

Desastres Naturales y resultados Educativos: Evidencia del Terremoto 27/F en Chile *

DANTE CONTRERAS

Centro de Microdatos y Departamento de Economía. Universidad de Chile

MATIAS MORALES

Departamento de Economía. Universidad de Chile

PAULINA SEPÚLVEDA C.

Departamento de Economía. Universidad de Chile

Primer Borrador: Septiembre 2011

Abstract

El 27 de Febrero del 2010 Chile vivió uno de los terremotos de mayor intensidad registrados en el mundo. Utilizando los datos del SIMCE 2008 y PSU 2011, se explota naturaleza experimental del terremoto para medir sus efectos sobre el desempeño académico. La estrategia de identificación consiste en la estimación de un modelo de diferencias en diferencias. La estimación se realiza a nivel de escuelas y alumnos. A su vez, se realizan estimaciones para los alumnos obligados a cambiarse de escuela producto de la destrucción de las mismas. Los principales resultados indican que el terremoto no tuvo efectos significativos sobre el rendimiento promedio de las escuelas. Mientras que, a nivel de alumnos, los resultados indican un efecto negativos y significativo en la prueba de lenguaje, pero no significativo para la prueba de matemáticas. Por su parte, los alumnos obligados a cambiarse también se obtienen efectos negativos en lenguaje. Estos resultados pueden ser explicados porque en promedio los establecimientos de destinos de los alumnos forzados a cambiarse son peores en lenguaje que los establecimientos de origen de estos alumnos en lenguaje.

Clasificación JEL: I31, I2, O54, Q54

Palabra clave: Terremoto, desempeño académico, variación exógena

*

Cualquier error o omisión es completa responsabilidad de los autores. Por favor, dirigir toda la correspondencia | Dante Contreras (contreras.dante@gmail.com).

1. Introducción

Según el Banco Mundial, en la última década 3.852 desastres naturales han causado la muerte de cerca 780.000 de personas, afectando a otras 2 billones y dejado pérdidas materiales cercanas a US\$960 en todo el mundo. Por ejemplo, el terremoto de 2010 en Haití causó cerca de 250.000 muertes y dejó pérdidas en infraestructura estimadas en un 100% del PIB (Cavallo, Powell and Becerra, 2010); en Estados Unidos, el huracán Katrina causó alrededor de 2.500 muertes y un daño estimado en más de US\$80 billones (Knabb et al, 2006); mientras que, el tsunami de 2004 en Asia causó 224.000 muertes y dejó a 1,8 millones de personas sin hogar.

Las pérdidas tanto en destrucción de infraestructura como en vidas humanas que dejan los desastres naturales, impactan en diferentes áreas. En efecto, la destrucción o daño de las empresas provocan la pérdida de empleos. La destrucción de infraestructura tales como puentes, carreteras y edificios alterna el funcionamiento de la ciudades. Por otro lado, el daño o destrucción de las escuelas puede afectar el desempeño de los alumnos.

Los efectos de los desastres naturales pueden ser no observables directamente o manifestarse con retraso. En efecto, las secuelas que deja un desastre natural sobre las personas, y en particular sobre niños y adolescentes, han sido ampliamente documentados en la literatura especializada en PTSD (Stress post-traumático por sus siglas en inglés), la que sostiene que en un entorno de desorientación, ansiedad, y miedo generado por un shock de este tipo, las personas experimentan distintos niveles de stress después de sufrir un trauma, lo que les impide hacer sus vidas con normalidad y que a la larga altera su desempeño individual, en especial en su etapa escolar.

El objetivo de este trabajo es estimar el impacto del terremoto sobre los resultados académicos de los estudiantes. En particular, se estudia el efecto sobre los alumnos que fueron forzados a cambiarse de escuela producto del terremoto. Para ello, se utilizan los datos de los alumnos de segundo medio de educación secundaria que rindieron el SIMCE 2008 y los datos de estos mismo alumnos que luego rindieron la PSU 2011 en

cuarto medio de educación secundaria.¹ La estrategia de identificación, consiste en la estimación de un modelo de diferencia en diferencia.² La estimación se realiza a nivel de alumnos, escuelas y para alumnos forzados a cambiarse producto a la destrucción de sus escuelas.

