

# Terremoto 8.8: impacto en el desempeño académico de los alumnos de educación básica en Chile

*Leidy Y. García*

Doctora (c) en Economía, MBA y Académico de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad Católica del Maule, Chile  
Correo electrónico: legarcia@fen.uchile.cl

*Arcadio A. Cerda*

Ph. D., profesor asociado, director del Centro de Desarrollo Empresarial, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca.  
Correo electrónico: acerda@utalca.cl

*Javiera S. Aceituno*

Ingeniera Comercial, Universidad de Talca.  
Correo electrónico: javieraceitunop@gmail.com

*María F. Muñoz*

Ingeniera Comercial, Universidad de Talca.  
Correo electrónico: florcitamr@hotmail.com

8.8 EARTHQUAKE: IMPACT ON ACADEMIC PERFORMANCE OF BASIC EDUCATION STUDENTS IN CHILE

**ABSTRACT:** The main objective of this work is to determine the variables of effects generated by the earthquake that had an influence on academic performance among students at the five main urban centers in the Maule region of Chile, through a Logit ordinal type model using discrete multiple-choice tests. The results of the research indicate that the most significant variables to explain variations in academic performance are: a student's change of attitude regarding study, a change in the family relationship, a change in the number of home study hours imposed by the student's parent, a change in the teacher's relationship with the student and a change in the conditions of the school building. The changes in these variables were negative, implying that the students' academic performance tended to worsen. This is valid considering only those variables associated with the effect of the earthquake.

**KEYWORDS:** Academic performance, earthquake, perception, Logit model, education.

TREMBLEMENT DE TERRE 8.8: IMPACT SUR LA PERFORMANCE ACADÉMIQUE DES ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE AU CHILI

**RÉSUMÉ :** L'objectif principal de ce travail est de déterminer les variables des effets produits par le tremblement de terre sur le rendement académique des étudiants de cinq centres urbains principaux de la région de Maule, au Chili, par un modèle d'élection discrète de réponse multiples du genre Logit ordinal. Les résultats de la recherche indiquent que les variables les plus significatives pour expliquer les variations du rendement académique sont : le changement dans l'attitude de l'élève par rapport à l'étude, le changement dans la relation familiale, le changement dans la quantité d'heures d'étude imposées par le père au foyer, le changement dans la relation du professeur avec l'élève et le changement dans les conditions dans lesquelles se trouve l'édifice de l'établissement. Les changements que les variables ont présentés sont négatifs, ce qui implique que les élèves ont eu tendance à laisser leur rendement académique se dégrader. Ce qui précède est seulement valable si l'on considère des variables associées à l'effet tremblement de terre.

**MOTS-CLEFS :** rendement académique, tremblement de terre, perception, modèle Logit, enseignement.

TERREMOTO 8.8: IMPACTO NO DESEMPENHO ACADÊMICO DOS ALUNOS DE EDUCAÇÃO BÁSICA NO CHILE

**RESUMO:** O objetivo principal deste trabalho é determinar as variáveis de efeitos gerados pelo terremoto, que incidiram sobre o rendimento acadêmico dos estudantes dos cinco principais centros urbanos da região de Maule, Chile, através de um modelo de eleição discreta de respostas múltiplas do tipo Logit ordinal. Os resultados da pesquisa indicam que as variáveis do rendimento acadêmico são: mudança na atitude do aluno frente ao estudo, mudança na relação familiar, mudança na quantidade de horas de estudo impostas pelo pai no lar, mudança na relação do professor com o aluno e mudança nas condições em que se encontra o edifício do estabelecimento. As mudanças que as variáveis apresentaram são negativas, o que implica dizer que os estudantes tenderam a piorar seu rendimento acadêmico. O anterior é válido, considerando somente variáveis associadas ao efeito terremoto.

**PALAVRAS CHAVE:** rendimento acadêmico, terremoto, percepção, modelo Logit, educação.

CLASIFICACIÓN JEL: I21.

RECIBIDO: abril de 2010 ACEPTADO: enero de 2011.

CORRESPONDENCIA: Leidy García, 2 Norte 685, Talca, Chile.

CITACIÓN: García, L. Y., Cerda, A. A., Aceituno, J. S. y Muñoz, M. F. (2012). Terremoto 8.8: Impacto en el desempeño académico de los alumnos de educación básica en Chile. *Innovar*, 22(43), 93-104.

