



CEEE

Centro de Estudios Económicos

www.colmex.mx

El Colegio de México, A.C.

Serie documentos de trabajo

**DESEMPEÑO EDUCATIVO EN MÉXICO:
LA PRUEBA ENLACE**

Raymundo M. Campos-Vázquez
El Colegio de México

Freddy Damián Romero Urbina
Conejo Nacional de Evaluación

DOCUMENTO DE TRABAJO
Núm. XIX - 2010

Desempeño Educativo en México: La prueba ENLACE.

Raymundo M. Campos-Vázquez* Freddy Damián Romero Urbina†

16 de Diciembre de 2010

Abstract

Este artículo utiliza un modelo de efectos mixtos para medir la relación entre el conocimiento de una prueba estandarizada a nivel nacional (ENLACE) con pruebas bimestrales administradas a nivel aula. Utilizamos una base de datos confidencial donde observamos tanto el resultado en la prueba ENLACE como las calificaciones bimestrales de los alumnos de educación primaria en el Distrito Federal para el periodo 2006-2009. Si el aprendizaje de las aulas se transmite a la prueba ENLACE, entonces las calificaciones bimestrales deberían determinar los resultados en Enlace. Sin embargo, los resultados implican que el aprendizaje de las aulas afecta alrededor de 0.30 desviaciones estándar a la prueba ENLACE. Asimismo, los resultados muestran que la estructura de la escuela tiene un impacto mayor, alrededor de 0.70 desviaciones estándar, sobre el resultado en pruebas estandarizadas que el desempeño del alumno y del docente.

JEL Codes: H40; I20; I21; O10; O54.

Keywords: Mexico; Education; Standardized Tests; ENLACE; Teachers.

*Correspondencia principal. E-mail: rmcampos@colmex.mx, <http://raycampos.googlepages.com>. Dirección: El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Camino al Ajusco 20, Pedregal de Santa Teresa, 10740, Mexico DF. Teléfono: +52-55-54493000, ext. 4153. Fax: +52-55-56450464

†E-mail: furbina@colmex.mx. Dirección: Conejo Nacional de Evaluación, Boulevard Adolfo López Mateos 160, Col. San Angel Inn, México DF, 01060. Teléfono: +52-55-54817200. Las opiniones en este artículo no representan por ningún motivo opiniones del Consejo Nacional de Evaluación.

Desempeño Educativo en México: La prueba ENLACE

16 de diciembre de 2010

Abstract

Este artículo utiliza un modelo de efectos mixtos para medir la relación entre el conocimiento de una prueba estandarizada a nivel nacional (ENLACE) con pruebas bimestrales administradas a nivel aula. Utilizamos una base de datos confidencial donde observamos tanto el resultado en la prueba ENLACE como las calificaciones bimestrales de los alumnos de educación primaria en el Distrito Federal para el periodo 2006-2009. Si el aprendizaje de las aulas se transmite a la prueba ENLACE, entonces las calificaciones bimestrales deberían determinar los resultados en Enlace. Sin embargo, los resultados implican que el aprendizaje de las aulas afecta alrededor de 0.30 desviaciones estándar a la prueba ENLACE. Asimismo, los resultados muestran que la estructura de la escuela tiene un impacto mayor, alrededor de 0.70 desviaciones estándar, sobre el resultado en pruebas estandarizadas que el desempeño del alumno y del docente.

1. Introducción

Desde 2006, México ha implementado un sistema de evaluación del logro educativo basado en un puntaje estandarizado medido a través de la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE). Esta prueba ha sido desde su creación el estandarte del desempeño educativo en México y de la evolución del mismo. Sin embargo las pruebas estandarizadas presentan serias dificultades asociadas a la interpretación de los resultados. Por ejemplo, las pruebas estandarizadas pueden estar sujetas a errores, inflación de resultados, o bien a mejorar habilidades para mejorar el resultado de la prueba sin que afecte el conocimiento permanente.¹

La prueba ENLACE está sujeta a estas dificultades y poco se ha hecho para tratar de darle un sentido a los resultados para verificar lo que en verdad mide esta prueba. El presente trabajo tiene como objetivo medir el grado en que la prueba ENLACE representa aprendizaje permanente entendido como la relación entre el

¹Este efecto es conocido como *teaching to the test* y ha sido ampliamente investigado en Figlio *et al.* [2002] y Figlio [2006]

logro alcanzado en esta prueba con las calificaciones bimestrales que obtienen los alumnos a lo largo del ciclo escolar. El análisis comprende a todos los alumnos en educación primaria del Distrito Federal para el período 2006-2009. Los resultados de ENLACE han generado varios cuestionamientos sobre el desempeño de los alumnos y de las escuelas, sobre si se debería o no aplicar la prueba, o si los resultados deberían estar sujetos a compensaciones económicas para los docentes.² Sin embargo, son pocos los trabajos que analizan los resultados de ENLACE considerando su carácter intertemporal y comparando con otra medida del desempeño, por ejemplo las calificaciones bimestrales de los alumnos.

Por medio de una solicitud de información se construyó una base de datos que permite dar seguimiento al puntaje obtenido por estudiantes de primaria en la prueba ENLACE con sus calificaciones bimestrales en un mismo año. ENLACE tiene un identificador único para cada individuo lo que permitió anexarles sus calificaciones bimestrales, este identificador es información confidencial y no conocemos de ningún otro estudio que cuente con esta información. Con esta información es posible analizar las calificaciones bimestrales y de ENLACE de un mismo individuo entre 2006 y 2009 para el nivel de primaria.

A la complejidad de la interpretación de los resultados, en México no existen evaluaciones completas del desempeño de las escuelas ni de los docentes que utilicen identificadores individuales de los estudiantes. La prueba ENLACE se ha focalizado en evaluar el desempeño educativo de los alumnos, no obstante sus resultados han sido utilizados como indicadores del desempeño de las escuelas y de los docentes. La medición del desempeño académico es la piedra angular para la implementación de políticas educativas debido a que esta no sólo permite evaluar al alumno sino también permite analizar qué factores afectan el desempeño de las escuelas. Por tanto, el presente trabajo representa una importante contribución para entender la relación entre pruebas estandarizadas como ENLACE y conocimiento en el salón de clase como las pruebas bimestrales.

La metodología utilizada para el análisis se basan en el trabajo de McCaffrey *et al.* [2004], en el cual se trata de aislar las diferentes contribuciones de las escuelas y de los docentes utilizando la mayor cantidad de información sobre los puntajes y calificaciones pasadas de los alumnos. En particular, para evitar la comparación de diferentes puntajes todos los resultados se estandarizan a nivel grupo. Después de estandarizar los resultados, se estiman modelos de efectos aleatorios donde la variable dependiente es la calificación de ENLACE, y la variable independiente principal es un promedio de las calificaciones bimestrales antes de tomar la prueba ENLACE. Si el conocimiento es permanente y se transmite perfectamente, esperaríamos que la relación entre las pruebas bimestrales y ENLACE fuera igual a uno, o cercana a esta. La relación incluye

² Checar <http://www.razon.com.mx/spip.php?article27940>, <http://www.razon.com.mx/spip.php?article30076>, y <http://www.jornada.unam.mx/2010/03/19/index.php?section=sociedad&article=041n1soc>

efectos aleatorios de las escuelas y de los docentes cuya finalidad es controlar las diferencias entre y dentro de las escuelas.

El presente trabajo encuentra que las calificaciones bimestrales mantienen una baja relación con el puntaje de la prueba ENLACE, de entre 0.30 a 0.33 desviaciones estándar por cada variación en una desviación estándar de las calificaciones bimestral. Los resultados son similares a los encontrados por Andrabi *et al.* [2009], utilizando un panel dinámico los autores encuentra que el aprendizaje persistente es bajo, de entre 0.2 a 0.5 desviaciones estándar. Asimismo son consistentes con los resultados de Jacob *et al.* [2008]. Por otra parte, Kane *et al.* [2008] y Rothstein [2008] encuentran que los afectos de los docentes sobre el aprovechamiento de los alumnos se disipan de entre un 50 a un 80 por ciento entre cada año escolar. Mientras que Glewwe *et al.* [2003] y Banerjee *et al.* [2007] reportan que experimentos educativos en Kenia y la India, el efecto del tratamiento se pierde luego de transcurrido un año.

Estos valores pueden considerarse bajos pero estadísticamente significativos. Sin embargo, la relación entre los resultados de la prueba ENLACE actual y ENLACE anterior para el mismo estudiante es alta. Un incremento de una desviación estándar en la ENLACE del año anterior explica un incremento de 0.69 desviaciones estándar en la prueba ENLACE actual. Esto resultados nos llevan a concluir que la prueba ENLACE y los exámenes bimestrales mantienen una baja relación entre sí. Es decir, estos resultados proveen evidencia que el material didáctico y pedagógico cubierto en las escuelas no se ve reflejado en la prueba ENLACE en una parte considerable. Por tanto se puede concluir dos aspectos los cuales no podemos discriminar: 1) ENLACE no representa aprendizaje permanente, y/o bien 2) las escuelas están evaluando aspectos diferentes no tomados en la prueba ENLACE. Los resultados nos llevan a concluir que el aprendizaje permanente que refleja la prueba ENLACE es bajo, por lo que se necesita entender qué refleja la prueba ENLACE con respecto al aprendizaje diario en el salón de clases.

En la primer parte del trabajo se da una introducción sobre la prueba ENLACE y de dificultades asociadas a las pruebas estandarizadas. El problema principal es la interpretación de los resultados y los problemas de interpretación de los resultados generados por el tamaño de las escuelas y de los grupos, se observó que en general los grupos pequeños alcanzan un puntaje medio mayor que los grupos grandes. En la segunda parte, se presentan una serie de estadísticas que nos permiten tener una idea general de la heterogeneidad de las escuelas. En la tercera, se explica la estrategia de investigación la cual aprovecha la estructura jerárquica de las escuelas y la información sobre las características de la escuela para separar los efectos de factores persistentes de los no persistentes, la estrategia empírica se basa en el trabajo de McCaffrey *et al.* [2004]. En la cuarta y quinta parte del trabajo se presentan los resultados y las conclusiones sobre el desempeño educativo en México.

2. Las pruebas estandarizadas y el desempeño educativo

Koretz [2002] da una visión de las debilidades de los sistemas de evaluación basados en puntajes estandarizados, concluyendo que este tipo de pruebas son una medida incompleta debido a que están sujetas a errores de medición y son susceptibles a inflación. La evaluación del desempeño educativo es reciente en México, y varios de sus resultados han sido considerados definitivos sin tomar en consideración los problemas asociados a este tipo de pruebas. La mayoría de las mediciones que provienen del campo de los estudios sociales están sujetas a errores de medición en el sentido en que la repetición de un mismo proceso de medición no produce un resultado idéntico [Woodhouse *et al.*, 1996].

Las dificultades de las pruebas estandarizadas no son inherentes únicamente a la estructura de la prueba. El puntaje de logro académico es sumamente volátil y muy susceptible a la inflación. Una vez que el sistema de evaluación se lleva a cabo, las escuelas empiezan a *jugar con el sistema* para obtener resultados que los beneficien indebidamente [Rubin *et al.*, 2004]. Kane *et al.* [2002b] señala que existe la posibilidad de que las autoridades escolares puedan manipular que estudiantes tomen o no los exámenes de evaluación con la finalidad de sesgar de manera positiva los resultados.³

A las acciones que llevan a cabo tanto los directivos como los docentes para incrementar el puntaje promedio de los grupos y de las escuelas se conoce como comportamiento estratégico. Sin embargo, este tipo de comportamiento puede ser controlado o restringido. Por ejemplo, en Massachusetts y Colorado las evaluaciones de los alumnos ausentes se consideran como reprobados directamente mientras en Florida y Michigan las escuelas son descartadas del certamen cuando hay una gran ausencia de alumnos por grupo. Figlio *et al.* [2002] señala que las escuelas reaccionan a los incentivos derivados de la evaluación incrementando el tiempo destinado a las asignaturas que se presentaran en el examen lo cual reduce el tiempo destinado a las asignaturas ajenas a la evaluación. De la misma manera, Stecher *et al.* [1999] encuentran que hay una reasignación del tiempo que se destina a ciencias sobre las asignaturas de español y de matemáticas. Jacob [2005] encuentra que el puntaje de los alumnos en ciencias decae luego de la introducción del sistema de rendición de cuentas en Chicago dado que hay una mayor focalización de las escuelas a otras asignaturas. Figlio [2006] encuentra evidencia de un inusual comportamiento en la suspensión de alumnos previo a la aplicación de exámenes. Un resultado de la preparación de los alumnos es que los docentes dedican más

³Figlio *et al.* [2002] analiza la forma en que varía la probabilidad de que los alumnos modifiquen su *status* de ser elegibles para la aplicación la prueba. El autor encuentra que las escuelas modifican el *status* de los alumnos para que no sean considerados aptos para presentas las evaluaciones. Los alumnos con bajo desempeño tienen una alta probabilidad de cambiar su *status* de aceptable a no aceptable previo a la aplicación de la prueba. Por consiguiente, Figlio *et al.* [2002] encuentra manipulación por parte de las autoridades escolares.

tiempo algunas materias o alumnos. Neal *et al.* [2007] encuentran evidencia sobre este comportamiento entre estudiantes del quinto grado en Chicago, los datos sugieren que los sistemas de rendición de cuentas determinan la cantidad de tiempo que los profesores dedican a los estudiantes con distintas habilidades.