Los principales resultados, indican que el terremoto no tuvo efectos significativos sobre el rendimiento promedio de las escuelas. Mientras que a nivel de alumnos, los resultados indican un efecto negativos y significativo en la prueba de lenguaje, pero no significativo para la prueba de matemáticas. Por su parte, para el caso de los alumnos forzados a cambiarse de escuela los resultados a nivel individual se mantienen. Estos resultados pueden ser explicados porque en promedio los establecimientos de destinos de los alumnos forzados a cambiarse son peores en lenguaje que los establecimientos de origen de estos alumnos.

Es importante señalar, que como se ha mencionado anteriormente un terremoto tiene efectos en distintas variables (Destrucción de empleo, destrucción de infraestructura, destrucción de escuelas, entre otras), todas estas variables pueden tener un efecto negativos sobre el proceso educativo. En este sentido, el efecto de cada consecuencia no es posible separarse producto a la limitación de datos. Sin embargo, es posible medir el efecto conjunto de las diferentes consecuencias sobre el desempeño académico.

Este artículo se ordena cómo sigue. La segunda sección presenta la descripción de la literatura respecto a desastres naturales y sus efectos. Mientras que la tercera sección, detalla los aspectos del terremoto en Chile. La cuarta sección presenta los datos utilizados y la metodologías. La quinta sección presenta los principales resultados. Finalmente, se discuten las principales conclusiones.

2. Revisión de Literatura: desastres naturales y sus efectos

La ocurrencia de un desastre natural brinda la oportunidad de explotar la variación exógena generada, para aislar su efecto sobre alguna variable de interés. En este sentido

¹ El SIMCE es una prueba estandarizada que se aplica a todos los colegios en diferentes años con el objetivo de medir el desempeño de las escuelas. Por otro lado, la PSU es la prueba de selección universitaria que permite ingresar a la educación superior.

² Se utiliza en una primera instancia matching para encontrar individuos comparables entre las zonas afectadas y no afectadas.

distintos artículos han aprovechado esta variación para estudiar diferentes preguntas. Por ejemplo, Vigdor (2007) estima el impacto de la evacuación producto del huracán Katrina en New Orleans sobre horas trabajadas, ingresos no laborales, y salud de quienes emigraron a otros Estados. Su hipótesis inicial es que la residencia en áreas socioeconómicamente deprimidas afectan negativamente el desempeño de las personas en estos ámbitos. Sus resultados indican que el pobre desempeño de las personas que viven en zonas vulnerables tiene que ver más con las características individuales más que el lugar de residencia.

Rodríguez-Oreggia et al(2008) analizan el impacto que han tenido una serie de desastres naturales ocurridos en México sobre el Índice de Desarrollo Humano y pobreza. Utilizando datos de 2000 y 2005 a nivel municipal implementan una regresión diferencia en diferencia para estimar el impacto de estas catástrofes, encontrando un deterioro significativo de estos indicadores, especialmente en los casos inundaciones y sequías.

Roussos et al(2005) evalúan la severidad del PTSD en niños y adolescentes tres meses del terremoto de 1999 en Grecia, encontrando que el 36% de la varianza en las estadísticas de depresión se explicaba por el PTSD. Los autores concluyen que existe la necesidad de implementar programas que aborden este problema.

Sacerdote (2008) estudia el desempeño académico y asistencia de estudiantes afectados por los huracanes Rita y Katrina en EEUU. Aprovechando que el shock que obligaba a los estudiantes a cambiarse de escuela dado que debieron migrar a otros estados producto de los huracanes. El autor, encuentra que como resultado de la interacción con sus pares los alumnos mejoran su desempeño. Este artículo sigue la línea de este trabajo.