**RESUMEN:** El objetivo principal de este trabajo es determinar las variables de efectos generados por el terremoto, que incidieron en el rendimiento académico de los estudiantes de los cinco principales centros urbanos de la región del Maule, Chile, a través de un modelo de elección discreta de respuestas múltiples del tipo Logit ordinal. Los resultados de la investigación indican que las variables más significativas para explicar las variaciones del rendimiento académico son: cambio en la actitud del alumno frente al estudio, cambio en la relación familiar, cambio en la cantidad de horas de estudio impuestas por el padre en el hogar, cambio en la relación del profesor con el alumno y cambio en las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento. Los cambios que presentaron las variables son negativos, lo que implica que los estudiantes tendieron a empeorar su rendimiento académico. Lo anterior es válido considerando solo variables asociadas al efecto terremoto.

**PALABRAS CLAVE:** rendimiento académico, terremoto, percepción, modelo Logit, educación.

## Introducción

El terremoto ocurrido en Chile, el 27 de febrero de 2010, afectó al 80% de los habitantes del país, abarcando desde la Región de Valparaíso hasta la Región de la Araucanía. Sin embargo, tuvo un impacto mayor en las regiones de O'Higgins, Maule y Bío-Bío, donde parte considerable de la destrucción se situó en el borde costero, afectado por un tsunami.

Aunque estos eventos, tanto el terremoto 8.8 como el tsunami, provocaron diversas complicaciones en las áreas de salud, vivienda, educación, turismo, entre otras (CEOC, 2010, marzo; Cepal, 2010), la educación fue uno de los ámbitos que resultó más afectado, siendo la Región del Maule una de las zonas que fue azotada con mayor intensidad. Esto provocó cambios que afectan principalmente a estudiantes, padres, profesores y colegios. Entre dichos cambios se encuentra el impacto sobre el desempeño de los alumnos

de la Educación Básica de la Región del Maule, en el cual el presente estudio está focalizado.

De acuerdo con un estudio exploratorio del Centro de Estudios de Opinión Ciudadana (CEOC, 2010, marzo), los padres reconocen que a sus hijos se les redujeron las horas de clases en un 56%, que afectó su rendimiento escolar, y más aún en el área de Matemáticas en un 83%; que hubo daños en la infraestructura de los colegios y también impacto en la calidad de la educación, causando mayor preocupación en los padres de colegios municipalizados (69,8%). Además, la Región del Maule fue una de las dos regiones que sufrieron más daños en cuanto a la infraestructura de las escuelas, donde se estima que el 47% de estas quedaron inhabilitadas, lo cual provocó un retraso en el comienzo de clases y reacomodación de los estudiantes en otros establecimientos educacionales (Cepal, 2010).

El rendimiento académico viene determinado por diversos factores, como son el apoyo de los padres hacia el alumno, la relación profesor-alumno, el apoyo de la escuela y el estrato socioeconómico, entre otros. Sin embargo, no existe evidencia empírica sobre cómo los desastres naturales pueden incidir sobre el rendimiento académico de los alumnos en los colegios. Por esta razón, el presente trabajo constituye un aporte al estudiar el impacto del terremoto sobre el desempeño académico de los alumnos, con base en la percepción de los padres.

El objetivo del estudio es determinar las principales variables que explican el cambio en la probabilidad de que los alumnos de enseñanza básica de la Región del Maule (Chile) tengan un rendimiento académico bueno post-terremoto. Para ello se consideraron dos variables: una cuantitativa, para la cual se solicitó la información del promedio de notas alcanzado por el alumno antes y después del terremoto, comparando el primer semestre de estudios, y la otra cualitativa que recogió la percepción del padre sobre si el rendimiento de su hijo había empeorado, se mantuvo o mejoró después del terremoto. Las estimaciones se llevaron a cabo mediante la aplicación de un modelo de elección discreta de respuestas múltiples del tipo Logit ordinal. Esta investigación incluye, además de la introducción, un marco conceptual, materiales y métodos, resultados y discusión y conclusiones.

### Marco conceptual

#### Evidencia empírica

Para comenzar es necesario tener presente que el rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar o universita-

rio; analiza, por ejemplo, a aquel estudiante que con un buen rendimiento académico obtiene calificaciones positivas en sus exámenes a lo largo de un curso. También supone la capacidad del alumno para responder a ciertos estímulos educativos; en este sentido es posible vincular el rendimiento académico con la aptitud (Toconi, 2010).

Por otro lado, en cuanto a la evidencia sobre los desastres o fenómenos naturales fortuitos, se conoce que estos perturban el común vivir de las personas y que se manifiestan negativamente en las condiciones de vida de la población, el desempeño económico de los países o regiones, además de los servicios ambientales, entre otros (Cepal, 2003).