En principio, en México con la prueba ENLACE no es posible identificar todos estos comportamientos. No obstante, para tratar estos problemas se hacen tres supuestos sobre las calificaciones y sobre el comportamiento de las escuelas. Primero, el comportamiento estratégico tiene como único fin incrementar el puntaje medio de la escuela/grupo (inflación). Este supuesto se entiende debido a que en varios países las evaluaciones de desempeño educativo esta condicionadas a recompensas económicas a los docentes y/o escuelas. Segundo, el comportamiento estratégico en la prueba ENLACE no es sistemático e independiente del comportamiento estratégico en las calificaciones bimestrales.⁴ Tercero, el comportamiento estratégico en las calificaciones bimestrales es mínimo debido a que únicamente los resultados de ENLACE son, a diferencia de otros países, de divulgación. Para prevenir estas dificultades se decidió utilizar al total de escuelas del DF en los cuatro años de aplicaciones de la prueba y todas las calificaciones bimestrales de los alumnos en el mismo período.

Bajo los supuestos del comportamiento estratégico, la media de aprovechamiento de las escuelas no cambiará mientras el comportamiento indebido no sea sistemático. En este trabajo asumimos que las calificaciones bimestrales son las que menos ruido contienen. Por tanto, el utilizar estas calificaciones como regresores del puntaje de la prueba ENLACE aislará la verdadera señal. Sin embargo, si el comportamiento estratégico de las escuelas se mantiene tanto en la prueba de ENLACE como en las calificaciones bimestrales nuestra estrategia fallaría completamente. Mientras la estrategia de inflación de las instituciones educativas no sea sistemática, el utilizar toda la información del desempeño educativo de los alumnos nos dará mejores estimaciones sobre la evolución del mismo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, no existen incentivos para manipular las calificaciones bimestrales dado que éstas no son públicas, y además las pruebas ENLACE y bimestrales son calificadas por diferentes instituciones. Uno de los supuestos de esta estrategia es que las calificaciones bimestrales representa la verdadera señal de aprendizaje.⁵

El conocimiento medido en la prueba ENLACE es limitado dado que sólo evalúa las asignaturas de español y matemáticas, la medición incompleta se manifiesta desde la construcción de la prueba, en la definición del dominio y la estructura.⁶ La prueba ENLACE, como otras pruebas, sólo evalúa las asignaturas

⁴Es decir, el error de medición en la prueba ENLACE y en las calificaciones bimestrales no está correlacionado. Este supuesto tiene sentido y es factible dado que el profesor que califica las calificaciones bimestrales no es el mismo a quien califica ni influye en el proceso de calificación.

⁵Este punto es explicado con mayor detalle en la sección de resultados.

⁶El dominio se refiere al contenido que debería medirse para cierto grupo mientras la estructura hace referencia a la delimitación

de español y matemáticas. Aunque estas materias se consideran las más generales, la restricción del dominio necesariamente limita la medición del desempeño evaluando sólo una parte del aprendizaje escolar. La estructura delimita el subespacio generado por el dominio definiendo la estandarización del examen. Esta delimitación es el grado de dificultad que hace posible la estandarización de las pruebas y dependerá del objetivo de la evaluación, si sólo se desea medir lo que se ha enseñado o ir un poco más allá. Aunque lo anterior queda fuera del análisis deben tomarse en cuenta que la definición de dominio y estructura generan sesgos importantes de medición que son ajenos al desempeño de los alumnos.

Por otro lado, existen otros tipos de retos al analizar pruebas estandarizadas. Koretz [2002] y Kane *et al.* [2002a] mencionan 3 dificultades principales sobre la medición y la interpretación de las pruebas. La primera es la variación del tamaño de la población en las escuelas. Dado que las escuelas y grupos están conformadas por distintos números de estudiantes no es permitiente comparar la media del puntaje obtenido dado que el número de alumnos varía entre las escuelas.

El segundo problema es que el desempeño de los alumnos se ve afectado tanto por factores persistentes como no persistentes. Los factores no persistentes sólo afectan el puntaje del alumno únicamente al momento de la aplicación de la prueba (ruido) sin influir de manera definitiva en su desempeño. Los factores persistentes tienen un efecto más duradero sobre el desempeño (señal), que es lo que nos interesa modificar. Ambos factores tienen incidencia directa sobre el aprendizaje y sobre el desarrollo de las habilidades [Abreu *et al.*, 2007]. Sin embargo, de las pruebas escolares no es posible determinar si las variaciones en los puntajes son resultado de factores persistentes o transitorios.

El tercer problema que representa la mayor dificultad es la misma definición desempeño educativo. En general se considera las variaciones en los puntajes como una medida simple del desempeño educativo, sin embargo la variación en un punto sobre el examen de un individuo no proporciona mucha información [Kane *et al.*, 2002a]. Es decir, la medida del desempeño dependerá del intervalo de la puntuación y del número de puntos de éste. Por ejemplo, los puntos de los exámenes bimestrales son números de uno a dos decimales en un intervalo de 5 a 10, mientras la prueba ENLACE maneja puntos hasta con 8 decimales sobre el intervalo 200-800. El uso de demasiados puntos conduce a atribuir un significado inadecuado a las diferencias de puntuación mientras el uso muy pocos puntos conduce a una pérdida de información útil [Kolen, 1988].

No se puede tratar con todos los problemas anteriores de manera simultáneamente y satisfactoria. En nuestro caso, cada problema se tratará en lo que cabe a nuestras posibilidades. Para tratar la variación del tamaño de la población en las escuelas, se utiliza un modelo jerárquico que captura las correlaciones entre del contenido específico.

e intra escuelas.⁷ Asimismo, para las diferencias del número de individuos en los grupos no se utilizará únicamente información actual de los alumnos sino toda la historia posible de cada uno de ellos. Para tratar los factores persistentes y no persistentes, es conveniente utilizar información específica sobre los alumnos sin embargo, esta información está restringida como confidencial y protegida bajo la ley. Las características que se tienen por individuo son únicamente aquellas que se pueden acceder mediante el identificador único. Para el problema de la definición y la medición del desempeño educativo, dado que el puntaje de las calificaciones bimestrales está definido bajo un número diferente de puntos respecto a la prueba ENLACE, se estandarizaron ambos puntajes por año/grupo haciéndolos lo más comparables posibles.

3. La prueba ENLACE⁸

Siendo una prueba estandarizada, ENLACE ha sido definida como una prueba objetiva para medir el grado de conocimiento y habilidades de los alumnos que se encuentran definidos en los programas oficiales de estudio. En México, es la única prueba de aplicación masiva y censal donde, en sus 4 años de aplicación, ha contado con la participación de más de 100,000 escuelas. Como en muchos otros países, la prueba evalúa las asignaturas de español y matemáticas, y desde 2008 se incluyó una asignatura rotativa.⁹

La aplicación de la prueba ENLACE es coordinada por la Dirección General de Evaluación de Políticas (DGEP) de la Secretaría de Educación Pública (SEP). En cada escuela participa uno de los 133 mil coordinadores externos comisionados por la SEP para la aplicación de la prueba. Adicionalmente, el director de la escuela invita a padres de familia para participar como supervisores y a personas externas que fungen como observadores. Como medida de seguridad, los docentes no pueden supervisar a sus propios alumnos así como los padres de familia no pueden supervisar a sus hijos. Sin embargo, no hay un requerimiento de asistencia mínima de alumnos por grupo. Para garantizar la transparencia, se utilizan los métodos *K-index* y *Scruting* para determinar la probabilidad de copia basado en los trenes de respuesta. En caso de detectar alguna irregularidad se registra en los reportes individuales del alumno y se omite de los cálculos. Finalmente, la prueba se aplica de manera regular entre el tercer y cuarto bimestre del ciclo escolar y los resultados son

⁷Cabe mencionar que existen dos tipos de efectos sobre la variación del puntaje, el primero es la correlación entre las diferentes escuelas. Cada escuela, como unidad de observación, tiene diferentes características que hace que existe una correlación a nivel de escuelas. De la misma manera, dentro de cada escuela cada grupo/grado tiene una estructura propia que genere una segundo tipo de correlación denominada correlación intraescolar. De esta manera existen dos efectos que deben considerarse al trabajar con el puntaje escolar. Las escuelas son tan particulares como las características de los grupos que la conforman.

⁸Más información en <http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/>

⁹En 2008 se agregó Ciencias Naturales y, en 2009, Formación Cívica y Ética. Historia se evaluó 2010 y, Geografía se evaluó en 2011.

publicados en el mes de octubre. Los resultados no están sujetos a compensaciones monetarias ni en especie para los docentes ni para las escuelas.

3.1. Características de ENLACE

La base de ENLACE para los cuatros años de aplicación cuenta con 2, 333,304 individuos para el Distrito Federal distribuidos de manera uniforme en cada año. La base de las características de las escuelas cuenta con alrededor de 3, 128 escuelas del DF y se cuenta con información sobre el turno (matutino, vespertino y nocturno) y la modalidad escolar (públicas y privadas). La base de calificaciones bimestrales no se tiene de manera física, sin embargo mediante la clave del ciclo escolar, de la escuela (CCT), del grado, y del identificador único de los alumnos se juntan los resultados de la prueba ENLACE y las calificaciones bimestrales. Toda la información fue solicitada a través del IFAI y aunque la respuesta fue relativamente rápida, la información del identificador único fue un proceso de tres meses desde su solicitud, debido a que esta información está clasificada como personal y, por tanto, protegida bajo la ley de acceso a la información. No obstante, la Dirección General de Planeación y Programación de la SEP accedió a proporcionar dicha información y, finalmente, con asistencia de la Administración Federal de Servicios Educativos del Distrito Federal se juntaron los resultados de ENLACE con las calificaciones bimestrales de la mayoría de los alumnos del Distrito Federal. Sin embargo, un número significativo de observaciones fueron eliminadas debido a que se encontraron incongruencias en el identificador¹⁰ o por que las escuelas no presentaron en los 4 años seguidos.¹¹ Como se ha mencionado, las escuelas eliminadas de nuestra base final no tienen registros en al menos uno de los cuatro años de aplicación de la prueba ENLACE. Sin embargo, no tenemos registros de que alguna escuela no haya presentado al menos un examen en los cuatros años. Por lo cual no se considera que existan problemas de autoselección en nuestros datos; de haberla, el número de escuelas que deciden no participar en al menos uno de los cuatros años de la aplicación de la prueba ENLACE son alrededor de 150 de más de 3000 escuelas registradas. Por ello, en el presente trabajo no se consideran posibles sesgos por problemas de autoselección.

A esta base se agregan una base de características de las escuelas que incluye variables como el número de alumnos inscritos en cada grado escolar, el total de aulas asignadas a cada grado, el número y tipo de docentes, así como el personal administrativo, el número de alumnos que reprobaron, que desertaron, etc.

¹⁰Se realizó un análisis sobre la congruencia en los dígitos de la clave, en particular se buscó que hubiera congruencia sobre el estado de nacimiento, el género y la fecha de nacimiento

¹¹Por parsimonia se eliminaron a los alumnos que repitieron algún año escolar, aquellos que se cambiaron de escuela y aquellos que no completaron el ciclo escolar.

Esta base conocida como el formato 911 fue proporcionada por la SEP para todas las escuelas públicas y privadas desde el año 2000. Además contamos con información sobre si la escuela pertenecía al Programa Escuelas de Calidad (PEC).

Después de juntar las tres bases, y eliminando todas las anomalías posibles, la base de datos final queda conformada por 3,076 escuelas. Para hacer seguimiento de los alumnos de construyen un panel para cada una de las tres generaciones sobre las que se realizara el análisis. El primer panel tiene información de los alumnos que cursaban el tercer grado en 2006 hasta el sexto grado en 2009; el segundo panel sigue a los alumnos que cursaban el tercer grado en 2007 hasta el quinto grado en 2009 y el tercer panel mantiene a los alumnos que cursaron del cuarto grado en 2006 hasta el sexto grado en 2008.

El objetivo del presente trabajo es relacionar el efecto de las calificaciones bimestrales en la prueba ENLACE. Para disminuir el error de medición en las pruebas bimestrales utilizamos el promedio de las calificaciones bimestrales en los tres primeros bimestres justo antes de aplicarse la prueba ENLACE. Asimismo, cada calificación y el puntaje de ENLACE fueron estandarizados a nivel grupo para que ambas medidas estuvieran en la misma escala de medición y facilitar su comparación.

3.2. Estadística Descriptiva

Se juntas las 4 bases de datos de la prueba ENLACE (2006-2009), manteniendo únicamente a las escuelas que presentan resultados los cuatro años consecutivos. En el cuadro (1) se muestra la distribución de las escuelas por delegación, como se observa Iztapalapa abarca casi el 20 por ciento de las escuelas del DF, seguida por la delegación Gustavo A. Madero con 15 por ciento.¹² La delegación Milpa Alta, Cuajimilpa y Magdalena Contreras son las que tienen un menor número de escuelas.

La distribución de los alumnos por delegación es relativamente similar a la distribución de las escuelas. Iztapalapa contienen el mayor número de observaciones mientras Milpa Alta contiene el menor número. De las 3,076 escuelas con las que contamos suficiente información, el 33.2 por ciento son particulares. En el turno matutino, se concentra el 76 por ciento de las escuelas. En el turno vespertino y nocturno el servicio educativo lo prestan, en su mayoría, las escuelas públicas. La delegación Benito Juárez concentra un mayor número de escuelas privadas que públicas mientras en la delegación Milpa Alta la concentración es la más baja.

