** (0.00667)
Titulo Universitario	0.0734 (0.0755)	0.0493 (0.0845)	0.0665 (0.0858)	-0.0186 (0.0618)
Titulo Escuela Normal	0.0712 (0.0773)	0.0498 (0.0867)	0.0666 (0.0877)	-0.0108 (0.0632)
Titulo Instituto Profesional	0.0555 (0.0764)	0.0363 (0.0855)	0.0493 (0.0868)	-0.0360 (0.0625)
Magister	-0.0146 (0.0152)	-0.00178 (0.0178)	-0.00235 (0.0165)	0.0256** (0.0121)
Doctorado	-0.0144 (0.0234)	-0.0129 (0.0282)	-0.0254 (0.0256)	-0.0234 (0.0184)
N° establecimientos donde trabaja	-0.0221** (0.0112)	-0.00639 (0.0150)	-0.0172 (0.0129)	-0.00671 (0.0101)
Experiencia	0.00570** (0.00285)	0.00571* (0.00328)	0.00753** (0.00314)	0.00783*** (0.00228)
<i>Experiencia</i> ²	-6.82e-05 (0.000163)	-6.49e-05 (0.000189)	-0.000176 (0.000181)	-0.000161 (0.000129)
<i>Experiencia</i> ³	-5.96e-07 (2.68e-06)	-7.42e-07 (3.12e-06)	1.05e-06 (2.98e-06)	2.49e-07 (2.08e-06)
Constante	-0.628*** (0.0781)	-0.606*** (0.0878)	-0.636*** (0.0888)	-0.555*** (0.0637)
Observaciones	13,535	13,535	13,535	27,190
R-cuadrado	0.075	0.071	0.069	0.071
ponderación	inverso e.e.	inverso e.e. robusto	inverso e.e. grupo	cant. cursos

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efectos Fijos de primera etapa

Todas las regresiones ponderadas

Controles por otros trabajos incluídos

Tabla G.8: Segunda etapa
Lower bound lenguaje; distintas ponderaciones

	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIABLES	Lenguaje FE c.inferior	Lenguaje FE c.inferior	Lenguaje FE c.inferior	Lenguaje FE c.inferior
ED	0.0301*** (0.00243)	0.0660*** (0.0194)	-0.0163 (0.0259)	0.0231*** (0.00172)
Profesor masculino	-0.0347*** (0.00591)	0.0617 (0.0505)	-0.0901 (0.0733)	-0.0209*** (0.00366)
Titulo Universitario	0.0529 (0.0567)	0.0614 (0.0548)	0.0157 (0.0594)	0.0236 (0.0391)
Titulo Escuela Normal	0.0355 (0.0576)	-0.0201 (0.0743)	0.00136 (0.0987)	0.00724 (0.0397)
Titulo Instituto Profesional	0.0487 (0.0572)	0.0749 (0.0541)	-0.0228 (0.0759)	0.0209 (0.0395)
Magister	-0.0206** (0.00986)	-0.00772 (0.0548)	-0.0252 (0.0597)	-0.0151** (0.00657)
Doctorado	0.00917 (0.0148)	-0.353*** (0.120)	0.0252 (0.0978)	0.0106 (0.0103)
N° establecimientos donde trabaja	-0.00396 (0.00721)	-0.0150 (0.0182)	-0.0325 (0.0633)	-0.00397 (0.00558)
Experiencia	0.000548 (0.00184)	-0.0237 (0.0152)	0.0138 (0.0188)	0.00240** (0.00121)
<i>Experiencia</i> ²	2.91e-05 (0.000105)	0.00130* (0.000779)	-0.000619 (0.00110)	-8.77e-05 (6.34e-05)
<i>Experiencia</i> ³	-7.13e-07 (1.73e-06)	-1.82e-05 (1.17e-05)	8.26e-06 (1.75e-05)	1.10e-06 (9.80e-07)
Constante	0.0292 (0.0579)	0.204* (0.109)	-0.0242 (0.125)	0.0614 (0.0400)
Observaciones	13,575	13,527	13,421	27,122
R-cuadrado	0.018	0.171	0.059	0.011
ponderación	inverso e.e.	inverso e.e. robusto	inverso e.e. grupo	cant. cursos

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: Efectos Fijos de primera etapa