Es por ello que este estudio parte de reconocer que los desastres naturales producen daños en las instalaciones del colegio, conducen a condiciones de hacinamiento en las aulas de clases, y pueden llevar a una interrupción temporal del ciclo escolar (Cepal, 2003), y que un terremoto no solo puede influir en las condiciones de vida de la población, sus aspectos emocionales y la infraestructura, sino que también incide en el rendimiento escolar.

El rendimiento académico de los estudiantes pertenecientes a educación básica ha sido estudiado por distintos investigadores tanto a nivel nacional como internacional (Toconi, 2010). En cuanto a la percepción de los padres sobre el rendimiento escolar de sus hijos, se ha determinado que la percepción cambia según lo experimentado por el individuo (Robbins, 2004), lo que lleva a tomar con cautela la opinión de los padres sobre el rendimiento de sus hijos. Son diversas las percepciones, interpretaciones o visiones que puede tener un padre sobre el rendimiento de su hijo en el colegio, y a pesar de ello no siempre estas percepciones coinciden con la realidad del estudiante. Con base en esta apreciación, los autores de este documento consideran de gran importancia analizar los factores que podrían interferir en el rendimiento escolar.

No obstante, Katja (2007) en su trabajo sostiene que los padres explican, evalúan y predicen el desempeño de sus hijos, a pesar de tener, en ocasiones, una percepción subjetiva. Así, los padres buscan e interpretan las causas que están detrás de los resultados académicos de sus hijos, y por tal razón ellos pueden influir en el comportamiento de sus hijos y en la manera como los niños se van desarrollando; por esto se considera la base esencial, dado su papel de guías. A raíz de lo anterior se postuló que para entender los factores que controlan al individuo, se deben incluir los rasgos de la personalidad tanto internos como externos, que explican, por ejemplo, el desempeño de las personas como también sus efectos.



Según Vélez *et al.* (1993), el conjunto de variables que explican el rendimiento escolar, agrupadas en subconjuntos, son: características de la escuela, materiales educativos, características del profesor, prácticas pedagógicas, características del director de la escuela, experiencia de los estudiantes y estructura socioeconómica, siendo algunos de los resultados más específicos para el incremento del rendimiento el acceso a textos y materiales para el alumno, la infraestructura básica, la experiencia de los profesores, la actitud del estudiante frente al estudio y las tareas desarrolladas en casa, tomando en cuenta la participación de los padres. La variable que presenta efectos negativos en el rendimiento es la repetición de año escolar y el ser de mayor edad.

Otro trabajo relevante es el de Mizala *et al.* (1999), quienes examinan los factores que inciden en el desempeño de los alumnos, identificando variables asociadas al niño, a la familia y a los colegios, además de comparar el desempeño entre colegios públicos y privados. Estos autores reconocen que uno de los determinantes esenciales en el rendimiento es la familia, asociado a su nivel educacional y socioeco-

nómico. En el análisis consideran cuatro variables: alumno, hogar, profesor y escuela. Los principales resultados señalan que los factores que afectan positivamente el rendimiento son la escolaridad del padre, el número de libros en el hogar y el apoyo de la madre en las tareas escolares. Por otra parte, también es significativa la experiencia del profesor, coincidente con lo postulado por Vélez *et al.* (1993). En cuanto al establecimiento, las variables significativas son infraestructura, tamaño del colegio y establecimientos privados. De estas, las dos primeras fueron afectadas por el terremoto.

Entre los estudios que destacan la importancia del entorno para el rendimiento se encuentran los de Treviño y Treviño (2003) y Eccles y Davis-Kean (2005). En el primero utilizan variables elegidas tratando de representar factores relacionados con los estudiantes y sus familias, factores escolares y comunidades donde las escuelas se localizan. Estos se centran en evidenciar que el rendimiento académico es desigual, según el grupo social donde se esté inserto. En el segundo, de Eccles y Davis-Kean (2005), se demuestra que la educación y motivación de los padres, sus creencias y

comportamientos, son fundamentales para los logros académicos de sus hijos.

Por su parte, Jadue (1997) explica que para el logro académico es imprescindible el trabajo conjunto de la familia y la escuela, siendo las madres el factor fundamental en el proceso de aprendizaje del niño, así como los profesores, quienes deben modificar la metodología de enseñanza.

En la misma línea del trabajo anterior, Vélez y Roa (2005) consideraron que los factores relevantes que inciden en el rendimiento son los sociodemográficos, los culturales, la escolaridad y las motivaciones. Adicionalmente, los trabajos de Deci y Ryan (1991) y Fortier *et al.* (1995) demuestran que la motivación es uno de los principales predictores del rendimiento escolar, destacando que un alumno desmotivado (de manera intrínseca o extrínseca) obtiene resultados escolares negativos.