Con respecto a Chile, Bhalotra, Sanhueza y Wu(2011) estudian el impacto del terremoto de 1960 en Valdivia(Chile) sobre los resultados económicos y de salud de las personas que a la fecha del terremoto se encontraban en el feto materno. Los autores concluyen que los niveles de stress que genera un terremoto no desaparecen sino hasta doce meses después de ocurrido el evento, pero que las reacciones post-traumáticas persisten hasta 18 meses después del sismo.

Cova y Rincón(2010), realizan una revisión global del impacto de los desastres naturales en la salud mental. Los autores concluyen que el impacto de los desastres depende tanto de pérdidas, daños y sentimientos de amenaza que generan sobre las personas y su entorno, como de las consecuencias de largo alcance que tienen para sus vidas, donde variables sociales y políticas son de particular relevancia.

Siguiendo la literatura antes mencionada, el terremoto ocurrido en Chile el 2010 brinda la oportunidad de aprovechar esta variación exógena. Este artículo se concentrará en los efectos del terremoto sobre el desempeño académico.

3. Terremoto en Chile

El 27 de Febrero de 2010 se produjo en Chile un terremoto de 8,8 grados en la escala de Richter, cuyo epicentro estuvo situado en el pueblo de Cobquecura, justo en el límite entre la séptima y octava regiones (Ver Figura 1 en Anexos). Es considerado el segundo más fuerte de la historia del país y uno de los cinco más fuertes registrados en el mundo. Además, como producto del movimiento telúrico, se generó un posterior tsunami que afectó la costa chilena destruyendo varios pueblos a su paso. El sismo afectó la zona centro-sur del país, que es habitada por casi el 80% de la población del país, mientras que en la zona norte no se sintió. Dejó un total de 525 fallecidos y pérdidas económicas estimadas en torno a los 1200 millones de dólares.

En términos de daños a la infraestructura educacional del país, 321 establecimientos resultaron totalmente derrumbados o con daños severos y cerca de 4.000 con daños leves o moderados a nivel nacional. Considerando a los estudiantes en establecimientos totalmente derrumbados o con daños severos, la matrícula total afectada (parvularia, básica y media) fue de 168.279 estudiantes. El Cuadro 1 muestra la Cantidad de Colegios según Nivel de Daño y Ubicación geográfica.

Cuadro 1: Cantidad de Colegio según daño y región

REGIÓN							
DANO	V	VI	VII	VIII	IX	RM	TOTAL
Leve	643	438	450	715	587	1,484	4,317
Moderado	113	115	129	285	64	381	1,087
Severo	20	36	72	100	17	81	326
TOTAL	776	589	651	1,100	668	1,946	5,730

Fuente: MINEDUC, Catastro colegios afectados por terremoto

Debido a este daño en la infraestructura escolar del país, muchos estudiantes debieron reasignarse en nuevos colegios. Según nuestros cálculos, del total de estudiantes de cuarto medio de las regiones VII y VIII, un 83% permaneció en esas regiones, pero gran parte de ese porcentaje se cambió de colegio. No obstante aquello, los datos de que disponemos no nos permiten afirmar a ciencia cierta si la razón del cambio de colegio es efectivamente el terremoto, por lo que hacemos el supuesto que aquellos estudiantes cuyos colegios sufrieron daño severo se cambian por esta razón.

4. Datos y Metodología

a. Datos

Para identificar el impacto del terremoto sobre el rendimiento escolar de los estudiantes se utilizan los datos del SIMCE 2008, PSU 2011 y catastro de colegios afectados por el terremoto.

Los datos pre-terremoto pertenecen al SIMCE 2008, que es el Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile. Esta base contiene información a nivel de estudiantes sobre puntaje en pruebas de Lenguaje y Matemáticas, y otras variables de interés, como condición socioeconómica de los estudiantes que asisten a cada establecimiento, educación de sus padres, ubicación del colegio en términos de urbano o rural y dependencia del mismo.