¹²AZC: Azcapotzalco, ALV: Álvaro Obregón, MAG: Magdalena Contreras, COY: Coyoacán, TLH: Tláhuac, MIG: Miguel Hidalgo, CAJ: Cuajimilpa, TLP: Tlalpan MIL: Milpa Alta, GAM: Gustavo A. Madero, XOC: Xochimilco, VEC: Venustiano Carranza, IZTC: Iztacalco, BEN: Benito Juárez, IZTP: Iztapalapa y CUA: Cuauhtémoc

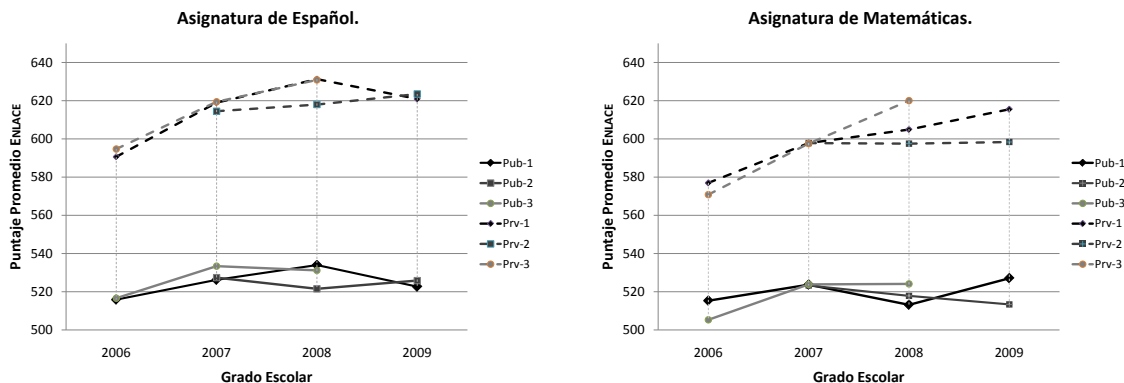
Cuadro 1: Composición de las Escuelas. Distribución por Modalidad, Turno y Número de Alumnos.

	Escuelas			Número de Alumnos			
	#	% Esc. Priv.	% Esc. Mat.	# 2006	% Priv	# 2009	% Priv
AZC	156	21.8	76.9	26,947	19.5	26,294	18.6
COY	204	42.6	85.8	35,538	24.5	35,551	24.2
CAJ	71	45.1	74.6	14,458	35.0	15,208	33.8
GAM	480	32.7	74.4	85,996	21.6	83,587	19.6
IZTC	146	25.3	74.0	26,960	12.9	25,854	11.3
IZTP	589	25.8	67.6	125,819	11.6	125,633	10.4
MAG	72	27.8	73.6	15,240	13.2	15,778	11.9
MIL	41	22.0	65.9	9,503	3.3	9,747	2.8
ALV	228	32.9	73.7	45,193	23.3	45,465	22.8
TLH	110	28.2	65.5	26,752	8.5	26,968	8.1
TLP	216	46.8	78.2	42,206	25.4	43,935	24.9
XOC	118	33.9	69.5	24,330	11.9	27,868	11.3
BEN	142	64.1	97.9	19,723	52.0	20,762	50.4
CUA	199	28.6	83.9	25,283	26.0	30,083	22.9
MIG	131	38.9	87.0	20,692	31.9	20,546	29.4
VEC	173	27.2	79.2	28,478	14.6	28,475	13.7
DF	3076	33.2	76.0	573,118	19.5	581,754	18.4

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de ENLACE. **Nota:** Como se observa la distribución de las escuelas privadas no es homogénea espacialmente, mientras la delegación Milpa Alta concentra al menor número de escuelas privadas, la delegación Benito Juárez concentra al mayor número de escuelas privadas. De la misma manera, la distribución de los alumnos depende del número de habitantes en cada delegación, siendo Iztapalapa la que concentra el mayor número de alumnos.

En la figura (1) se muestra el puntaje promedio alcanzado por toda una generación de alumnos separados por modalidad escolar (pública y privada) y asignatura. La figura incluye resultados para cada panel (panel 1 es tercer grado en 2006 a sexto grado en 2009, el panel 2 es de tercer grado en 2007 a quinto grado en 2009 y el panel 3 es de cuarto grado en 2006 a sexto grado en 2008) Como se observa, el puntaje logrado a lo largo de los años es creciente dentro de las escuelas privadas mientras en las escuelas públicas parece que se regresa a la media de aprovechamiento. También se aprecia como la brecha en el puntaje logrado se hace más grande al pasar los años. La figura muestra que el aprendizaje medido por la prueba ENLACE no crece para las escuelas públicas.

Figura 1: Evolución del Puntaje Logrado en ENLACE, por Modalidad de las Escuelas.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de ENLACE. **Nota:** El prefijo *Pub* es si la escuela es pública, mientras *Prv* si es privada, el número se refiere a la generación de alumnos, el número del panel.

El comportamiento del puntaje en la prueba estandarizada y de las calificaciones bimestrales se muestran

en los cuadros (2) y (3). Los cuadros incluyen calificaciones por asignatura y grado escolar para el período escolar 2006-2009. Para la prueba ENLACE, se observa como las medias de mantiene relativamente estables con el paso del tiempo, tanto para la asignatura de español como de matemáticas. Sin embargo, el puntaje del percentil 90 se ha incrementado con el paso de los años mientras el puntaje obtenido por el percentil 10 ha permanecido relativamente estable. Este comportamiento se observa en ambas asignaturas. Este comportamiento se debe principalmente el incremento del puntaje logrado de las escuelas privadas como se mostró en la figura (1).

Cuadro 2: Puntaje Promedio Logrado en la Prueba ENLACE, por Año y Grado Escolar

	Promedio	Español			Promedio	Matemáticas		
		p10	p50	p90		p10	p50	p90
2006								
3	536.04	400.04	551.87	660.19	530.61	394.03	552.86	655.02
4	541.07	408.05	557.48	657.11	526.63	402.97	545.71	651.77
5	541.42	403.28	552.43	660.97	526.51	391.01	545.68	655.43
6	534.47	393.00	552.40	658.27	522.44	396.07	527.25	669.52
2007								
3	552.49	413.81	558.24	679.32	544.93	404.63	555.89	665.98
4	553.92	410.78	558.81	671.65	544.59	419.59	554.08	653.73
5	558.41	410.43	560.71	693.92	543.29	403.01	554.89	657.51
6	573.96	442.71	563.91	702.63	569.14	429.15	565.91	693.12
2008								
3	557.71	406.67	567.17	686.12	549.11	399.07	559.58	681.10
4	548.67	391.02	555.52	691.90	541.63	403.41	544.23	679.65
5	562.39	412.33	563.31	710.46	540.57	387.43	542.69	687.25
6	558.06	403.13	562.30	701.07	549.29	385.75	548.29	714.87
2009								
3	565.92	398.40	577.84	705.55	555.09	404.34	562.41	695.97
4	548.11	397.34	546.75	700.45	538.25	381.70	543.03	690.70
5	555.54	394.50	561.61	707.21	539.10	385.08	537.99	692.13
6	550.98	395.55	554.76	695.66	551.78	398.65	547.72	708.72

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de ENLACE

El cuadro (3) muestra el promedio de las calificaciones bimestrales al tercer bimestre. Las calificaciones presentan un patrón un poco más estable en cuanto a la cota inferior y superior en tanto están previamente limitadas. Una particularidad de las calificaciones es que la desviación con respecto a la media es relativamente constante, esto se debe a los pocos puntos que se utiliza para la evaluación bimestral. Como señala Kolen [1988], el bajo número de puntos puede resultar en una pérdida considerable de información que se observa en la poca variabilidad de las calificaciones bimestrales.

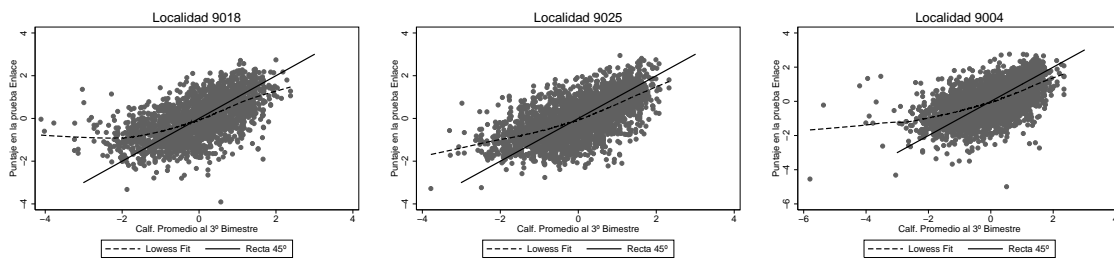
Cuadro 3: Calificación Promedio Obtenida en 3 Bimestres, por Año y Grado Escolar

	Promedio	Español			Matemáticas			
		p10	p50	p90	Promedio	p10	p50	p90
2006								
3	8.39	7.79	8.37	9.04	8.21	7.64	8.18	8.87
4	8.32	7.72	8.30	8.99	8.06	7.48	8.02	8.72
5	8.31	7.73	8.28	8.95	7.95	7.36	7.91	8.60
6	8.40	7.84	8.39	8.99	8.07	7.50	8.04	8.68
2007								
3	8.35	7.72	8.36	9.03	8.16	7.53	8.16	8.85
4	8.31	7.70	8.30	8.97	8.06	7.48	8.03	8.71
5	8.25	7.66	8.25	8.92	7.91	7.32	7.89	8.56
6	8.31	7.71	8.31	8.96	8.01	7.39	7.99	8.67
2008								
3	8.07	7.21	8.25	8.94	7.90	7.04	8.08	8.74
4	8.07	7.35	8.20	8.87	7.83	7.17	7.94	8.62
5	8.05	7.30	8.17	8.85	7.73	7.02	7.82	8.53
6	8.23	7.66	8.27	8.90	7.93	7.35	7.96	8.60
2009								
3	8.25	7.37	8.32	9.14	8.09	7.22	8.15	8.99
4	8.29	7.71	8.29	8.93	8.05	7.48	8.03	8.69
5	8.23	7.62	8.25	8.88	7.92	7.31	7.92	8.58
6	8.32	7.76	8.31	8.92	8.02	7.46	8.01	8.69

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las calificaciones bimestrales

Sin embargo, parte de corregir esta pérdida de información es estandarizar los puntajes de ENLACE y las calificaciones bimestrales por grupos, sintetizando en una sola medida ambos puntajes. Esta estandarización resuelve el problema de que el puntaje de la prueba ENLACE se incrementa en el tiempo debido a que las medias de los puntajes es igual a cero. Por tanto, si las calificaciones bimestrales miden el mismo aprendizaje que la prueba ENLACE sus distribuciones deberían ser idénticas. La figura (2) se muestra la dispersión de la calificación promedio al tercer bimestre en la asignatura en matemáticas con el puntaje de la prueba ENLACE, igual en matemáticas, una vez estandarizados. A la dispersión de los datos se agrega un ajuste no paramétrico y una la línea de 45 grados.¹³ Si la relación entre ambos puntajes fuese perfecta, los datos y el ajuste no paramétrico (*lowess*) estarían muy cercanos a la línea de 45 grados.

Figura 2: ENLACE y Calificaciones bimestrales estandarizadas. Relación Básica.



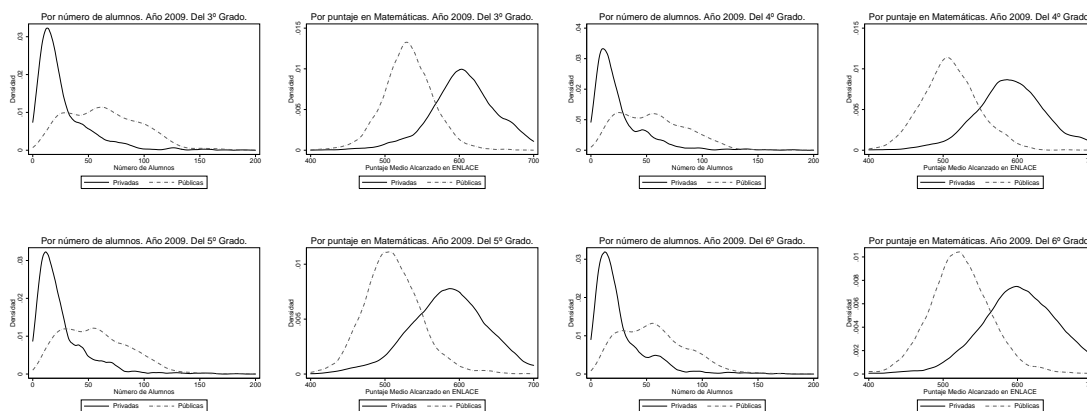
Nota: Por espacio cuestiones de espacio no se presenta para todos los grados en todos los años, el comportamiento es similar para la asignatura de matemáticas. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de ENLACE y las calificaciones bimestrales.

En este caso, se observa que el ajuste no paramétrico tiene una pendiente menor a la unidad, por lo

¹³Las gráficas corresponde a tres localidades del Distrito Federal seleccionadas aleatoriamente, se utilizan localidades en este ejemplo y no alguna delegación debido a que el número de alumnos no permite observar el patrón de comportamiento.

que la relación entre las calificaciones bimestrales y la prueba ENLACE no es uno a uno. Es decir, por cada variación en una desviación estándar de las calificaciones bimestrales esta no es seguida por una variación de una desviación estándar en el puntaje de ENLACE, este patrón de comportamiento se mantiene a lo largo de todos los años y grados. Una posible explicación a esta baja relación se desprende de la baja variación de las calificaciones bimestrales. Sin embargo, aún cuando los puntajes de ENLACE presentan una mayor variación que las calificaciones bimestrales, ambos puntajes mantienen una baja correlación con los puntajes en años previos. De hecho, la correlación de las pruebas bimestrales es similar a la del puntaje de ENLACE.

Figura 3: Distribución de las Escuelas, por Modalidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de ENLACE

Como se había mencionado anteriormente, una de las dificultades en la medición es el hecho que el puntaje medio de los grupos depende del número de alumnos que integran en grupo. Para mostrar que nuestros datos tienen este problema, y por lo cual debe utilizarse un modelo jerárquico con efectos aleatorios, se obtienen las distribuciones de las escuelas tanto por número total de alumnos como por su puntaje logrado en la prueba ENLACE se obtienen las gráficas de la figura (3). Como se aprecia, las escuelas privadas concentra grupos con un menor número de alumnos que las escuelas públicas, además el puntaje logrado por las mismas es mayor. Como se había mencionado, este patrón de comportamiento el observado por [Kane *et al.*, 2002a], donde los grupos pequeños tienden a lograr puntajes relativamente más altos que los grupos grandes. Es importante señalar los tamaños de los grupos está fuertemente influenciada por el tipo de escuela, privada o pública, los primeros tiene a tener grupos con menor número de alumnos. Por esta razón, es importante diferencias entre este tipo de escuelas.