Gertel *et al.* (2006) utilizan un análisis multinivel para definir un modelo que identifica dos niveles de análisis: el primero hace referencia al conjunto de variables personales y el hogar, y el segundo contempla las variables relacionadas con el nivel del curso. Estos autores observaron una caída con respecto al papel del nivel socioeconómico del hogar, contradiciendo totalmente lo postulado por E. Treviño y G. Treviño (2003) y de las variables asociadas con el alumno. En tanto, las variables del curso, como calidad del aula, experiencia del docente, tipo de gestión de la escuela, evidencian lo contrario.

Por su parte, Moreira (2009) en el estudio realizado sobre los factores endógenos y exógenos asociados al rendimiento en una asignatura en particular, emplearon un modelo multinivel donde se comprueba la asociación de algunas variables exógenas, como las características del docente, las estrategias metodológicas, las relaciones socio-dinámicas y el escenario institucional. Las variables endógenas contempladas son: perfil demográfico, condiciones familiares, antecedentes académicos y la disposición hacia la asignatura en estudio (matemáticas).

Toconi (2010) indica que los factores influyentes en el bajo rendimiento académico estarían relacionados con los aspectos académicos, económicos y sociales de los estudiantes, como los bajos niveles de: motivación, inteligencia, ingresos económicos, hábitos, estrategias y estilos de aprendizaje, entre otros. En los resultados más significativos se encontraron factores asociados con número de horas dedicadas a estudiar diariamente, asistencia a clases, tamaño familiar, nivel de educación del jefe de familia, mientras que las variables que menos contribuyen a explicar el rendimiento académico del estudiante son: género del jefe de hogar, y si el alumno, además de estudiar, trabaja. Factores similares son considerados por Cano (2001).

En cuanto al desempeño de los estudiantes, Ozmert *et al.* (2005) expresan que la forma de medir el desempeño de los niños es a través de exámenes físicos, verificación del comportamiento y WISC-R (escala de medida para el coeficiente intelectual), así como entrevistas con los padres.

En línea con el anterior trabajo, y dado que lo que se quiere considerar en este estudio es el cambio en el rendimiento del alumno percibido por los padres, se tomó como indicador de rendimiento el hecho de que los padres, con base en las calificaciones parciales de sus hijos, indicaran si mejoraron, empeoraron o se mantuvieron las notas. Analizando la consistencia con la nota reportada, se consideraron como variables explicativas los cambios en las variables que determinan el rendimiento, según los estudios anteriormente referenciados.

### Formulación del modelo

Con base en el análisis bibliográfico es posible formular un modelo que permita explicar si se producen "cambios o bien se mantiene" el rendimiento académico de los alumnos de enseñanza básica después de ocurrido el "Terremoto 8.8" en Chile. Las variables anteriormente descritas constituyen herramientas clave para el desarrollo del modelo sobre la percepción del rendimiento académico que poseen los padres con respecto a los hijos que asisten a la educación básica.

Las variables por medir (dependientes e independientes) conllevan un cambio implícito, es decir, estas variables se miden con preguntas relacionadas con el antes y el después de ocurrido el terremoto. El modelo propuesto sustentado en la literatura consta de una variable dependiente, llamada cambio en el rendimiento académico del alumno ( $\Delta RA$ ) y se evalúa mediante tres niveles cualitativos, como son: empeoró (0), se mantuvo (1) y mejoró (2). A su vez, las variables explicativas del cambio que se puede originar en el rendimiento académico según la percepción de los padres, se encuentran agrupadas en cuatro conjuntos:

- Conjunto 1. Cambios en características personales del alumno (CA): esta variable pretende medir si el alumno presentó cambios de carácter personal, es decir, si producto del terremoto cambió en algo su rendimiento académico o actitud hacia los estudios. Características personales como: promedio semestral año 2009 y 2010, actitud frente a los estudios, número de horas dedicadas a estudiar, tenencia de problemas con compañeros, mejoró o empeoró su rendimiento escolar, reacción frente a las réplicas producto del terremoto, si ha necesitado apoyo médico o psicológico, entre otras.