Los datos post-terremoto se encuentran en dos fuentes: la primera consiste en un catastro levantado por el MINEDUC que está a nivel de colegios y que sirve para identificar qué colegios resultaron dañados y en qué medida, mientras que la segunda

contiene los puntajes de la base de datos PSU, Proceso de Admisión 2011, que está a nivel de estudiantes. La PSU(Prueba de Selección Universitaria) consiste en una batería de cuatro pruebas que miden la capacidad de razonamiento de los postulantes a la educación superior y que se rinde en Diciembre cada año. Esto último es importante porque los estudiantes son afectados por el terremoto en Febrero y el test disponible para medir su rendimiento es aplicada 7 en Diciembre.

La unión de estas tres bases nos permite observar los resultados académicos de un mismo estudiante y colegio, antes y después del terremoto, lo que hace posible implementar la estrategia de estimación que se detalla en lo que sigue. Cabe destacar que la categoría de afectado a la cual haremos mención en lo que sigue se detallará a continuación.

b. Metodología

La ocurrencia de un terremoto, y en general de cualquier desastre natural o cambio de política, es capaz de emular de manera única la asignación aleatoria de un tratamiento, lo que da lugar a un cuasi-experimento que evita tener que modelar cualquier decisión de los agentes en estudio. Ésto es lo que la literatura llama variación exógena y que en definitiva permite la comparación entre grupos, gracias a la ausencia de sesgo de selección.

La manera más adecuada de estimar este impacto consiste en implementar un diferencia en diferencia, ya que nos permite eliminar el sesgo que puede introducir alguna tendencia u otros factores que incidan sobre el rendimiento escolar. Cabe destacar eso sí, que una de las limitaciones de esta estrategia corresponde a que la variable que pudiera estar sesgando lo debe estar haciendo aditivamente, ya que de otra forma es imposible limpiar la estimación.

El primer paso es la conformación de los grupos de tratamiento y control. Definimos el grupo de colegios afectados como aquellos con daño severo o moderado y que se ubiquen en la octava o novena regiones. Luego, mediante la utilización de Matching Propensity Score, y en particular de una estimación logit cuyas variables independientes fueron dependencia, ingreso promedio de las familias del colegio, puntajes promedio del

colegio en cada una de las pruebas y educación promedio de los padres y madres del colegio, generamos grupos de colegios tratados y no tratados con diferencias estadísticamente no significativas en observables para luego ser comparados con y sin el tratamiento del terremoto.

El Cuadro 6 en el Anexo reporta las diferencias en las variables de interés, luego de controlar por observables, para los grupos de control y tratamiento. Como se puede apreciar, no existen diferencias significativas por lo que los grupos generados a través de MPS sirven para ser seguidos después del terremoto y comparar resultados. Además, las figuras 2,4 y 5 dan cuenta de la calidad del matching hecho.

En una primera instancia, vamos a calcular un estimador de diferencia en diferencia usual para la diferencia de las diferencias en puntaje entre la PSU 2011 y el SIMCE 2008 para los colegios del grupo de tratamiento y de control.³ La razón para ello es que el SIMCE 2010 no fue rendido por la misma generación de alumnos que rindió dicho examen en 2008, lo que no haría válida la comparación. De esta forma el estimador viene dado por:

$$\alpha = (\text{TEST}_{2011} - \text{TEST}_{2008})_T - (\text{TEST}_{2011} - \text{TEST}_{2008})_C$$

Donde $\text{TEST}_{2011} - \text{TES}_{2008}$ corresponde al promedio de las diferencias en las pruebas, y el supra-índice denota si se trata de colegios en el grupo de control(C) ó tratamiento(T). De manera alternativa, obtendremos un estimador controlando por otras variables que podrían estar influyendo en el rendimiento, estimando el siguiente modelo:

$$\text{PRUEBA}_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 A_i + \beta_3 A_i I_t + \varepsilon_{it}$$

Donde PRUEBA_{it} corresponde al resultado del colegio i en el año t ; X_{it} es un vector de características del colegio como dependencia, ingreso promedio de las familias del colegio, puntajes promedio del colegio en cada una de las pruebas y educación promedio de los padres y madres del colegio; A_i y I_t son variables que indican si el colegio i fue afectado y si se trata del año 2010 o no respectivamente; y ε_{it} es un