Todas las regresiones ponderadas

Controles por otros trabajos incluídos

Tabla G.9: Segunda etapa
Lower bound matemáticas; distintas ponderaciones

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas
VARIABLES	FE c.inferior	FE c.inferior	FE c.inferior	FE c.inferior
ED	0.0440*** (0.00259)	0.0350* (0.0204)	0.0572*** (0.0213)	0.0344*** (0.00178)
Profesor masculino	-0.0360*** (0.00579)	0.0908 (0.0584)	-0.120* (0.0702)	-0.0177*** (0.00355)
Titulo Universitario	0.0539 (0.0581)	0.0481 (0.0683)	0.196* (0.111)	0.0258 (0.0400)
Titulo Escuela Normal	0.0475 (0.0593)	0.125 (0.0875)	0.151 (0.150)	0.0174 (0.0406)
Titulo Instituto Profesional	0.0628 (0.0586)	0.124 (0.0955)	0.201 (0.129)	0.0372 (0.0403)
Magister	-0.0201* (0.0106)	-0.0275 (0.0343)	0.101 (0.0671)	-0.00339 (0.00740)
Doctorado	-0.0137 (0.0159)	-0.00607 (0.112)	-0.325* (0.173)	-0.00861 (0.0116)
N° establecimientos donde trabaja	-0.000262 (0.00766)	0.0910 (0.0773)	-0.00198 (0.0777)	0.00394 (0.00647)
Experiencia	0.00205 (0.00205)	-0.0143 (0.0135)	0.0272 (0.0212)	0.00202 (0.00144)
<i>Experiencia</i> ²	-3.82e-05 (0.000119)	0.000998 (0.000740)	-0.00192 (0.00121)	-3.56e-05 (7.99e-05)
<i>Experiencia</i> ³	2.63e-07 (1.96e-06)	-1.92e-05 (1.28e-05)	3.62e-05* (1.95e-05)	4.99e-09 (1.28e-06)
Constante	-0.129** (0.0595)	-0.0831 (0.103)	-0.151 (0.160)	-0.103** (0.0411)
Observaciones	13,535	13,488	13,370	27,190
R-cuadrado	0.028	0.069	0.132	0.019
ponderación	inverso e.e.	inverso e.e. robusto	inverso e.e. grupo	cant. cursos

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

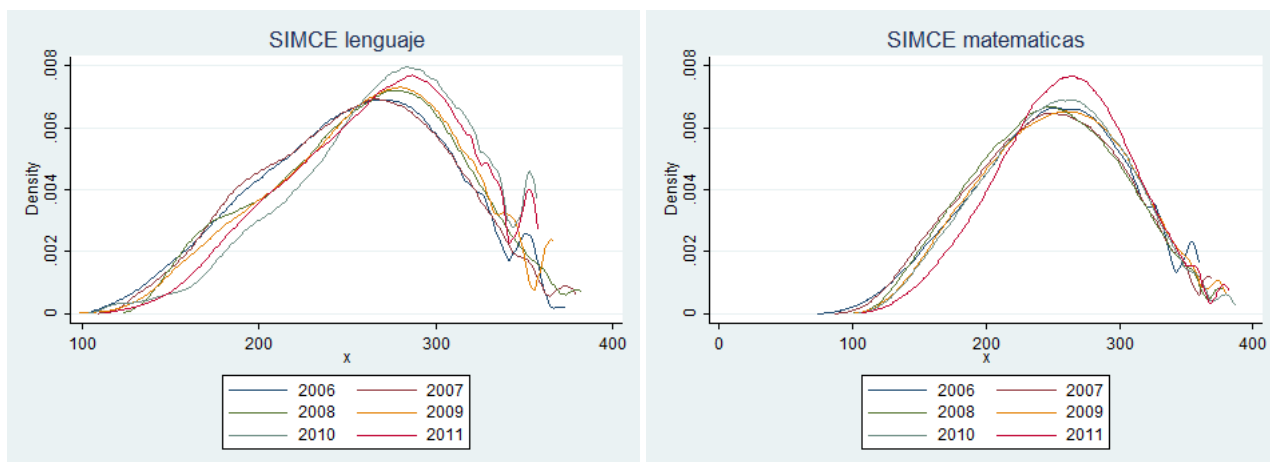
Variable dependiente: Efectos Fijos de primera etapa