- Conjunto 2. Cambios en características del padre (CP): es necesario conocer si después de ocurrido el terremoto se generó algún cambio en la vida del padre, que pueda afectar directamente el rendimiento académico de su hijo. Para evaluar este conjunto se abordan temas como: posibles cambios en la situación laboral del jefe de hogar, apoyo del padre hacia el alumno, característica socioeconómica del jefe de hogar, si el hogar cuenta con infraestructura adecuada para estudiar, posibles cambios en el tamaño del grupo familiar, entre otras.
- Conjunto 3. Cambios en características del docente (CD): la vinculación que tiene el docente con el estudiante es importante para el posterior desempeño de los alumnos, puesto que es el profesor, además de los padres, el que motiva al alumno para conseguir determinados logros (Moreira, 2009; Vélez *et al.*, 1993). Este conjunto de variables mide los posibles cambios que se pueden haber originado después del terremoto en el docente, y aborda temas como: si el alumno cambió de profesor, el profesor orienta las dudas originadas producto del terremoto a los alumnos, si cambió la relación profesor-alumno, si cambió la cercanía del profesor hacia el alumno, el profesor mantuvo la calma en el aula de clases ante réplicas ocurridas, entre otras.
- Conjunto 4. Cambios en características de la escuela (CE): como la escuela es el lugar donde el alumno se desenvuelve y desarrolla; después del pasado terremoto esta podría haber sufrido graves consecuencias y su utilidad se puede ver afectada negativamente para los estudiantes. Producto de lo señalado, es preciso identificar cambios en la calidad de los establecimientos, abordando temas relacionados con: perdió el colegio material de estudio después del terremoto, cambios en la calidad de la infraestructura, cambios en la jornada escolar, cambios de aulas, cambios en la ubicación del colegio, número de alumnos por curso, escuela pública, privada o subvencionada, entre otras.

El modelo descrito se expresa de la siguiente forma:

$$\Delta RA = f(\Delta CA; \Delta CP; \Delta CD; \Delta CE)$$

En esta expresión,  $\Delta RA$  es el cambio en el rendimiento académico del alumno,  $\Delta CA$  son cambios en características personales del alumno,  $\Delta CP$  son cambios en características del padre,  $\Delta CD$  son cambios en características del docente y  $\Delta CE$  son cambios en características de la escuela. Se consideraron estas, ya que se quiere observar en qué grado el terremoto influyó en el rendimiento académico de los alumnos de enseñanza básica debido a cambios en las variables independientes pre y post-terremoto.

## Metodología de la investigación

La metodología de esta investigación es de tipo exploratorio, dado que se basó en la toma de datos a través de una encuesta a los padres de estudiantes de educación básica de la Región del Maule. Con dicha información se estimó la probabilidad de que un alumno tenga rendimiento académico bueno, dados los efectos que produjo el terremoto en las variables de cambios en: características personales del alumno, características del padre, características del docente y características de la escuela. Para ello se utilizó el método de máxima verosimilitud ajustando un modelo Logit.

### Datos

Los datos se obtuvieron a partir de una entrevista personal estructurada, realizada en las cinco ciudades de mayor población de la Región del Maule: Talca, Curicó, Linares, Constitución y Cauquenes, donde el instrumento de medición fue el cuestionario. Para esta investigación se utilizaron preguntas cerradas, que fueron aplicadas a los padres (jefes de hogar) de los niños que estudian en la educación básica en la Séptima Región del Maule. El objetivo fundamental en la aplicación directa del cuestionario a los padres consistió en indagar y recabar información sobre la percepción de los efectos causados por el terremoto. La ventaja de encuestar a los jefes de hogar radica en que se pueden analizar más objetivamente los cambios y comportamientos en diferentes aspectos cotidianos y educacionales (véase Katja, 2007). Se destaca que dichas evaluaciones de efectos parciales corresponden al primer semestre de 2010, es decir, se realizaron seis meses después del terremoto.

Respecto de la encuesta, se aplicó un cuestionario piloto a una parte de la muestra, esto es, a 45 personas, lo cual corresponde aproximadamente al 10% de la muestra original, dirigida a 19 individuos en Talca, 11 en Curicó, 8 en Linares, 3 en Cauquenes y 4 en Constitución. El objetivo principal de este procedimiento fue determinar si es o no confiable y consistente el tipo de preguntas y la escala de medición. Luego de aplicado el cuestionario piloto y posteriormente recodificado, se obtuvo la encuesta final.

### Selección de la muestra

La muestra aleatoria fue de tipo estratificada proporcional, en la que se dividió la población en sub-poblaciones y estratos, seleccionándose una muestra para cada estrato socioeconómico: ABC1, C2-C3 y D-E (alto, medio y bajo, respectivamente). El motivo por el cual se utilizó dicho tipo

TABLA 1. Distribución de la población.

Ciudad	Población total	Población > 18 años	% Total > 18 años	Nº Encuestados
Talca	201.797	138.948	41,5	185
Curicó	119.585	81.756	24,4	109
Linares	83.249	56.345	16,8	75
Cauquenes	41.217	28.336	8,5	38
Constitución	46.081	29.754	8,9	40
Total	491.429	335.139	100	447

Fuente: elaboración propia con base en INE (2009).