4. Estimación Empírica

4.1. Estrategia: asilamiento de efectos

El objetivo del trabajo es analizar el grado en que el desempeño académico de los alumnos en las pruebas bimestrales se ve reflejado sobre el puntaje de la prueba ENLACE, y en qué medida esta prueba representa al aprendizaje permanente. La estrategia a seguir utiliza el hecho de que la prueba ENLACE se aplica de manera conjunta a todos los individuos entre el tercer y cuarto bimestre del ciclo escolar. En total tenemos 4 grados escolares para evaluar las asignaturas de español y matemáticas cada año.

Como se comentó en la revisión de la literatura, la mejor estrategia para la evaluación es considerar la existencia de agrupaciones jerárquicas dentro del sistema escolar, por tanto el utilizar un modelo jerárquico es inmediato. No obstante, se utilizara una extensión de este modelo que se ha especializado en cuestiones educativas y que ha tratado de separar los efectos del desempeño educativa en factores asociados a los docentes y a las escuelas, estos modelos se conocen como *Added Value Models* (VAM) [Koedel *et al.*, 2009]. La distinción de estos efectos, permite romper el círculo señalado por Raudenbush [2004], en el sentido de qué tipo de efectos están midiendo los VAM.

4.2. Modelos Jerárquicos

El modelo a estimar corresponde a la familia de los modelos jerárquicos. Debido a la estructura de las escuelas estos modelos son los más apropiados para capturar la varianza entre e intra escuelas. En esta sección se explica la idea general de la estructura del modelo, en las secciones subsiguientes se explicarán las extensiones a dicho modelo.

Sea y_{igk}^z y x_{igk}^z los puntajes estandarizados de dos pruebas, ENLACE y el promedio de las calificaciones bimestrales al tercer bimestre respectivamente del alumno i en el grado g de la escuela k , dado que x_{igk}^z es temporalmente anterior a y_{igk}^z tenemos que la relación entre ambos es (por simplicidad omitimos el término de tiempo):

$$y_{igk}^z = \pi_{gk} + \beta_{gk}x_{igk}^z + \varepsilon_{igk} \quad (1)$$

En particular x_{igk}^z será la calificación promedio de los primeros tres bimestres del año. Donde β_{gk} expresa como el desempeño de x_{igk}^z se ve reflejado en y_{igk}^z . Si β_{gk} es cercano a cero entonces el aprendizaje en un período no influye en el siguiente. Cuando β_{gk} es cercano a uno, el aprendizaje en un período se mantiene al siguiente período. A β_{gk} la denominaremos como el efecto alumno-docente debido a que representa la variación en el puntaje de la prueba ENLACE atribuible a las calificaciones bimestrales, las cuales depende

del desempeño tanto del alumno como del docente. El coeficiente π_{gk} puede entenderse como la media que alcanza el alumno i por el simple hecho de estar en el grado g de la escuela k . Mientras ε_{ijk} son todos los efectos no persistentes asociados a cada alumno. Una de las ventajas de los modelos jerárquicos es que, por su estructura, se podrá modelar los diferentes efectos aleatorios.¹⁴ Este tipo de modelos nos brinda información sobre la dispersión del efecto, y esto ayudando a distinguir mejor entre los efectos de cada una de las escuelas y permitiendo apreciar las diferencias entre un conjunto de escuelas con otras, por ejemplo entre las escuelas públicas y privadas. A diferencia de la modelación de los efectos fijos, los efectos aleatorios son más apropiados para representar un clúster con estructura jerárquica. Y aunque la modelación es más compleja, el utilizar efectos fijos no es la manera apropiada de estimación dado la composición de nuestros datos.¹⁵ Si agrupamos a todos los alumnos en un mismo grupo, g , tenemos que el aprendizaje medio del grupo, π_{gk} , puede expresarse como:

$$\pi_{gk} = \delta_k + \eta_{gk} \quad (2)$$

Donde δ_k es el puntaje medio de todos los grados de la escuelas k , η_{gk} es un efecto aleatorio atribuible a la estructura del grupo, los otros efectos aleatorios que afectan al desempeño como la localización quedan capturados por ε_{ijk} . La ecuación (2) nos dice que el desempeño del grado g de la escuela k es igual al desempeño medio de la escuela más un efecto único para cada grado y escuela.

Finalmente, el puntaje medio del sistema escolar en el grado, δ_k , puede escribirse como:

$$\delta_k = \varphi_0 + \mu_{0k} \quad (3)$$

Donde φ_0 es la media del sistema escolar, mientras μ_{0k} es un efecto atribuible a cada escuela. De (1), (2), (3) tenemos:

$$y_{igk}^z = \varphi_0 + \mu_{0k} + \eta_{gk} + \beta_{gk}x_{igk}^z + \varepsilon_{igk}$$

¹⁴Para el modelo de efectos aleatorios, tenemos que

$$\begin{aligned} y &= X\beta + Zb + \varepsilon \\ b &\sim N_q(0, \Psi) \\ \varepsilon &\sim N_n(0, \Omega) \end{aligned}$$

donde b y ε son ortogonales.

¹⁵Recapitulando, se había mencionado que era necesario diferencias entre la correlación intra e entre escuelas debido a que los datos tienen una estructura jerárquica, por lo que utilizar el modelo con efectos aleatorios no solo permitirá corregir el problema de la estructura de los datos sino también la modelación de estos efectos para su comparación.

Se había mencionado que se construirían tres paneles que seguirán a tres generaciones diferentes de individuos. Debido a esto, el efecto de las escuelas absorbe al efecto de la estructura del grupo dado que ahora no podemos en el tiempo hacemos el seguimiento del mismo grupo. La ecuación anterior se reescribe como:

$$y_{igk}^z = \alpha_0 + \eta_{gk} + \beta_{gk}x_{igk}^z + \varepsilon_{igk} \quad (4)$$

Donde η_{gk} es denominada como el efecto de las escuelas sobre el aprovechamiento. Este efecto junto con el efecto de los alumnos-docentes (β_{gk}) con modelados como efectos aleatorios donde $\beta_{gk} \sim N(0, \sigma_\beta^2)$ y $\eta_{gk} \sim N(0, \sigma_\eta^2)$. La ecuación (4) resume toda la información del puntaje del alumno i en una ecuación jerárquica que, por construcción, mantiene agrupaciones por grupos y escuela. El desempeño educativo es una combinación de efectos por grado y escuela. Los coeficientes, η_{gk} y β_{gk} nos permiten identificar los efectos asociados a la escuela, al grupo y a los alumnos-docentes. En resumen, η_{gk} es el efecto aleatorio a nivel escuela que nos indica como se ve modificado el desempeño del alumno en la prueba estandarizada cuando este pertenece a la escuela k , observemos que al seguir a un mismo grupo de individuos en el tiempo, y después de estandarizar los puntajes, el efecto que tienen las grupos sobre el desempeño de los alumnos queda absorbido en el efecto de las escuelas.¹⁶ Finalmente, β_{gk} es el efecto aleatorio que es atribuible a los alumnos-docentes y queda reflejado por el desempeño del alumno en la prueba x^z sobre la prueba y^z . Este parámetro es el que llamamos aprendizaje permanente.

4.3. Metodología de McCaffrey *et al.* [2004].

Como se explicó anteriormente, utilizamos tres paneles de manera separada el primer panel tiene información de los alumnos que cursaban el tercer grado en 2006 hasta el sexto grado en 2009; el segundo panel sigue a los alumnos que cursaban el tercer grado en 2007 hasta el quinto grado en 2009 y el tercer panel mantiene a los alumnos que cursaron del cuarto grado en 2006 hasta el sexto grado en 2008. Considerando únicamente a los alumnos del grado g , podemos escribir la ecuación (4) como:

$$y_{igk}^z = \alpha_0 + \eta_{gk}\theta_{gk} + \beta'_{gk}x_{igk}^z + \varepsilon_{igk} \quad (5)$$

¹⁶Observemos que el efecto de los grupos se interpretaría como el efecto que tiene el grado g de la escuela k en el desempeño del alumno(número de alumnos, proporción de varones en el grupo, etc.), dado que se han construido paneles de tal manera en que se sigue a un mismo grupo de individuos en el tiempo, el efecto de pertenecer a un determinado grado g queda representado únicamente por el efecto que tienen la escuela k sobre el desempeño.

La ecuación (5) es análoga a la ecuación (4) salvo por el termino θ_{gk} el cual es la variable explicativa para identificar el efecto de las escuelas. Siguiendo a McCaffrey *et al.* [2004] tenemos que θ_{gk} son las desviaciones respecto a la media entre el puntaje medio del grado g de la escuela k respecto al puntaje medio de todos los grados g del sistema escolar.¹⁷ Esto nos permitirá estimar la contribuciones de cada grado al aprovechamiento escolar con lo que η_{gk} es el efecto aleatorio de la escuela sobre el desempeño del alumno. El efecto aleatorio de los alumnos-docentes queda expresada por β . Nuevamente, la desventaja de la información que se tiene es la poca información particular de los alumnos salvo como ha sido su desempeño en la escuela. A partir de esto y bajo la idea de McCaffrey *et al.* [2004], se considera toda la historia posible del estudiante i , en la escuela k . Reescribiendo la ecuación (5) tenemos que:

$$y_{i3k}^z = \alpha_0 + \eta_{3k}\theta_{3k} + \beta'_{3k}x_{i3k}^z + \varepsilon_{i3k} \quad (6)$$

$$y_{i4k}^z = \alpha_0 + (\eta_{3k}\theta_{3k} + \eta_{4k}\theta_{4k}) + \beta'_{3k}x_{i3k}^z + \beta'_{4k}x_{i4k}^z + \varepsilon_{i4k} \quad (7)$$

$$y_{i5k}^z = \alpha_0 + (\eta_{3k}\theta_{3k} + \eta_{4k}\theta_{4k} + \eta_{5k}\theta_{5k}) + (\beta'_{3k}x_{i3k}^z + \beta'_{4k}x_{i4k}^z + \beta'_{5k}x_{i5k}^z) + \varepsilon_{i5k} \quad (8)$$

$$y_{i6k}^z = \alpha_0 + (\eta_{3k}\theta_{3k} + \eta_{4k}\theta_{4k} + \eta_{5k}\theta_{5k} + \eta_{6k}\theta_{6k}) + (\beta'_{3k}x_{i3k}^z + \beta'_{4k}x_{i4k}^z + \beta'_{5k}x_{i5k}^z + \beta'_{6k}x_{i6k}^z) + \varepsilon_{i6k} \quad (9)$$

Obsérvese que en cada período se agrega información pasada del alumno. Las ecuaciones a estimar son (8) y (9) debido a que agrupan una mayor historia del desempeño educativo, en nuestro caso (8) se utiliza para el panel 2 y 3 mientras la ecuación (9) para el panel 1. Nuestros parámetros de interés son las $\sum_{j=3}^g \beta_j = \beta_0$ y $\sum_{j=3}^g \eta_j = \eta_0$, que son las contribuciones de los alumnos-docentes y de las escuelas sobre las calificaciones respectivamente. Posiblemente los efectos de docentes se sobre entienda al sentido que queremos expresar, al controlar por diversas variables el aprovechamiento del alumno dependerá de dos factores: de sus capacidades y de las que adquiera en el aula. No obstante, el aprovechamiento de los alumnos se mantendrá constante al tener suficientes observación de su desempeño en el tiempo, por lo que las variaciones en su calificación dependerán del aprendizaje en el aula, lo que es atribuible al alumno y al docente. Si $\beta_0 \equiv 1$ entonces el aprendizaje es perpetuo, la enseñanza previa se desvanece no porque la contribución del profesor es baja sino porque la nueva contribución ya captura todos los efectos previos. Si

¹⁷Las desviaciones de la media del grupo respecto a la media del sistema tiene como objetivo que la escuelas mantenga una relación entre ellas y con respecto al sistema.

$\beta_0 \equiv 0$ la contribución al aprendizaje es nulo. La misma interpretación para η_0 , que son las contribuciones de la escuela al aprovechamiento del alumno.¹⁸

5. Resultados

5.1. ENLACE y las evaluaciones bimestrales

¿Cómo sería el comportamiento del aprendizaje si pudiéramos evaluarlo continuamente? Supongamos que tenemos evaluaciones para los períodos $\{t, t - 1, t - 2, \dots\}$. Se esperaría que el puntaje en t estuviera más relacionado con el puntaje en $t - 1$ que en $t - 2$ debido a que el puntaje en $t - 1$ abarca el aprendizaje en $t - 2$. Una manera sencilla de evaluar este comportamiento es estimar el puntaje actual en función de sus rezagos. Tenemos las siguientes especificaciones:

$$Enlace09_i = \beta_0 + \beta_1 Enlace08_i + \beta_2 Enlace07_i + \beta_3 Enlace06_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

Esta ecuación considera al mismo individuo en el tiempo y no se agrega ninguna otra variable explicativa. Esta regresión simple resume el efecto de los resultados del estudiante en la prueba ENLACE anteriores en la prueba ENLACE actual. Si creemos que el aprendizaje en la prueba ENLACE es permanente entonces la suma de los coeficientes debería ser cercano a 1. El Cuadro (4) columna 1 y 2 presenta resultados para una regresión con un único regresor y con varios regresores. La columna 1 muestra que la prueba ENLACE de 2008 explica 0.7 desviaciones estándar de la prueba ENLACE actual. Cuando se incluyen todas las pruebas ENLACE anteriores, estas explican cerca de 0.9 desviaciones estándar de 1 desviación estándar en la prueba actual. Estos resultados sugieren que el aprendizaje es persistente.