Todas las regresiones ponderadas

Controles por otros trabajos incluidos

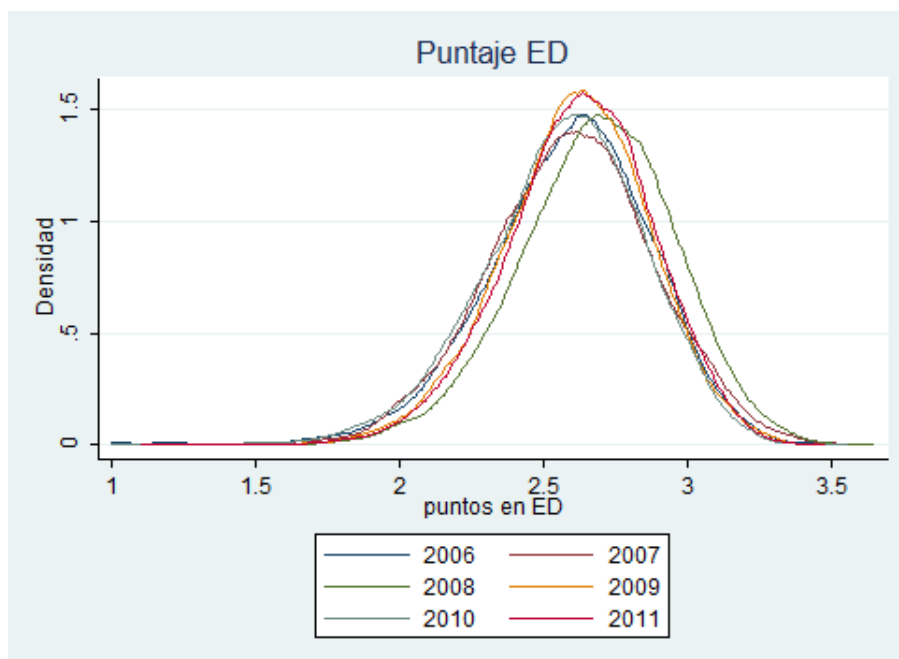
H. Gráficos

H.1. Distribución de los puntajes SIMCE



	Lenguaje					Matemáticas				
año	n	media	d.e.	min	max	n	media	d.e.	min	max
2006	248130	253.2977	53.89256	101.86	373.44	248061	247.6719	55.86562	74.27	359.43
2007	241486	254.4945	53.57391	109.64	379.35	241797	245.8323	56.40324	87.1	369.55
2008	236495	260.4671	53.65233	123.95	382.5	236849	247.1058	55.04324	101.31	377.54
2009	219753	261.8621	53.4093	99.01	366.74	219643	252.7632	55.13329	101.81	380.55
2010	230160	270.7021	50.34572	104.16	356.54	230119	252.6825	53.60167	104.95	387.17
2011	216408	266.8132	50.38105	113.28	357.41	216164	258.7559	50.63213	106.51	382.25

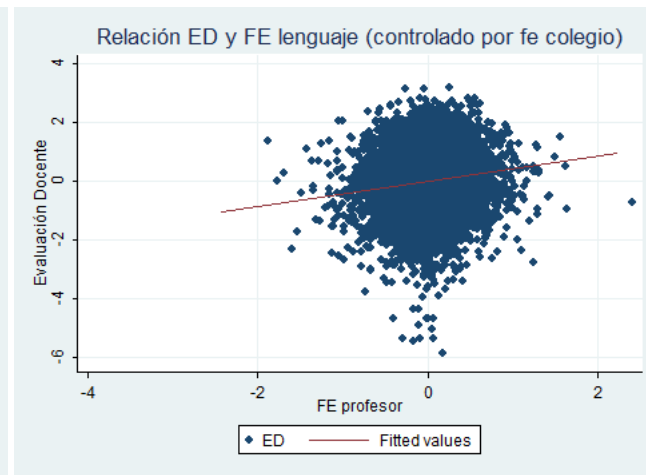
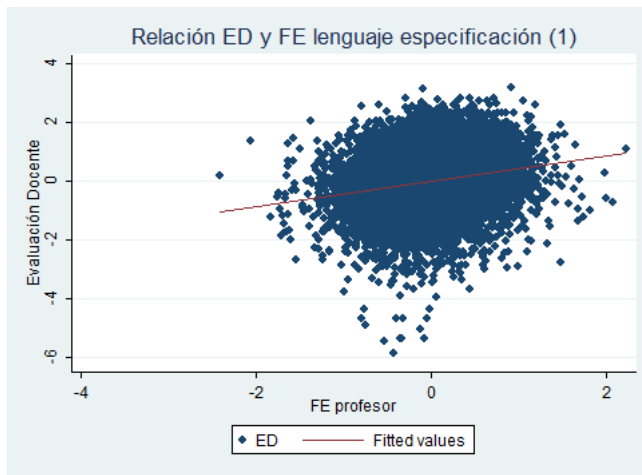
H.2. Distribución de los puntajes ED