TABLA 2. Total de encuestados por ciudad y estrato socioeconómico.

Estratos / Ciudades	Talca	Curicó	Linares	Cauquenes	Constitución
ABC1 (Alto)	11	6	2	1	1
C2 y C3 (Medio)	78	39	25	13	13
D y E (Bajo)	96	64	48	24	26
Total	185	109	75	38	40

Fuente: elaboración propia.

de muestreo es que la literatura señala que las personas situadas en los niveles de ingresos más bajos podrían tener mayores problemas con el desempeño académico de sus hijos, tal como lo ilustran Mizala *et al.* (1999).

La investigación se orientó a hombres o mujeres, padres, proveedores, apoderados, jefes de hogar o dueñas (amas) de casa, mayores de 18 años y que tuvieran bajo su responsabilidad niños estudiando en la educación básica, emplazados en la Séptima Región del Maule, específicamente en los mayores centros urbanos: Talca, Curicó, Linares, Cauquenes y la comuna de Constitución, en las cuales residen 335.139 habitantes.

Adicionalmente, el muestreo estratificado proporcional se ponderó por el tamaño poblacional de cada centro urbano. Para ello, se consideró un nivel de confianza del 98% y un error estándar del 5%. Con lo anterior, la muestra quedó compuesta por 447 individuos mayores de 18 años, los que se distribuyeron proporcionalmente por centros urbanos, tal como se presenta en la tabla 1.

Con la finalidad de precisar en el número de encuestados, la tabla 2 establece la clasificación del total de la muestra de acuerdo con los principales centros urbanos de la Región del Maule y los respectivos estratos socioeconómicos.

### Método de estimación

Para determinar las variables que inciden en la probabilidad de que el rendimiento de los alumnos de educación básica haya sido afectado por el terremoto, se estimó un modelo Logit ordenado a través del método de máxima verosimilitud. Con el fin de evaluar el ajuste del modelo se emplearon estadísticos para la bondad del ajuste de los

modelos de elección discreta, como razón de verosimilitud, Chi-cuadrado de Pearson, prueba  $R^2$  de Nagelkerke,  $R^2$  de McFadden, y, por último, las correlaciones de Spearman. Para medir la significancia estadística de cada variable en la predicción del evento, se utilizó el estadístico Wald.

## Resultados

### Análisis descriptivo

A continuación se presenta un perfil de los encuestados y las principales estadísticas descriptivas asociadas con los efectos del terremoto y el rendimiento académico. Para definir el perfil de los padres<sup>1</sup> encuestados se tomaron en cuenta las variables de: género, edad, educación formal, personas que viven en el hogar y nivel de ingreso, mientras que para las estadísticas de las variables de efecto del terremoto y rendimiento, se presentan su media, mediana, desviación estándar, entre otras.

En cuanto al perfil de los encuestados, se encontró que de una muestra total de 447 personas, un 80,3% son mujeres. Respecto a la edad, se conoce que la mayoría se concentra entre los 35 a 44 años (48,5%), seguida de 25 a 34 (28,9%) y posteriormente de 45 a 54 (19,9%). Además, en promedio, los hogares están conformados por 4 integrantes.

En relación con el nivel socioeconómico al que pertenecen los encuestados, se conoce que un 57,7% pertenece al estrato D-E, lo cual corresponde a 258 personas; un 37,6%

<sup>1</sup> Cabe destacar que "padres" abarca ambos sexos: hombres y mujeres.

pertenece al estrato C2-C3, lo cual corresponde a 168 personas, y el estrato ABC1 muestra tan sólo un 4,7%, equivalente a 21 personas. En cuanto al nivel de educación formal alcanzado por los encuestados, un 9,6% tiene educación básica completa, un 34,5% educación media completa y un 20,4% posee educación superior completa, lo que equivale a 43, 154 y 91 personas, respectivamente.