Los resultados anteriores pueden ser comparados similarmente para las calificaciones bimestrales. Esto se logra al estimar una regresión similar a la ecuación (10) pero sustituyendo los valores de la prueba ENLACE por la prueba bimestral. Los resultados son mostrados en los cuadros (4) y (5) en las columnas 3 y 4. Los resultados son sorprendentemente similares entre la prueba ENLACE y las calificaciones bimestrales. Es decir, las calificaciones bimestrales anteriores predicen en buena medida el desempeño actual.

¹⁸Recordemos que:

$$\begin{aligned} \eta &\sim N(0, \sigma_\eta^2) \\ \beta &\sim N(0, \sigma_\beta^2) \end{aligned}$$

Para un explicación más profunda sobre los modelos de efectos mixtos o modelos multiniveles así como el método de estimación pueden consultar el capítulo 22 de Cameron *et al.* [2005].

Cuadro 4: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel 1. Asignatura de español.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Calf. Prom09 (3)	Calf. Prom09 (4)	Enlace09 (5)	Enlace09 (6)
Enlace08	0.696*** (0.00247)	0.370*** (0.00355)				
Enlace07		0.304*** (0.00390)				
Enlace06		0.197*** (0.00336)				
Calf. Prom09					0.621*** (0.00308)	0.276*** (0.00450)
Calf. Final08			0.719*** (0.00363)	0.388*** (0.00484)		0.161*** (0.00469)
Calf. Final07				0.265*** (0.00458)		0.186*** (0.00464)
Calf. Final06				0.216*** (0.00423)		0.177*** (0.00434)
Constant	0.00352 (0.00243)	-0.0124*** (0.00220)	0.00494** (0.00249)	-0.00605*** (0.00222)	-0.00296 (0.00271)	-0.0241*** (0.00251)
Observations	85819	85819	85819	85819	85819	85819
R-squared	0.486	0.582	0.484	0.575	0.370	0.457

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final*: se refiere la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Sin embargo, el objetivo del presente trabajo es relacionar las calificaciones bimestrales con la prueba ENLACE. En particular, queremos analizar si lo que se está enseñando a los alumnos en las aulas se ve reflejado en la prueba ENLACE. Por tanto, las columnas 5 y 6 de los cuadros (4) y (5) incluyen los resultados de una regresión de la prueba ENLACE sobre las calificaciones bimestrales. Los resultados son muy similares a los obtenidos en las columnas anteriores. Es decir, con base en estos resultados podríamos concluir que las calificaciones bimestrales son importantes y miden el conocimiento permanente de los estudiantes. Como se observa el agregar variables explicativas modifica de manera importante el valor estimado del aprovechamiento. Los valores estimados (la suma de coeficientes estimados de las calificaciones bimestrales) oscilan de entre 0.65 y 0.9 desviaciones estándar, estos valores implicarían que por los resultados de la prueba ENLACE reflejan el aprovechamiento que los alumnos obtienen en clases. Es decir, si las calificaciones bimestrales son fueran una medida completa del desempeño educativo entonces la prueba ENLACE refleja gran parte del desempeño educativo.¹⁹

Sin embargo, las regresiones no controlan por ninguna variable de control, y tampoco incluyen la variabilidad de los estimadores (efectos aleatorios del efecto principal). Es decir, estos resultados no consideran la estructura jerárquica de las escuelas y de diversos factores que influyen en el desempeño. Para mejorar la estimación de los valores utilizamos un modelo multinivel donde la unidad básica de análisis es el desempeño de los alumnos. Como se observa en los cuadros anteriores, los puntajes tanto de la prueba ENLACE como de las calificaciones finales (*Calf. Final*), se explican en mayor proporción con los períodos más inmediatos.

¹⁹Los resultados del panel 2 están en los cuadros (A-1) y (A-2) del apéndice, mientras en los cuadros (A-3) y (A-4) se presentan los resultados para el panel 3. Los resultados son muy similares.

Cuadro 5: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel 1. Asignatura de matemáticas.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Calf. Prom09 (3)	Calf. Prom09 (4)	Enlace09 (5)	Enlace09 (6)
Enlace08	0.754*** (0.00242)	0.477*** (0.00388)				
Enlace07		0.238*** (0.00392)				
Enlace06		0.162*** (0.00337)				
Calf. Prom09					0.659*** (0.00295)	0.311*** (0.00436)
Calf. Final 08			0.735*** (0.00335)	0.412*** (0.00470)		0.182*** (0.00448)
Calf. Final 07				0.262*** (0.00448)		0.179*** (0.00443)
Calf. Final 06				0.203*** (0.00410)		0.161*** (0.00405)
Constant	-0.000445 (0.00225)	-0.0124*** (0.00212)	0.00388 (0.00243)	-0.00622*** (0.00218)	0.00211 (0.00259)	-0.0179*** (0.00239)
Observations	85819	85819	85819	85819	85819	85819
R-squared	0.562	0.615	0.507	0.590	0.421	0.505

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final*: se refiere a la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

5.2. Resultados para McCaffrey *et al.* [2004]

Los resultados anteriores nos dan una idea general de la relación entre las CB y ENLACE, sin embargo no es el procedimiento correcto en tanto no se reconoce la estructura jerárquica de los datos ni se ha controlado por ninguna variable de control.²⁰ Se prosigue a estimar las especificaciones (8) y (9) para nuestros tres paneles y el total de escuelas.²¹ El método de estimación fue máxima verosimilitud. Los resultados se presentan en los cuadros (6) y (7).

Es importante recordar el modelo estimado incluye dos efectos aleatorios. El primer efecto está asociado a las escuelas (Dif. Sistema, η_{gk}) y, el segundo, a los alumnos-docentes (Calf. Prom, β_g). Los efectos permanentes están representados por la suma del parámetro actual y de los años anteriores. La estimación de

²⁰Las variables control utilizadas a nivel escuela fueron *Modalidad*: uno si la escuela es privada, *Turno*: uno si el turno de la escuela es matutino, *Idioma*: Número de docentes en educación de idiomas diferentes al español, *Tecnología*: Número de docentes en educación tecnológica, *Artística*: Número de docentes en educación artística, *Física*: Número de docentes en educación física, *Conserje*: uno si la escuela tiene al menos un conserje, *Intendente*: uno si la escuela tiene al menos un intendente, *PEC*: uno si la escuela participo en el Programa Escuelas de Calidad en el año indicado, *Tot. Alumnos*: total de alumnos inscritos en la escuela en el año indicado, *Aula Múltiple*: uno si la escuela tenía al menos una aula de usos múltiple, *Tot. Admistr*: número total de personal administrativo reportado por la escuela en el año indicado. Para los alumnos tenemos *Sexo*: sexo del alumno, *Nacimiento*: año de nacimiento del alumno, *Al Corriente*: uno si su edad corresponde con el grado escolar que cursa y *Copia*: si el alumno obtuvo una alta probabilidad de haber copiado, esta última es información que fue proporcionada con la información de los resultados de la prueba ENLACE

²¹En un principio se pensaba separar la muestra por modalidad escolar, sin embargo no hubo convergencia de la mayoría de las especificaciones. Se encontraron regiones discontinuas que impidieron el proceso de convergencia, aún cuando se modifico el método de maximización los resultados fueron los mismos.

cada uno de los efectos depende de las variables que se utilizan como regresores. Siguiendo al mismo autor, para obtener el efecto de la escuela es necesario obtener las diferencias del puntaje respecto al sistema. En nuestro caso correspondería a la diferencias en puntaje de las pruebas ENLACE del mismo año, sin embargo consideramos que es más conveniente utilizar la de un año anterior porque al momento de la aplicación de la prueba ENLACE no se conocen el desempeño de los alumnos respecto al sistema sino hasta que son publicados los resultados, y la única información con la que se cuenta es la información del año pasado. Los efectos que se atribuyen al alumno-docente son los coeficientes de las calificaciones bimestrales. En los cuadros se muestran las estimaciones obtenida para el panel 1, los alumnos que cursaban el tercer grado en 2006 hasta el sexto grado en 2009.²² La columna (1) corresponde a la ecuación (9). Mientras de las columnas (2) a la (4) son variaciones de la misma especificación a fin de observar cómo se comporta los resultados. Es estas últimas tres ecuaciones no se utiliza a las calificaciones bimestrales de años anteriores como regresores de la prueba ENLACE, en su lugar utilizamos información de ENLACE anteriores.

Recordemos que las variables están estandarizadas, por lo cual los coeficientes se entienden como desviaciones respecto a la media. Obsérvese que en ningún caso se agrega al mismo tiempo los resultados de las calificaciones bimestrales y de las pruebas ENLACE anteriores. La razón de omitir los resultados de ENLACE anteriores es que el objetivo del trabajo es observar la relación entre las calificaciones bimestrales con la prueba ENLACE. Los resultados muestran que la prueba ENLACE guarda una mayor relación con las pruebas ENLACE de años anteriores que con las CB de los tres bimestres previos a la aplicación de ENLACE.

Como se observa, nuestro parámetro de interés es la suma de los parámetros estimados de las calificaciones bimestrales (*Calf. Prom* y *Calf. Final*) además de las diferencias respecto al sistema escolar (*Dif. Sistema*). Cada coeficiente está asociado a las diferentes contribuciones que recibe el alumno a su desempeño educativo. Estos resultados se encuentran en el cuadro (8). El coeficiente asociado a la calificación promedio al tercer bimestre *Calf. Prom*, si la calificación promedio varía en una desviación estándar, el puntaje de la prueba enlace se incrementa o disminuirá en 0.15 desviaciones estándar para la asignatura de matemáticas y 0.13 en español. Los resultados para los paneles 2 y 3 están en el apéndice, en las tablas (A-5), (A-6), (A-7) y (A-8). Mientras el efecto de las escuelas del año anterior oscila de entre 0.31 a 0.38 desviaciones respecto a la media. En la columna (4) de cada asignatura se observa que *Dif. Sistema* es negativo y estadísticamente significativo.

²²Las tablas para los paneles 2 y 3 tienen la misma estructura.

Cuadro 6: Resultados en el panel 1. Español.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Enlace09 (3)	Enlace09 (4)
Calf. Prom09	0.1323 (0.0038)	0.205 (0.0032)	0.1844 (0.0032)	0.1976 (0.0032)
Dif. Sistema08	0.3144 (0.0038)	0.3368 (0.0038)	- 0.0006 (0.0104)	- 0.2422 (0.0084)
Calf. Final08	0.0678 (0.0041)			
Calf. Final07	0.0604 (0.0041)			
Calf. Final06	0.0467 (0.0038)			
Dif. Sistema07	0.2277 (0.0039)	0.2578 (0.0039)	0.004 (0.0097)	0.2459 (0.0037)
Dif. Sistema06	0.1523 (0.0038)	0.1817 (0.0037)	0.0323 (0.0096)	0.171 (0.0036)
Enlace08			0.3131 (0.0097)	0.5491 (0.0075)
Enlace07			0.2506 (0.0093)	
Enlace06			0.1369 (0.0089)	
Modalidad	- 0.5282 (0.0139)	- 0.589 (0.015)	- 0.0187 (0.0103)	- 0.1174 (0.0103)
Turno	- 0.1769 (0.0108)	- 0.1988 (0.0118)	- 0.0225 (0.0067)	- 0.0533 (0.0068)
Idioma	- 0.046 (0.0221)	- 0.0513 (0.0239)	- 0.0003 (0.013)	- 0.0001 (0.0134)
Tecnología	0.0205 (0.0431)	0.0216 (0.047)	- 0.0071 (0.0254)	- 0.0016 (0.0262)
Artística	- 0.0157 (0.025)	- 0.0119 (0.0273)	- 0.0174 (0.0139)	- 0.0271 (0.0144)
Física	- 0.0247 (0.0104)	- 0.0281 (0.0115)	0.0006 (0.0054)	- 0.0016 (0.0056)
Conserje	0.07 (0.1233)	0.0687 (0.134)	0.0098 (0.0789)	- 0.0085 (0.0806)
Intendente	- 0.0252 (0.0092)	- 0.0268 (0.0101)	- 0.0061 (0.0049)	- 0.0097 (0.0051)
PEC09	0.0187 (0.0151)	0.0204 (0.0165)	0.0102 (0.0082)	0.008 (0.0085)
PEC08	- 0.0262 (0.0188)	- 0.0251 (0.0206)	- 0.0118 (0.0104)	- 0.0116 (0.0108)
PEC07	0.0628 (0.0236)	0.0681 (0.0257)	0.0096 (0.0136)	0.0247 (0.0139)
PEC06	- 0.0388 (0.0219)	- 0.0431 (0.0239)	- 0.0095 (0.0126)	- 0.0208 (0.013)
Tot. Alumnos 09	0.0002 (0.0002)	0.0001 (0.0002)	0.0001 (0.0001)	0.0001 (0.0001)
Aula Multiple09	0.032 (0.084)	0.0391 (0.09)	- 0.0101 (0.0602)	- 0.0555 (0.0612)
Tot. Admistr09	- 0.0031 (0.0011)	- 0.0033 (0.0013)	0 (0.0006)	- 0.0006 (0.0006)
Sexo	0.0803 (0.0046)	0.0916 (0.0047)	0.0916 (0.0045)	0.0909 (0.0046)
Nacimiento	0.0303 (0.0053)	0.0402 (0.0053)	0.0328 (0.005)	0.0382 (0.005)
Al Corriente	- 0.0198 (0.0063)	- 0.0283 (0.0063)	- 0.0225 (0.0061)	- 0.0271 (0.0062)
Copia09	0.1793 (0.0176)	0.1846 (0.0177)	0.1717 (0.017)	0.1739 (0.0171)
Copia08	- 0.0702 (0.0164)	- 0.0687 (0.0165)	- 0.0667 (0.0156)	- 0.063 (0.0157)
Constant	- 2.7178 (0.5051)	- 3.6274 (0.5096)	- 3.2054 (0.4768)	- 3.6464 (0.4823)
Observations	76635	76635	76635	76635

Errores estándar entre paréntesis.