³ Para que ésto tenga sentido, dadas las diferencias de escala entre una prueba y otra, usamos los puntajes de las pruebas normalizados a media cero y varianza igual a uno. Cabe notar que la medias normalizadas de las pruebas no son cero, lo que se debe a que la normalización fue hecha poblacionalmente, y las aquí reportadas corresponden a subgrupos particulares.

término de error para cada colegio y año. En este caso, el parámetro β_3 es el que captura el efecto del terremoto sobre el rendimiento de los estudiantes, y sería análogo al α encontrado anteriormente. Cabe destacar que para que este estimador sea correcto, debemos suponer las siguientes relaciones entre el término de error, el tratamiento y el tiempo. En lo que sigue se presenta los principales resultados.

5. Resultados

a. Escuelas

El Cuadro 2 muestran los resultados de la estimación Diferencia en diferencia sin controlar por otras variables. En ambos tests se obtiene un impacto no significativo del terremoto sobre los resultados de las pruebas. En efecto, en Lenguaje se obtiene un coeficiente de dobles diferencias igual a $-0,037$ con un p-value igual a $0,638$, mientras que en Matemáticas un coeficiente de $-0,03$ y un p-value de $0,703$.

El parámetro Efecto Tratamiento está capturando el efecto “bruto” que tuvo el terremoto sobre el grupo de tratamiento. En el caso de la prueba de Lenguaje, existe una reducción de $0,201$ desviación estándar respecto del grupo de control, sin controlar por ninguna otra variable: sólo por haber sido afectado por el terremoto, un colegio debiera obtener en promedio $6,61$ puntos menos en la PSU de Lenguaje.

En el caso de Matemáticas, se aprecia una reducción de $0,126$ desviación estándar respecto de el grupo de control, lo que equivale a $5,79$ puntos en la PSU de Matemáticas. Para ambas pruebas los parámetros resultan estadísticamente significativos: en Lenguaje al 1% y en Matemáticas al 5%.

El parámetro Efecto Temporal captura las diferencias en puntaje de los colegios a través del tiempo, que son comunes a los grupos de control y tratamiento. Se observa que para ambas pruebas existe un aumento significativo al 1% del logro, lo que puede explicarse porque la prueba PSU genera un incentivo en su preparación, ya que su resultado tiene implicancias sobre el futuro académico y laboral de quienes la rinden, lo que no sucede con el SIMCE.

El parámetro D-D es el de mayor interés ya que es que el captura el “verdadero” efecto del terremoto sobre el rendimiento de los colegios. Se aprecia que para ambas pruebas resulta negativo pero estadísticamente no significativo, lo que hasta aquí nos

impide sostener que las diferencias mostradas en la estadística descriptiva se deben al sismo. Si repetimos el ejercicio y estimamos la misma regresión pero controlando por la dependencia del establecimiento, si califica como rural o no, la educación promedio de los padres y madres del colegio, y el ingreso promedio de las familias cuyos hijos asisten al colegio, los resultados cambian muy poco. Las columnas (2) y (4) del Cuadro 6 muestra los resultados de estas estimaciones, de los cuales llama la atención que los parámetros de Efecto Tratamiento y Efecto Temporal pierden su significancia en la prueba de Lenguaje, aunque no así en la de Matemáticas.

El coeficiente D-D, que captura el impacto del terremoto, continúan siendo estadísticamente no significativo con un coeficiente cercano a cero para ambas pruebas, al incluir las variables de control en la regresión. Sus p – values , no reportados en las tablas, son 0, 561.