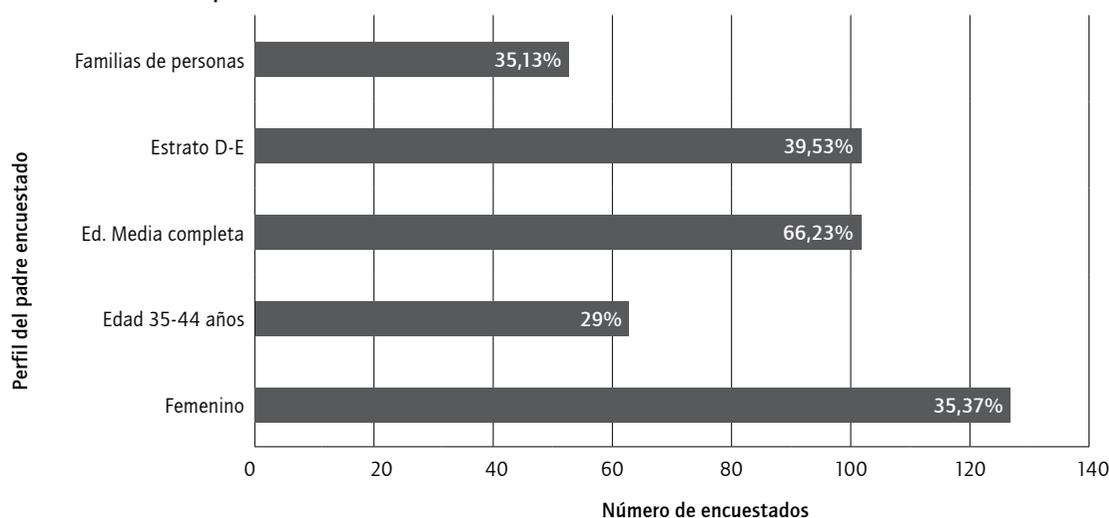
En resumen, se observó que el perfil de los encuestados se caracteriza principalmente por personas del género femenino, de edades que oscilan entre 35 y 44 años, con estudios de educación media completa, pertenecientes a un nivel socioeconómico medio-bajo y cuyo hogar está compuesto en promedio por 4 personas (gráfico 1).

Se realizó un análisis estadístico de las variables que se consideraron relevantes, el cual se presenta en la tabla 3. Se encontró que los alumnos que empeoraron su rendimiento

académico tenían, en promedio, una menor actitud frente al estudio, una relación familiar menos fortalecida y menos horas de estudio, mientras que los que mejoraron tenían, en promedio, una actitud más positiva frente al estudio y habían fortalecido su relación familiar y con los docentes, a pesar de ser de un nivel socioeconómico más bajo que el de los alumnos que mantuvieron o empeoraron sus notas.

Para analizar el impacto del terremoto se les preguntó a los padres sobre el rendimiento académico de sus hijos después del terremoto y en comparación con el año anterior. El gráfico 2 indica que un 54,8%, equivalente a 245 padres encuestados, piensa que su hijo tuvo un cambio negativo en el rendimiento académico, es decir, empeoró, mientras que sólo un 13,9% de los padres considera que sus hijos mantuvieron su rendimiento académico del año

GRÁFICO 1. Perfil del padre encuestado.



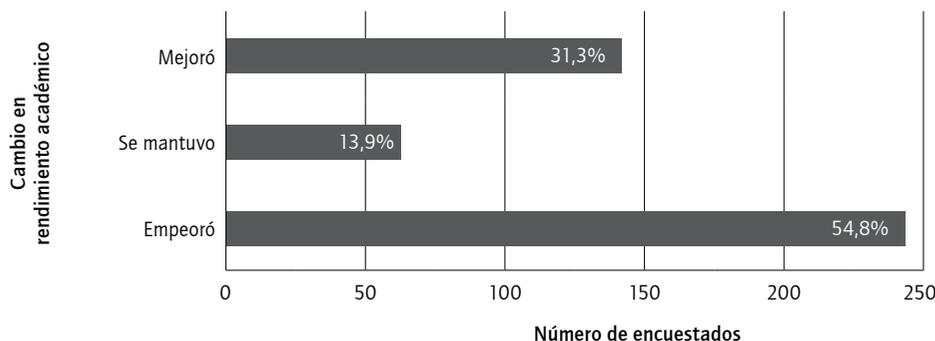
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta de los autores.

TABLA 3. Estadísticas de variables relevantes por rendimiento académico.

Rendimiento	Empeoró			Mantuvo			Mejóro		
	p50	mean	Sd	p50	mean	sd	p50	mean	sd
Actitud estudio	0	0,52	0,58	1	1,06	0,47	1	1,43	0,61
Relación familiar	1	1,23	0,69	1	1,32	0,59	1	1,44	0,53
Horas estudio	1	0,89	0,56	1	1,03	0,40	1	1,14	0,52
Relación profesor-alumno	1	1,18	0,61	1	1,18	0,46	1	1,35	0,54
Edificio establecimiento	1	0,67	0,68	1	0,87	0,74	1	0,67	0,66
Educación del jefe de hogar	3	2,92	1,47	3	3,23	1,51	3	3,02	1,59
Nivel socioeconómico	0	0,49	0,58	0	0,50	0,62	0	0,43	0,58
Personas en el hogar	2	2,76	1,79	2	2,82	1,85	2	2,70	1,59
Ayuda del gobierno	0	0,33	0,47	0	0,44	0,50	0	0,45	0,50
Muestra	245			62			140		

Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta de los autores.