Cuadro 7: Resultados en el panel 1. Matemáticas.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Enlace09 (3)	Enlace09 (4)
Calf. Prom09	0.1577 (0.0038)	0.2256 (0.0033)	0.1993 (0.0032)	0.2103 (0.0033)
Dif. Sistema08	0.3857 (0.0041)	0.419 (0.0041)	0.0182 (0.0085)	- 0.1404 (0.007)
Calf. Final08	0.0844 (0.004)			
Calf. Final07	0.0564 (0.004)			
Calf. Final06	0.0339 (0.0037)			
Dif. Sistema07	0.1701 (0.004)	0.2005 (0.004)	- 0.0038 (0.0087)	0.1821 (0.0038)
Dif. Sistema06	0.1246 (0.0037)	0.1519 (0.0037)	0.027 (0.009)	0.1383 (0.0035)
Enlace08			0.3826 (0.0082)	0.5476 (0.0065)
Enlace07			0.1966 (0.0082)	
Enlace06			0.1107 (0.0085)	
Modalidad	- 0.4612 (0.0144)	- 0.5209 (0.0157)	- 0.0232 (0.0093)	- 0.0891 (0.0091)
Turno	- 0.1345 (0.0112)	- 0.155 (0.0124)	- 0.0109 (0.0064)	- 0.0393 (0.0063)
Idioma	- 0.0345 (0.0229)	- 0.0385 (0.0251)	- 0.0049 (0.0125)	- 0.0152 (0.0129)
Tecnología	0.0271 (0.0448)	0.0298 (0.0494)	- 0.004 (0.0246)	- 0.0112 (0.0251)
Artística	- 0.0162 (0.0261)	- 0.0154 (0.0287)	- 0.0019 (0.0134)	- 0.0015 (0.014)
Física	- 0.0378 (0.0109)	- 0.0428 (0.0121)	- 0.0014 (0.0052)	- 0.0036 (0.0053)
Conserje	- 0.0182 (0.1272)	- 0.0159 (0.1396)	- 0.0451 (0.0761)	- 0.0997 (0.0767)
Intendente	- 0.0173 (0.0095)	- 0.0183 (0.0106)	0.0002 (0.0047)	- 0.0012 (0.0048)
PEC09	0.0084 (0.0157)	0.0106 (0.0174)	- 0.0053 (0.0079)	- 0.0082 (0.008)
PEC08	- 0.0266 (0.0195)	- 0.0264 (0.0216)	- 0.0083 (0.0101)	- 0.0052 (0.0102)
PEC07	0.0603 (0.0244)	0.0659 (0.027)	0.0135 (0.0131)	0.0295 (0.0132)
PEC06	- 0.0311 (0.0227)	- 0.0351 (0.0251)	- 0.0069 (0.0122)	- 0.0207 (0.0123)
Tot. Alumnos 09	0.0001 (0.0002)	0 (0.0002)	0.0002 (0.0001)	0.0002 (0.0001)
Aula Multiple09	0.0569 (0.0857)	0.0757 (0.0928)	- 0.0423 (0.0581)	- 0.0509 (0.0586)
Tot. Admistr09	- 0.0032 (0.0012)	- 0.0033 (0.0013)	- 0.0007 (0.0006)	- 0.0011 (0.0006)
Sexo	- 0.0218 (0.0045)	- 0.0072 (0.0045)	0.0011 (0.0043)	- 0.0007 (0.0044)
Nacimiento	0.0386 (0.0051)	0.0442 (0.0051)	0.039 (0.0048)	0.041 (0.0048)
Al Corriente	- 0.0145 (0.0061)	- 0.0208 (0.0061)	- 0.018 (0.0059)	- 0.0198 (0.0059)
Copia09	0.2208 (0.017)	0.2266 (0.0172)	0.2177 (0.0164)	0.2177 (0.0165)
Copia08	- 0.0503 (0.0159)	- 0.0491 (0.016)	- 0.0511 (0.015)	- 0.0499 (0.0151)
Constant	- 3.4993 (0.489)	- 3.997 (0.4937)	- 3.768 (0.4595)	- 3.9282 (0.4647)
Observations	76635	76635	76635	76635

Errores estándar entre paréntesis.

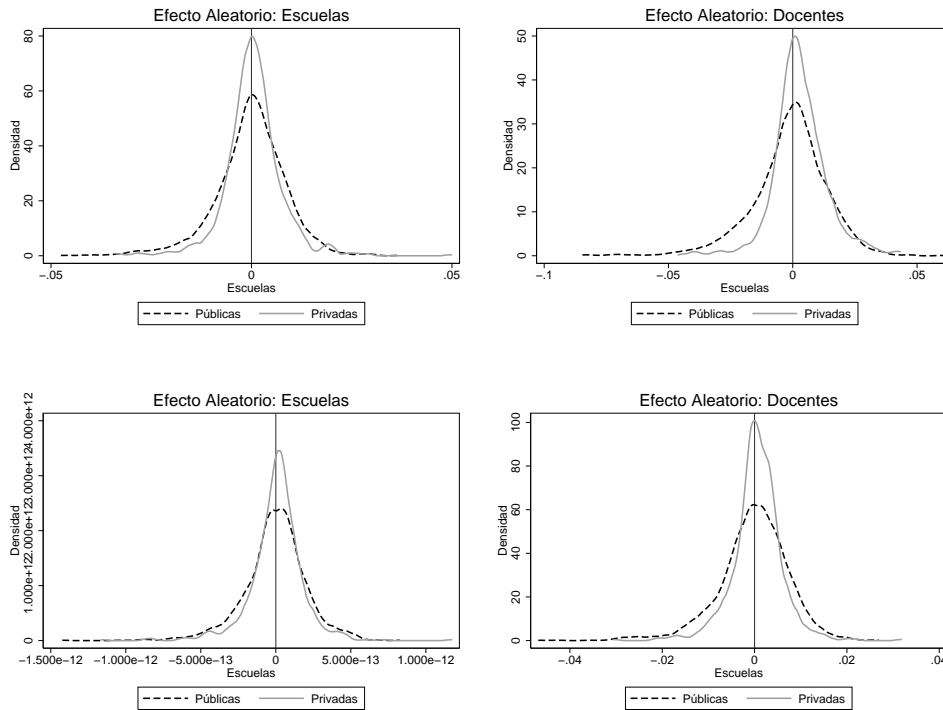
Fuente: Estimación propia en base a los resultados de ENLACE.

Al observar las columnas (3) y (4) del cuadro anterior se observa que los resultados de la prueba ENLACE son más persistentes que las propias calificaciones bimestrales. La prueba ENLACE anterior explica alrededor de entre 0.31 a 0.54 desviaciones estándar en la asignatura de español y de entre 0.38 a 0.54 en matemáticas. Esto nos indica que efectivamente hay una alta relación entre la prueba ENLACE y sus aplicaciones anteriores. Si calculáramos los coeficientes de aprendizaje permanente con únicamente rezagos de la prueba ENLACE, estos estarían por arriba de 0.80 desviaciones estándar muy por encima del 0.33 calculado

utilizando las calificaciones bimestrales. Por tanto concluimos dos aspectos importantes: primero, los resultados de ENLACE es consistente con sus rezagos en el sentido de la alta correlación que existe entre ellas, es decir desempeño de los alumnos entre una y otra prueba ENLACE es en cierto sentido estable. Segundo, existe una baja relación entre ENLACE y la calificación promedio al tercer bimestre, que aun incluyendo las variaciones de calificaciones pasadas continua siendo muy baja, de entre 0.30 a 0.33 desviaciones estándar.

Se prosigue a estimar los efectos aleatorios de *Calf. Prom09* y *Dif. Sistema08* mediante una estimación bayesiana. Los efectos de las escuelas y alumnos-docentes tienen una distribución normal con media cero y varianza constate, además de que son independientes entre sí e independientes respecto al término de error. Las estimaciones se presentan en las figuras (4) que corresponden al panel 1, para el panel 2 y 3 no se presentan los resultados.

Figura 4: Distribución de los efectos aleatorios, por modalidad. Panel 1



Nota: La primera fila corresponde a la asignatura de matemáticas, la segunda a español. Elaboración a partir de los resultados de los cuadros (6) y (7)

En la figura (4) se muestra las distribuciones *kernel* de los coeficientes aleatorios estimados. La primera columna de la figura se refiere al efecto aleatorio de las escuelas (η_{gk}). Como se observa, los coeficientes estimados están más concentrados en la media y más sesgados a la derecha para las escuelas particulares. En el caso de los efectos aleatorios de las escuelas es claro que las escuelas privadas mantienen una mayor contribución que las escuelas públicas. Claramente, la menor dispersión del efecto de las escuelas privadas

indica que estas mantienen un mismo nivel, es decir son más comparables entre sí que las escuelas públicas.

La segunda columna de la figura (4) muestra que el efecto de los alumnos-docentes (β_g) en el sistema educativo privado es sobresaliente. No solo están más concentradas las contribuciones, además están claramente sesgadas a la derecha lo que indica que los docentes en las escuelas privadas contribuyen más al aprendizaje permanente. Finalmente, se calcula los coeficientes permanentes del modelo de McCaffrey *et al.* [2004] para los alumnos-docentes y las escuelas que son simplemente la suma de los valores reportados en primer columna de los cuadros (6) y (7) y los correspondientes a los paneles 2 y 3 que se encuentran en el apéndice.

En el cuadro 8 se muestran los parámetros estimados del aprendizaje permanente $\beta_0 = \sum_{j=3}^g \beta_j$ y $\eta_0 = \sum_{j=3}^g \eta_j$, asociados al efecto alumnos-docentes y al efecto de las escuelas. Tenemos que el efecto de los alumnos docentes es muy similar en todos los casos y están en el rango de 0.30 a 0.42 desviaciones estándar. Es decir, el aprovechamiento del alumno en la escuela se ve reflejado en la prueba ENLACE es relativamente baja, aunque sí es estadísticamente significativa. Obsérvese que los valores del efecto de la escuela son mayores al efecto de los alumnos-docentes de entre 0.59 a 0.69 desviaciones respecto a la media. Habíamos visto en modelo supone que un aprendizaje permanente se ve reflejado cuando la suma de los parámetros es igual a la unidad. El hecho de que el efecto de los docentes sea menor implica que las variaciones en el aprendizaje dependen más de las estructura de los grupos y de la escuela que del aprendizaje que se desprende del aprovechamiento del alumno. Es decir, el aprovechamiento depende del entorno escolar más que del aprendizaje dentro de las aulas.

Cuadro 8: Coeficientes de Aprovechamiento Permanente.

	Panel 1		Panel 2		Panel 3	
	Español	Matemáticas	Español	Matemáticas	Español	Matemáticas
Efecto Alumnos-Docentes (β_0)	0.3072	0.3324	0.3356	0.3596	0.3344	0.4288
Efecto Escuelas (η_0)	0.6944	0.6804	0.5961	0.6426	0.6506	0.5791
Escuelas Privadas*						
Efecto Alumnos-Docentes (β_0)	0.3074	—	0.3335	0.3658	0.3470	0.4569
Efecto Escuelas (η_0)	0.7216	—	0.6372	0.6903	0.6448	0.5665
Escuelas Públicas*						
Efecto Alumnos-Docentes (β_0)	0.3080	0.3258	0.3360	0.3550	0.3320	0.4216
Efecto Escuelas (η_0)	0.6889	0.6778	0.5891	0.6361	0.6513	0.5820

Fuente: Elaboración propia a partir de la prime columna correspondiente a los cuadros (6), (7), (A-5), (A-6), (A-7) y (A-8) según las ecuaciones (8) y (9). **Nota:** Las tablas para (*) no se reportan en el presente trabajo, los parámetros estimados para el efecto del docente y de la escuela fueron estadísticamente significativo. Los valores no reportados se deben a que no hubo convergencia en nuestra especificación.

En esta sección se observaron dos tipos de resultados. Por un lado, el aprovechamiento en las calificaciones bimestrales no impactan de una manera sustancial las calificaciones de la prueba ENLACE debido a que el parámetro de aprendizaje permanente es relativamente bajo aunque estadísticamente significativo. Esta

brecha de aprendizaje nos lleva a tener dos conclusiones, si consideramos que las calificaciones bimestrales son la verdadera señal de desempeño educativo los resultados indicarían que el aprendizaje no se mantienen en ENLACE, lo cual implica que esta prueba no es un indicador del desempeño educativo. Por otro lado, si consideramos que la ENLACE es la verdadera señal de desempeño educativo entonces la enseñanza en las escuelas no es relevante debido a la brecha entre ambas pruebas. Esta brecha de aprendizaje indica que ENLACE esta capturando efectos que no se asocian al aprendizaje de los alumnos en las aulas, e incluso factores como la estructura de la escuela y de los grupos son determinantes más importantes del aprovechamiento.

Se encontró que el nivel educativo de las escuelas privadas esta por arriba de las escuelas públicas. No obstante, en ambos casos es la estructura de las escuelas el factor principal que incide sobre el aprendizaje de los alumnos. En el cuadro 8 se muestra las diferencias de los efectos de las escuelas sobre el desempeño. La conclusión inmediata es que para incidir sobre el aprendizaje de los alumnos es necesario modificar la dinámica de aprendizaje de las escuelas, es decir revisar y analizar si el actual método de enseñanza que se utiliza en las escuelas es el más conveniente. En lo particular, comparar cual es la diferencia entre el método de enseñanza entre las escuelas públicas y privadas, debido a que estas últimas los resultados están por arriba de los primeros.