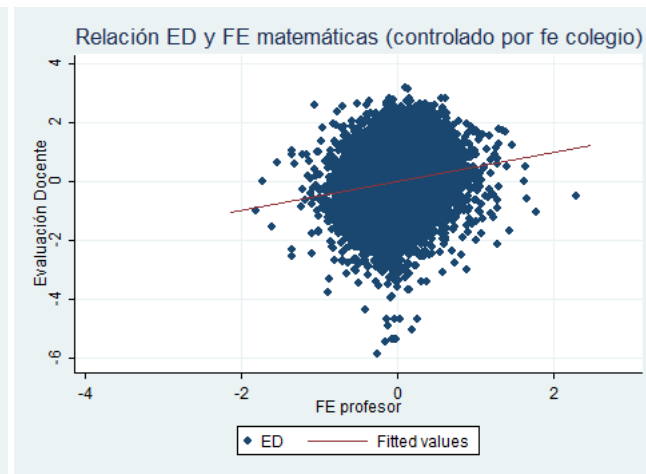
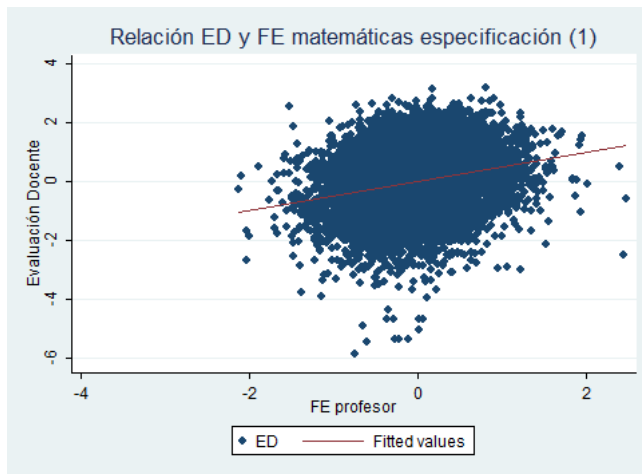
Evaluación Docente

año	n	media	d.e.	min	max
2006	14190	2.587171	.2955845	1	3.55
2007	10413	2.594409	.2916115	1.1	3.63
2008	16015	2.683919	.2765391	1	3.65
2009	15700	2.609137	.262469	1.05	3.5
2010	11019	2.567698	.282832	1	3.56
2011	12229	2.622959	.2583958	1.1	3.48

H.3. Relación Evaluación Docente y Efectos fijos



Efectos correspondientes a la especificación (1) son los llamados *upper bound* mientras que los controlados por el FE colegio son los *lower bound*. La pendiente de la recta para el gráfico de la izquierda es de 0.43 mientras que para el gráfico de la derecha es de 0.32, ambas estadísticamente distintas de cero.



Efectos correspondientes a la especificación (1) son los llamados *upper bound* mientras que los controlados por el FE colegio son los *lower bound*. La pendiente de la recta para el gráfico de la izquierda es de 0.48 mientras que para el gráfico de la derecha es de 0.42, ambas estadísticamente distintas de cero.

I. Categorías de Evaluación Docente

c.finales	c.iniciales				Total
	Insuficiente	Básico	Competente	Destacado	
Insuficiente	227	30	0	0	257
Básico	48	5,009	87	0	5,144
Competente	0	408	9,455	26	9,889
Destacado	0	0	173	792	965
Total	275	5,447	9,715	818	16,255

Pertenencia de los profesores a las categorías finales e iniciales de Evaluación Docente.