Cuadro 2: Estimación efecto del terremoto a nivel de escuela

VARIABLES	(1) Matemáticas	(2) Matemáticas	(3) Lenguaje	(4) Lenguaje
Efecto Tratamiento	-0.0372 (0.0712)	0.370*** (0.0435)	-0.0626 (0.0721)	0.361*** (0.0419)
Efecto Temporal	0.172** (0.0708)	0.177*** (0.0420)	0.135* (0.0711)	0.140*** (0.0424)
D-D	-0.0294 (0.0995)	-0.0407 (0.0544)	-0.00885 (0.100)	-0.0204 (0.0533)
$\mathbb{D}_{\{Rural\}}$		0.0171 (0.0508)		-0.0244 (0.0499)
$\mathbb{D}_{\{Subvencionado\}}$		0.0433 (0.102)		0.0882 (0.0901)
$\mathbb{D}_{\{Municipal\}}$		-0.0749 (0.109)		-0.0324 (0.0974)
Ingreso Promedio		7.07e-07*** (1.28e-07)		5.43e-07*** (1.10e-07)
Educación Promedio Padres		-0.0282 (0.0269)		-0.00729 (0.0271)
Educación Promedio Madres		0.261*** (0.0265)		0.272*** (0.0267)
Constant	-0.0246 (0.0515)	-3.099*** (0.148)	-0.0590 (0.0517)	-3.451*** (0.141)
Tratados	399	399	399	399
Controles	337	337	337	337
Adjusted R-squared	0.006	0.710	0.004	0.729

Robust standard errors in parentheses

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

Respecto a las variables de control agregadas en esta última estimación, para ninguna de las pruebas resulta significativa la dependencia de la escuela para explicar el rendimiento post-terremoto. Lo mismo ocurre para la dummy ruralidad.

Por último, las variables de Ingreso y Educación de los Padres arrojan coeficientes significativos y con valores intuitivos, salvo en el caso de Ingreso para la prueba de Lenguaje y la Educación del Padre en el caso de Matemáticas. (aunque cabe destacar que con coeficientes relativamente menores que el de las otras variables significativas en cada caso).

b. Alumnos

La estimación a nivel de alumnos indica que el parámetro de D-D es negativo pero estadísticamente no significativo para el caso de matemáticas. Sin embargo, para el caso de lenguaje el parámetro es negativo y estadísticamente significativo. Indicando, que alumnos que fueron afectados por el terremoto disminuyeron su desempeño en lenguaje.

Cuadro 3: Estimación efecto del terremoto a nivel de alumnos

VARIABLES	(1) Matemáticas	(2) Matemáticas	(3) Lenguaje	(4) Lenguaje
Efecto Tratamiento	-0.0848*** (0.00675)	0.115*** (0.00624)	-0.0784*** (0.00682)	0.106*** (0.00645)
Efecto Temporal	-0.0104** (0.00461)	-0.0434*** (0.00402)	0.00636 (0.00458)	-0.0230*** (0.00412)
D-D	-0.0109 (0.00975)	-0.00754 (0.00871)	-0.0460*** (0.00979)	-0.0467*** (0.00892)
$D_{\{Rural\}}$		-0.232*** (0.0105)		-0.214*** (0.0112)
$D_{\{Municipal\}}$		-0.488*** (0.00897)		-0.388*** (0.00910)
$D_{\{Subvencionado\}}$		-0.373*** (0.00802)		-0.297*** (0.00816)
Ingreso		3.80e-07*** (6.14e-09)		3.21e-07*** (6.23e-09)
Educación Padre		0.0358*** (0.000710)		0.0381*** (0.000731)
Educación Madre		0.0476*** (0.000730)		0.0515*** (0.000755)
Sexo		0.203*** (0.00359)		-0.0521*** (0.00368)
Constant	0.0682*** (0.00315)	-0.823*** (0.0126)	0.0572*** (0.00314)	-0.835*** (0.0129)
Tratados	26,745	26,745	26,745	26,745
Controles	101,406	101,406	101,406	101,406
Adjusted R-squared	0.001	0.263	0.002	0.222

Robust standard errors in parentheses

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

Los coeficientes encontrados para las variables de control resultan intuitivos, y respaldados por la literatura de educación. Los resultados de la prueba de Lenguaje afectan positiva y significativamente los de Matemáticas, y viceversa; estar en un colegio

en zona rural afecta negativa y significativamente tanto los resultados de Lenguaje como los de Matemáticas; el Ingreso familiar, la educación de la madre y la educación del padre afectan positiva y significativamente los resultados de ambas pruebas; en el caso del sexo de la persona, ser hombre afecta positiva y significativamente los resultados de la prueba de matemáticas, mientras que ser mujer lo hace en el caso de lenguaje.