6. Conclusiones

En este trabajo utilizamos datos confidenciales para unir las calificaciones bimestrales de estudiantes del Distrito Federal con las calificaciones de la prueba ENLACE. Basados en McCaffrey *et al.* [2004] utilizamos un modelo jerárquico para medir el grado en que las calificaciones bimestrales se relacionan con el puntaje de la prueba ENLACE de cada alumno entre 2006-2009. El objetivo del trabajo es determinar en qué grado la prueba ENLACE es una medida razonable del aprendizaje perpetuo de los alumnos de educación primaria en el Distrito Federal. Para ello, hemos supuesto que las calificaciones bimestrales son una buena medida del desempeño educativo y que de existir algún comportamiento indebido de las escuelas, este no es sistemático.

Los resultados indican que solo una parte de las variaciones en el puntaje de la prueba ENLACE puede atribuirse al desempeño del estudiante y del docente. Por una variación de una desviación estándar en las calificaciones bimestrales inmediata anterior se ve reflejada en una variación de entre 0.13 y 0.15 desviaciones estándar. La baja relación entre las calificaciones bimestrales y la prueba ENLACE sugieren que esta prueba no refleja el desempeño de los alumnos bajo nuestros supuestos. Asimismo, se calculo que el aprendizaje permanente está en un rango de entre 0.30 y 0.33 desviaciones estándar en la asignatura de español, y de entre 0.33 a 0.42 en matemáticas, estos resultados similares a los encontrados por Andrabi *et al.* [2009], Jacob

et al. [2008] y Rothstein [2008]. Con estos resultados se concluye que la prueba ENLACE esta capturando efectos que no se relacionan con el aprendizaje que presentan los alumnos en las aulas a lo largo del ciclo escolar, al contrario se observó que el efecto atribuible a la estructura de las aulas y de la escuela es mayor que el efecto atribuible a los docentes. Es decir, el aprendizaje dependerá más del lugar donde estudien los alumnos más que del desempeño del alumno y de los docentes.

Si las pruebas bimestrales representan la verdadera señal de aprendizaje, nuestros resultados sugieren que ENLACE no puede considerarse como un indicador del desempeño educativo de los alumnos de primaria debido a la baja relación con las calificaciones bimestrales. Como se había mencionado, una posible objeción a estos resultados es que las medidas utilizadas, tanto de las calificaciones bimestrales y la prueba ENLACE, están en diferentes escalas de puntuación. Después de estandarizar los puntajes este no parece ser un problema debido a que la relación entre las calificaciones y ENLACE son consistentes con sus rezagos y los parámetros estimados entre ambos puntajes son muy similares y estadísticamente diferentes de cero.

Una segunda objeción es el supuesto de que las calificaciones bimestrales son un indicador sin ruido del desempeño educativo mientras el puntaje de ENLACE no lo es. No obstante, el suponer que la verdadera de aprendizaje es ENLACE y no las calificaciones bimestrales, sugiere que la enseñanza dentro de las aulas no influye en el aprendizaje con lo cual la enseñanza diaria no tendría un valor agregado. Por ejemplo, los resultados de los cuadros (6) y (7) muestran la alta dependencia de la prueba ENLACE con las pruebas inmediatas anteriores. Cualquiera que sea el supuesto utilizado, el hecho es que entre la variación de ENLACE y las calificaciones bimestrales existe una gran brecha que carece de una explicación que se puede relacionar con el aprendizaje. Además, los resultados sugieren que el aprendizaje de los alumnos se incrementa más por la estructura de la escuela que por el mismo desempeño de los alumnos y de los docentes.

En relación a lo anterior, y como lo sugieren las gráficas (4), el desempeño de las escuelas privadas sobre el desempeño de los alumnos está por arriba del de las escuelas públicas. Aun cuando el desempeño es fuertemente influido por la estructura de las escuelas, tenemos que son las escuelas privadas la que tienen una mayor influencia sobre los alumnos, además las escuelas de este tipo tienen relativamente los mismos efecto alumno-docente. Es decir, el efecto que tienen las escuelas privadas sobre los alumnos es más homogéneo que el efecto que tienen las escuelas públicas.

Finalmente, para futuras investigaciones y a la luz de los resultados obtenidos se espera que se comience a profundizar y discutir sobre lo que en verdad se les enseña a los alumnos dentro de las aulas y sobre los métodos de enseñanza utilizados en las escuelas debido a que los resultados nos muestran que existe una gran desconexión entre el aprovechamiento en las aulas y el desempeño en la prueba ENLACE. De la

misma manera, es necesario reconsiderar el papel de los factores socioeconómicos y culturales como factores influyen en el aprendizaje de los alumnos principalmente en la manera en que modifican la composición tanto de los grupos como de las escuelas.

Referencias

- COORDINADORES ABREU LASTRA, RAÚL, CALDERÓN MARTÍN DEL CAMPO, DAVID (2007) *Índice Compuesto de Eficacia de los sistemas escolares.*, Mexicanos Primero Visión 2030, A.C. Fundación IDEA, A.C. 2007
- ANDRABI, TAHIR, DAS, JISHNU, IJAZ, KHWAJA ASIM y ZAJONC, TRISTAN (2009) *Do Value-Added Estimates Add Value? Accounting for Learning Dynamics* The World Bank. Development Research Group. Human Development and Public Services Team. Policy Research Working Paper N° 5066 (September, 2009), pp. 103-116
- BANERJEE, ABHIJIT SHAWN COLE ESTHER DUFLO y LEIGH LINDEN(2007) *Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India* Quarterly Journal of Economics 122(3).
- CAMERON, A. COLIN y TRIVEDI, PRAVIN K. (2005) *Microeconometrics. Methods and Applications.* Cambridge University Press.
- DAVID N. FIGLIO y LAWRENCE S. GETZLER (2002) *Accountability , Ability and Disability: Gaming the System*, NBER Working Papers 9307. Nov. 2002
- FIGLIO, DAVID N. (2006) *Testing, crime and punishment.* Journal of Public Economics, Volume 90, Issues 4-5, May 2006, pags 837-851
- GLEWWE, P. N. ILIAS y M. KREMER (2003) *Teacher Incentives* NBER Working Paper. National Bureau of Economic Research, Inc. 2003.
- JACOB, BRIAN A. (2005) *Accountability, incentives and behavior: the impact of high-stakes testing in the Chicago Public Schools.* Journal of Public Economics Vol. 89, Issues 5-6, June 2005, Pages 761-796
- JACOB, BRIAN LARS JOHN LEFGREN y DAVID SIMS (2003) *The Persistence of Teacher-Induced Learning Gains* NBER Working Paper. National Bureau of Economic Research, Inc. 2008.
- THOMAS J. KANE, DAVID GRISSMER, DOUGLAS O. STAIGER y HELEN F. LADD (2002a) *Volatility in School Test Scores: Implications for Test-Based Accountability Systemsh*, The Brookings Institution. Brookings Papers on Education Policy, No. 5 (2002), pp. 235-283.
- THOMAS J. KANE y DOUGLAS O. STAIGER (2002b) *The Promise and Pitfalls of Using Imprecise School Accountability Measures*, The Journal of Economic Perspectives, Vol. 16, No. 4 (Autumn, 2002), pp. 91-114.
- THOMAS J. KANE y DOUGLAS O. STAIGER (2001) *Improving School Accountability Measures.* NBER Working Paper No. 8156 National Bureau of Economic Research, Inc. 2001.
- THOMAS J. KANE y DOUGLAS O. STAIGER (2008) *Estimating Teacher Impacts on Student Achievement: An Experimental Evaluation* Unpublished. Cambridge, MA: Harvard University.

- KOEDEL, CORY y Betts, Julian (2009) *Valued-Added to What? How a Ceiling in the Testing Instrument Influences Value-Added Estimation* NBER Working Paper No. 14778 National Bureau of Economic Research, Inc. 2009
- MICHAEL J. KOLEN (1988) *Defining Score Scales in Relation to Measurement Error*, Journal of Educational Measurement, Vol. 25, No. 2 (Summer, 1988), pp. 97-110
- KORETZ DANIEL M. (2002) *Limitations in the Use of Achievement Tests as Measures of Educators' Productivity.*, Journal of Human Resources, Vol. 37 No.4, pp 752-777. Fall, 2002.
- ROTHSTEIN, JESSE. (2008) *Teacher Quality in Educational Production: Tracking, Decay, and Student Achievement.* Working Paper.
- MCCAFFREY, DANIEL F., KORETZ, DANIEL, LOUIS, THOMAS A., HAMILTON, LAURA (2004) *Models for Value Added Modeling of Teacher Effects.*, Journal of Educational and Behavioral Statistics, Vol. 29 No.1, Valued-Added Assessment Special Issue. pp 67-101 Spring, 2004.
- NEAL, DEREK y SCHANZENBACH, DIANE W. (2007) *Left Behind by Design: Proficiency Counts and Test-Based Accountability.* NBER Working Paper No. 13293 National Bureau of Economic Research, Inc. 2007
- RAUDENBUSH, STEPHEN W. (2004) *What Are Value-Added Models Estimating and What Does This Imply for Statistical Practice?* Journal of Educational and Behavioral Statistics, Vol. 29, No. 1, Value-Added Assessment Special Issue (Spring, 2004), pp. 121-129
- RUBIN, DONALD B. Stuart, Elizabeth A. y Zanutto, Elaine L. (2004) *A Potential Outcomes View of Value-Added Assessment in Education* Journal of Educational and Behavioral Statistics, Vol. 29, No. 1, Value-Added Assessment Special Issue (Spring, 2004), pp. 103-116
- SHEPARD, LORRIE A. (1990) *Inflated Test Score Gains: Is the Problem Old Norms or Teaching the Test?*. Educational Measurement: Issues and Practice, Vol. 9, N° 3, 1990, pags. 15-22
- GEOFFREY WOODHOUSE, MIN YANG, HARVEY GOLDSTEIN y JON RASBASH (1996) *Adjusting for Measurement Error in Multilevel Analysis*, Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society), Vol. 159, No. 2 (1996), pp. 201-212

A. Apéndice - Resultados complementarios para el panel 2 y 3.

Cuadro A-1: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel 2. Asignatura de Español.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Calf.Prom09 (3)	Calf.Prom09 (4)	Enlace09 (5)	Enlace09 (6)
Enlace08	0.701*** (0.00238)	0.523*** (0.00339)				
Enlace07		0.272*** (0.00349)				
Calf. Prom09					0.605*** (0.00268)	0.331*** (0.00404)
Calf. Final08			0.703*** (0.00323)	0.430*** (0.00454)		0.205*** (0.00448)
Calf. Final07				0.385*** (0.00429)		0.214*** (0.00421)
Constant	0.00215 (0.00228)	-0.00557** (0.00220)	0.00269 (0.00234)	-0.00460** (0.00217)	0.00554** (0.00255)	-0.00901*** (0.00243)
Observations	97905	97905	97905	97905	97905	97905
R-squared	0.483	0.523	0.463	0.535	0.353	0.417

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final*: se refiere a la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Cuadro A-2: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel 2. Asignatura de matemáticas.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Calf.Prom09 (3)	Calf.Prom09 (4)	Enlace09 (5)	Enlace09 (6)
Enlace08	0.746*** (0.00230)	0.556*** (0.00343)				
Enlace07		0.279*** (0.00353)				
Calf. Prom09					0.648*** (0.00258)	0.352*** (0.00390)
Calf. Final08			0.716*** (0.00304)	0.446*** (0.00433)		0.224*** (0.00433)
Calf. Final07				0.377*** (0.00408)		0.221*** (0.00401)
Constant	-0.00368* (0.00216)	-0.0111*** (0.00207)	0.00566** (0.00227)	-0.000802 (0.00209)	0.00303 (0.00244)	-0.0119*** (0.00230)
Observations	97905	97905	97905	97905	97905	97905
R-squared	0.544	0.583	0.489	0.557	0.407	0.478

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final*: se refiere a la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Cuadro A-3: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel 3. Asignatura de español.

	Enlace08 (1)	Enlace08 (2)	Calf. Prom08 (3)	Calf. Prom08 (4)	Enlace08 (5)	Enlace08 (6)
Enlace07	0.731*** (0.00249)	0.485*** (0.00339)				
Enlace06		0.355*** (0.00319)				
Calf. Prom08					0.623*** (0.00274)	0.283*** (0.00396)
Calf. Final07			0.739*** (0.00262)	0.512*** (0.00398)		0.252*** (0.00443)
Calf. Final06				0.310*** (0.00371)		0.249*** (0.00390)
Constant	-0.00508** (0.00216)	-0.0113*** (0.00201)	-0.00252 (0.00218)	-0.00426** (0.00207)	-0.00375 (0.00247)	-0.0184*** (0.00228)
Observations	100571	100571	100571	100571	100571	100571
R-squared	0.525	0.590	0.516	0.562	0.379	0.469

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final* se refiere a la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Cuadro A-4: Relación entre el puntaje de ENLACE y las calificaciones bimestrales para el panel e. Asignatura de matemáticas.

	Enlace08 (1)	Enlace08 (2)	Calf. Prom08 (3)	Calf. Prom08 (4)	Enlace08 (5)	Enlace08 (6)
Enlace07	0.738*** (0.00255)	0.507*** (0.00349)				
Enlace06		0.331*** (0.00326)				
Calf. Prom08					0.672*** (0.00262)	0.327*** (0.00383)
Calf. Final07			0.747*** (0.00247)	0.519*** (0.00385)		0.250*** (0.00419)
Calf. Final06				0.309*** (0.00361)		0.247*** (0.00366)
Constant	-0.00133 (0.00214)	-0.00936*** (0.00201)	-0.00314 (0.00214)	-0.00501** (0.00203)	0.00202 (0.00234)	-0.0120*** (0.00215)
Observations	100571	100571	100571	100571	100571	100571
R-squared	0.534	0.590	0.532	0.578	0.442	0.529

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

Nota: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios. *Calf. Prom* se refiere a la calificación promedio de los tres primeros bimestres del año señalado, *Calf. Final* se refiere a la calificación promedio final del ciclo escolar señalada. Las variables *Enlace*, *Calf. Prom* y *Calf. Final* son puntajes normalizados por escuela/año. Errores estándar robustos entre paréntesis.