c. Alumnos forzados a cambiarse de escuela

El objetivo de esta estimación es explorar si los alumnos forzados a cambiarse de escuela se vieron perjudicados o beneficiados de su nuevo grupo de pares. Para ellos primero es necesario caracterizar El cuadro 4 muestra la estadística descriptivas de los alumnos que se cambian versus los alumnos que no se cambian de escuela. En promedio, estos tienen menores ingresos del hogar y la escolaridad de los padres es marginalmente mayor que aquellos que no se cambian de escuela. A su vez casi el 70% de los alumnos que se cambian provienen de escuelas municipales.

Cuadro 4: Alumnos que se cambian versus no se cambian

	Se cambian/ en Regiones VII,VIII		No se Cambian/ en Regiones VII,VIII	
	Observaciones	Media	Observaciones	Media
Hombre=1	403	0.52	13601	0.44
Ingreso	403	304714.60	13601	334269.50
Ed Padre	403	11.01	13601	10.61
Ed Madre	403	11.20	13601	10.58
Munic	403	0.69	13601	0.46
Par Subv	403	0.31	13601	0.49
Part No Subv	403	0.00	13601	0.05
Tamaño Hogar	399	4.60	13477	4.63
Ingreso p/c	399	70171.51	13477	76554.35

El Cuadro 5 muestra, las diferencias de las escuelas de origen versus las escuelas de destino de los alumnos forzados a cambiarse. Los resultados indican que en promedio la

escolaridad de los padres es mayor en las escuelas de destino. A su vez, se evidencia que tanto puntaje de lenguaje como de matemáticas son marginalmente menores en las escuelas de destino. Por su parte, los PSU revelan mejores resultados en lenguaje en las escuelas de origen y mejores resultados en matemáticas en las escuelas de destino.

Cuadro 5: Escuelas de origen versus escuelas de destino.

Variables	Colegio de Origen		Colegio de destino	
	Observaciones	Media	Observaciones	Media
Educación Padres	402	10.29	402	11.00
Educación Madres	402	10.33	402	10.84
Ingreso	402	259.30	402	350860.00
Municipal	402	0.73	402	0.45
Subvencionado	402	0.26	402	0.51
Particular	402	0.00	402	0.04
SIMCE 2008 Lenguaje	402	253.80	402	253.30
SIMCE 2008 Matemáticas	402	247.80	402	247.50
PSU 2010 Lenguaje	402	467.30	402	466.50
PSU 2010 Matemáticas	402	469.00	402	470.90

Finalmente el Cuadro 6 presenta la estimación para los alumnos forzados a cambiarse de escuela. Los resultados indican que el coeficiente D-D resulta negativo y significativo al 5% en el caso de Lenguaje, y positivo y significativo al 10% en el caso de Matemáticas. En términos de magnitudes, equivalen a una reducción de 0,005 y a un aumento de 0,004 desviaciones estándar en Lenguaje y Matemáticas, respectivamente.

De esta manera, se puede concluir que los alumnos que se cambia de colegios presuntamente por causa del terremoto, y que de hecho lo hace a colegios similares en términos de rendimiento académico medido por promedio SIMCE, en promedio obtiene mejores puntajes en Matemáticas y peores puntajes en Lenguaje, en comparación con sus

pares de zonas no afectadas por el terremoto.

Cuadro 6: Estimación efecto del terremoto en alumnos forzados a cambiarse de escuela

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Lenguaje	Lenguaje	Lenguaje
Efecto Tratamiento	-0.421*** (0.0466)	-0.216*** (0.0457)	-0.154*** (0.0464)	-0.280*** (0.0464)	-0.0886** (0.0451)	-0.0422 (0.0452)
Efecto Temporal	-0.00917* (0.00472)	-0.0383*** (0.00403)	-0.0616*** (0.00376)	0.00930** (0.00469)	-0.0190*** (0.00412)	-0.0397*** (0.00390)
D-D	0.0422 (0.0672)	0.00548 (0.0652)	0.0438 (0.0631)	-0.0793 (0.0665)	-0.109* (0.0643)	-0.0767 (0.0621)
D _{Municipal}		-0.454*** (0.00981)	0.429*** (0.0131)		-0.358*** (0.00988)	0.374*** (0.0135)
D _{Subvencionado}		-0.355*** (0.00871)	0.321*** (0.0121)		-0.283*** (0.00881)	0.259*** (0.0125)
Ingreso		3.86e-07*** (6.70e-09)	5.89e-08*** (6.94e-09)		3.25e-07*** (6.77e-09)	4.67e-08*** (7.14e-09)
Educación Padre		0.0367*** (0.000815)	0.0116*** (0.000788)		0.0389*** (0.000835)	0.0157*** (0.000820)
Educación Madre		0.0486*** (0.000835)	0.0198*** (0.000813)		0.0521*** (0.000864)	0.0260*** (0.000853)
Sexo		0.214*** (0.00405)	0.225*** (0.00378)		-0.0429*** (0.00414)	-0.0343*** (0.00392)
Ed Prom Padres Colegio			0.0199*** (0.00445)			0.0300*** (0.00462)
Ed Prom Madres Colegio			0.226*** (0.00455)			0.211*** (0.00470)
Ingreso Prom Colegio			2.85e-07*** (1.68e-08)			9.85e-08*** (1.74e-08)
Constant	0.0808*** (0.00323)	-0.881*** (0.0140)	-3.785*** (0.0229)	0.0673*** (0.00322)	-0.881*** (0.0144)	-3.586*** (0.0238)
Tratados	398	398	398	398	398	398
Controles	96,667	96,667	96,667	96,667	96,667	96,667
Adjusted R-squared	0.001	0.267	0.365	0.000	0.223	0.306

Robust standard errors in parentheses

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

6. Conclusiones

Este trabajo busca determinar en qué medida el terremoto que afectó a Chile en 2010 tuvo efectos sobre el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto medio. Ello es importante porque tiene implicancias directas sobre el futuro laboral de las personas afectadas, e indirectamente sobre sus salarios futuros.

La hipótesis inicial de que el entorno traumático generado por el terremoto tuvo un impacto negativo sobre el rendimiento académico no se encuentra en los datos. En efecto, nuestra estimación a nivel promedio de colegios afectados relativos a aquellos no afectados, indica que en promedio los establecimientos educacionales que fueron afectados exhiben un rendimiento similar que sus pares no afectados.

Respecto a las estimaciones a nivel individual sólo se encuentran efectos negativos para la prueba de lenguaje. Mientras que para la prueba matemáticas no se encuentran efectos.

Por su parte, los alumnos forzados a cambiarse de escuela se ven afectados negativamente por el terremoto en lenguaje, lo cual se puede ver reforzado debido a los pares en las escuelas de destino tienen peores resultados en lenguaje.

Referencias

Baez & Santos 2007. Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment

Beers, S.R. & De Bellis, M.D. 2002. Neuropsychological function in children with maltreatment-related Posttraumatic Stress Disorder

Bertrand et al 2004. How much should we trust difference-in-differences estimates?

CEPAL 2010. Terremoto en Chile, Una primera mirada al 10 de marzo de 2010

Lindell & Prater 2003. Assessing Community Impacts of Natural Disasters

Robertson, Morse, & Baird-Thomas 2009. Hurricane Katrina's Impact on the Mental Health of Adolescent Female Offenders

Rodríguez-Oreggia et al 2008. The Impact of Natural Disasters on Human Development and Poverty at the Municipal Level in Mexico

Rosenbaum & Rubin 1983. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects

Sacerdote 2008. When the Saints come marching in: effects of hurricanes Katrina and Rita on student evacuees

Servicio Sismológico, Universidad de Chile 2010. Informe Técnico Terremoto Cauquenes
27 Febrero 2010

Vigdor 2007. The Katrina Effect: Was there a bright side to the evacuation of the greater New Orleans?

Figura 1: Epicentro y réplicas al 01/04/2010