Cuadro A-5: Resultados en el panel 2. Español.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Enlace09 (3)	Enlace09 (4)
Calf. Prom09	0.1697 (0.0036)	0.2211 (0.003)	0.2429 (0.0031)	0.2286 (0.003)
Dif. Sistema08	0.4135 (0.0035)	0.0428 (0.0091)	0.4475 (0.0035)	-0.0906 (0.0076)
Calf. Final08	0.0873 (0.0039)			
Calf. Final07	0.0786 (0.0038)			
Dif. Sistema07	0.1826 (0.0036)	-0.0082 (0.009)	0.2159 (0.0036)	0.2086 (0.0034)
Enlace08		0.3944 (0.0089)		0.5305 (0.0072)
Enlace07		0.2172 (0.0083)		
Modalidad	-0.4742 (0.0126)	-0.035 (0.01)	-0.5237 (0.0136)	-0.0899 (0.0098)
Turno	-0.1523 (0.0099)	-0.0137 (0.0066)	-0.1675 (0.0107)	-0.0307 (0.0066)
Idioma	-0.0724 (0.0202)	-0.0149 (0.0129)	-0.0769 (0.0217)	-0.0245 (0.0129)
Tecnología	0.073 (0.0379)	0.0058 (0.0239)	0.0823 (0.041)	-0.0032 (0.024)
Artística	-0.0354 (0.0228)	-0.0126 (0.0137)	-0.0331 (0.0246)	-0.0194 (0.0138)
Física	-0.0296 (0.0094)	-0.0041 (0.0053)	-0.0326 (0.0102)	-0.0089 (0.0053)
Conserje	-0.1328 (0.134)	0.0071 (0.0934)	-0.1532 (0.1443)	-0.0249 (0.0938)
Intendente	-0.0232 (0.0083)	-0.0055 (0.0048)	-0.0244 (0.009)	-0.0082 (0.0049)
PEC09	0.0035 (0.0138)	0.0054 (0.008)	0.0029 (0.015)	0.0051 (0.0081)
PEC08	-0.0076 (0.0172)	-0.0105 (0.0101)	-0.0042 (0.0187)	-0.0092 (0.0102)
PEC07	0.0098 (0.0139)	0.0057 (0.0083)	0.0076 (0.0151)	0.0061 (0.0083)
Tot. Alumnos 09	-0.0001 (0.0001)	0 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	0 (0.0001)
Aula Multiple09	-0.0242 (0.0754)	-0.0041 (0.052)	-0.0205 (0.0808)	-0.0256 (0.0522)
Tot. Admistr09	-0.0012 (0.001)	0.001 (0.0006)	-0.0015 (0.0011)	0.0005 (0.0006)
Sexo	0.0395 (0.0045)	0.0508 (0.0044)	0.0506 (0.0046)	0.0504 (0.0045)
Nacimiento	0.0174 (0.0055)	0.0145 (0.0052)	0.0243 (0.0055)	0.0186 (0.0052)
Al Corriente	-0.012 (0.0064)	-0.0117 (0.0062)	-0.0207 (0.0064)	-0.0152 (0.0062)
Copia09	0.1955 (0.016)	0.1923 (0.0155)	0.1993 (0.0162)	0.1894 (0.0156)
Copia08	-0.0554 (0.0116)	-0.0505 (0.011)	-0.0509 (0.0118)	-0.0553 (0.0111)
Constant	-1.4417 (0.5295)	-1.4263 (0.5025)	-2.0688 (0.535)	-1.785 (0.5043)
Observations	89218	89218	89218	89218

Errores estándar entre paréntesis.

Cuadro A-6: Resultados en el panel 2. Matemáticas.

	Enlace09 (1)	Enlace09 (2)	Enlace09 (3)	Enlace09 (4)
Calf. Prom09	0.1862 (0.0036)	0.2581 (0.0032)	0.2331 (0.0031)	0.2412 (0.0031)
Dif. Sistema08	0.4487 (0.004)	0.4952 (0.004)	0.0376 (0.0082)	-0.0889 (0.0071)
Calf. Final08	0.1002 (0.0037)			
Calf. Final07	0.0732 (0.0035)			
Dif. Sistema07	0.1939 (0.0034)	0.229 (0.0033)	0.0043 (0.0077)	0.2123 (0.0032)
Enlace08			0.4159 (0.0077)	0.5418 (0.0064)
Enlace07			0.2199 (0.0074)	
Modalidad	-0.4158 (0.0131)	-0.4671 (0.0143)	-0.0209 (0.0087)	-0.0748 (0.0086)
Turno	-0.1246 (0.0103)	-0.1375 (0.0114)	-0.0177 (0.006)	-0.0348 (0.006)
Idioma	-0.0344 (0.0211)	-0.0392 (0.0231)	-0.0073 (0.012)	-0.0168 (0.0122)
Tecnología	0.1167 (0.0397)	0.1325 (0.0438)	0.0196 (0.0224)	0.0102 (0.0226)
Artística	-0.0471 (0.024)	-0.0471 (0.0264)	-0.0149 (0.0128)	-0.0249 (0.0131)
Física	-0.0372 (0.0099)	-0.0415 (0.011)	-0.0038 (0.0049)	-0.0095 (0.005)
Conserje	-0.1237 (0.1388)	-0.1399 (0.1528)	0.037 (0.0872)	0.0225 (0.0878)
Intendente	-0.0174 (0.0087)	-0.0186 (0.0097)	-0.0042 (0.0045)	-0.0083 (0.0046)
PEC09	0.0038 (0.0145)	0.0042 (0.0161)	0.0016 (0.0075)	0.0005 (0.0075)
PEC08	0.0071 (0.0179)	0.0113 (0.0199)	-0.0027 (0.0095)	-0.0003 (0.0095)
PEC07	0.0023 (0.0145)	-0.0004 (0.0161)	0.0034 (0.0078)	0.0035 (0.0078)
Tot. Alumnos 09	-0.0001 (0.0001)	-0.0002 (0.0002)	0.0001 (0.0001)	0.0001 (0.0001)
Aula Multiple09	0.0528 (0.0774)	0.0656 (0.0846)	0.0136 (0.0486)	0.0143 (0.0489)
Tot. Admistr09	-0.0015 (0.0011)	-0.0017 (0.0012)	0.0001 (0.0005)	-0.0003 (0.0005)
Sexo	-0.071 (0.0042)	-0.0569 (0.0042)	-0.0498 (0.0041)	-0.0527 (0.0042)
Nacimiento	0.0191 (0.0051)	0.0236 (0.0052)	0.0153 (0.0048)	0.0198 (0.0049)
Al Corriente	0.002 (0.006)	-0.0044 (0.006)	0.0035 (0.0058)	-0.0004 (0.0058)
Copia09	0.1741 (0.015)	0.1779 (0.0152)	0.1733 (0.0146)	0.1701 (0.0146)
Copia08	-0.0909 (0.011)	-0.0857 (0.0111)	-0.0811 (0.0103)	-0.0852 (0.0104)
Constant	-1.6123 (0.4983)	-2.013 (0.5043)	-1.4754 (0.4695)	-1.8673 (0.4726)
Observations	89218	89218	89218	89218

Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: Estimación propia en base a los resultados de ENLACE.

Cuadro A-7: Resultados en el panel 3. Español.

	Enlace08 (1)	Enlace08 (2)	Enlace08 (3)	Enlace08 (4)
Calf. Prom08	0.144 (0.0032)	0.2309 (0.0028)	0.2133 (0.0027)	0.2222 (0.0027)
Dif. Sistema07	0.3794 (0.0034)	0.4187 (0.0035)	0.0013 (0.0081)	-0.1553 (0.0069)
Calf. Final07	0.0998 (0.0036)			
Calf. Final06	0.0906 (0.0032)			
Dif. Sistema06	0.2712 (0.0033)	0.3125 (0.0032)	0.0397 (0.0076)	0.2876 (0.0031)
Enlace07			0.3981 (0.0078)	0.5566 (0.0064)
Enlace06			0.2568 (0.0073)	
Modalidad	-0.4651 (0.0124)	-0.5242 (0.0136)	-0.0247 (0.0085)	-0.0903 (0.0084)
Turno	0.1482 (0.0101)	0.1714 (0.0112)	0.0117 (0.0058)	0.0388 (0.0058)
Idioma	-0.0206 (0.0205)	-0.0248 (0.0225)	0.0077 (0.0116)	0.0064 (0.0119)
Tecnología	0.0361 (0.0363)	0.0399 (0.04)	0.0028 (0.0203)	0.0325 (0.0208)
Artística	-0.0083 (0.0249)	-0.0042 (0.0276)	-0.002 (0.013)	0.004 (0.0134)
Física	-0.0156 (0.0095)	-0.0166 (0.0107)	0 (0.0047)	-0.0023 (0.0047)
Conserje	-0.1116 (0.099)	-0.1284 (0.1094)	-0.0286 (0.058)	-0.0481 (0.0591)
Intendente	-0.0211 (0.0086)	-0.025 (0.0096)	-0.0006 (0.0044)	-0.0053 (0.0044)
PEC08	-0.01 (0.0136)	-0.013 (0.015)	-0.0034 (0.0071)	-0.0039 (0.0071)
PEC07	0.0346 (0.0217)	0.0366 (0.024)	0.0165 (0.0117)	0.0186 (0.0118)
PEC06	-0.0214 (0.0201)	-0.0198 (0.0222)	-0.0151 (0.0109)	-0.0186 (0.011)
Tot. Alumnos 08	0.0001 (0.0001)	0.0001 (0.0002)	0 (0.0001)	0.0001 (0.0001)
Aula Multiple08	0.019 (0.0308)	0.0361 (0.0339)	-0.0116 (0.0178)	-0.0024 (0.018)
Tot. Admistr08	-0.0045 (0.001)	-0.0047 (0.0012)	-0.0004 (0.0005)	-0.0013 (0.0006)
Sexo	0.0417 (0.0041)	0.0552 (0.0041)	0.0562 (0.004)	0.0556 (0.004)
Nacimiento	0.0336 (0.0042)	0.0478 (0.0043)	0.0432 (0.004)	0.0454 (0.0041)
Al Corriente	-0.0317 (0.0054)	-0.0448 (0.0054)	-0.0417 (0.0053)	-0.0438 (0.0053)
Copia08	0.1685 (0.014)	0.1772 (0.0142)	0.1588 (0.0135)	0.1617 (0.0136)
Copia07	-0.0667 (0.0162)	-0.0683 (0.0164)	-0.0545 (0.0157)	-0.0415 (0.0158)
Constant	-3.2851 (0.4058)	-4.6485 (0.4106)	-4.1544 (0.3859)	-4.3869 (0.3894)
Observations	94013	94013	94013	94013

Errores estándar entre paréntesis.

Cuadro A-8: Resultados en el panel 3. Matemáticas.

	Enlace08 (1)	Enlace08 (2)	Enlace08 (3)	Enlace08 (4)
Calf. Prom08	0.1975 (0.0033)	0.3001 (0.0029)	-	0.2861 (0.0028)
Dif. Sistema07	0.3676 (0.0037)	0.4232 (0.0038)	-	-0.1141 (0.0064)
Calf. Final07	0.1249 (0.0035)			
Calf. Final06	0.1064 (0.0032)			
Dif. Sistema06	0.2115 (0.0032)	0.2648 (0.0032)	-	0.2388 (0.003)
Enlace07			-	0.5107 (0.0059)
Enlace06			-	
Modalidad	-0.3631 (0.0115)	-0.4339 (0.0133)	-	-0.0799 (0.0078)
Turno	0.1112 (0.0094)	0.136 (0.0109)	-	0.0344 (0.0056)
Idioma	-0.0041 (0.0192)	-0.0079 (0.0221)	-	0.0062 (0.0117)
Tecnología	0.047 (0.0339)	0.0567 (0.0393)	-	0.0257 (0.0204)
Artística	-0.0193 (0.0233)	-0.0192 (0.0271)	-	0.0023 (0.0132)
Física	-0.0251 (0.0088)	-0.0284 (0.0104)	-	-0.0082 (0.0047)
Conserje	-0.0908 (0.0926)	-0.1191 (0.1072)	-	-0.0243 (0.0581)
Intendente	-0.0081 (0.008)	-0.0127 (0.0094)	-	0.0006 (0.0043)
PEC08	-0.0063 (0.0126)	-0.0097 (0.0147)	-	-0.0037 (0.007)
PEC07	0.0232 (0.0202)	0.0255 (0.0235)	-	0.0135 (0.0116)
PEC06	-0.0036 (0.0187)	-0.0008 (0.0218)	-	-0.0124 (0.0108)
Tot. Alumnos 08	0 (0.0001)	0 (0.0002)	-	0 (0.0001)
Aula Multiple08	-0.0038 (0.0288)	0.013 (0.0332)	-	-0.0039 (0.0177)
Tot. Admistr08	-0.0032 (0.001)	-0.0033 (0.0011)	-	-0.0008 (0.0005)
Sexo	0.003 (0.004)	0.0228 (0.004)	-	0.0279 (0.0039)
Nacimiento	0.0185 (0.0041)	0.0297 (0.0042)	-	0.028 (0.004)
Al Corriente	-0.0083 (0.0052)	-0.0193 (0.0053)	-	-0.0185 (0.0052)
Copia08	0.2121 (0.0137)	0.2202 (0.014)	-	0.1974 (0.0133)
Copia07	-0.0758 (0.0159)	-0.0741 (0.0162)	-	-0.0525 (0.0156)
Constant	-1.8019 (0.3957)	-2.873 (0.4036)	-	-2.7079 (0.3824)
Observations	94013	94013	-	94013

Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: Estimación propia en base a los resultados de ENLACE.