GRÁFICO 2. Cambio en el rendimiento académico de los estudiantes.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta de los autores.

TABLA 4. Promedio y variación de las notas por ciudades, 2009-2010.

Ciudad	Muestra	Promedio 2010	Promedio 2009	Variación
Talca	185	5,907	6,028	-0,121
Curicó	109	6,137	6,175	-0,039
Linares	75	6,781	6,203	0,579
Cauquenes	38	5,758	5,934	-0,176
Constitución	40	5,725	5,950	-0,225
<b>Total</b>	<b>447</b>	<b>6,081</b>	<b>6,078</b>	<b>0,002</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta de los autores.

pasado con respecto a este, y, por tanto, el pasado terremoto no generó cambios en su rendimiento académico.

Uno de los aspectos que pudo haber afectado el rendimiento de los estudiantes de los cinco principales centros urbanos es que no hubieran escuelas disponibles para estudiar, puesto que en la región un 47% de estas quedaron inhabilitadas por daños parciales o totales, lo que provocó un retraso en el proceso de inicio de clases (Cepal, 2010). Por ello, se consideraron las diferencias de rendimiento por comunas. Los estudiantes que pertenecen a la ciudad de Curicó presentaron el menor porcentaje de empeoramiento sobre el rendimiento académico con respecto a las demás ciudades, representado por un 46,8%, seguido de Linares con un 54,6%, Talca con un 55,7%, luego Cauquenes con un 60,5%, y por último los estudiantes de Constitución fueron los que empeoraron más su rendimiento académico, según la percepción que tienen sus padres, representado con un 67,5% (tabla 4).

En resumen, los estudiantes de casi todas las ciudades encuestadas presentaron cambios negativos en su rendimiento académico, siendo los estudiantes de la ciudad de Constitución los más afectados. Todo lo anterior es consistente con el hecho de que las zonas donde mayor fue la percepción de disminución del rendimiento académico corresponden a los lugares donde fueron mayores los impactos del terremoto, lo que se evidencia principalmente en la ciudad de Constitución, ya que enfrentó el terremoto y

un tsunami. De hecho, en esta ciudad el casco antiguo fue dañado en un 80%, incluido comercio y sector habitacional, y por esta razón los padres estaban más preocupados por reinventarse laboralmente y reconstruir sus hogares que por enviar a sus hijos al colegio (OIT, 2010).

Adicionalmente se encontró, con base en los datos de la encuesta, que para los colegios que resultaron con algún tipo de daño, un 38,6% de los padres percibió que el colegio al que pertenece su hijo perdió material fundamental para el aprendizaje, lo que dificulta el buen desempeño del alumno por no poseer material necesario para aprender o complementar sus estudios.

Por otra parte, el terremoto afectó aspectos internos y psicológicos de los estudiantes, manifestándose en trastornos del sueño, con un 58,6% del total de los encuestados, empeorando la reacción del alumno frente a las réplicas acontecidas, con un 42,7%, y que el alumno se encuentre a veces más inquieto y nervioso en comparación a como se sentía antes de la catástrofe, con un 32,7%.

A pesar de lo anterior, tanto profesores como padres han mejorado su disposición para ayudar a los estudiantes, pues un 46,3% de los profesores motiva siempre a sus alumnos y un 30,4% de los padres dice que siempre acompaña a estudiar a su hijo. Por tanto, se puede concluir que padres o apoderados y profesores han realizado bien su labor.

**TABLA 5. Variables independientes del modelo de regresión Logit ordinal.**

Variables de cambio	Descripción	Categoría
$\Delta$ Actitud_estudio	"0" si el cambio en la actitud del alumno frente al estudio empeoró; "1" si el cambio en la actitud frente al estudio se mantuvo; "2" si el cambio en la actitud frente al estudio mejoró.	Ordinal
$\Delta$ Relación_familiar	"0" si el cambio en la relación familiar empeoró; "1" si se mantuvo la relación familiar; "2" si se produjeron cambios y mejoró la relación familiar.	Ordinal
$\Delta$ Horas_estudio	"0" si disminuyó las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar; "1" no se presentaron cambios y se mantuvieron las horas de estudio en el hogar; "2" aumentó las horas impuestas de estudio en el hogar.	Ordinal
$\Delta$ Relación_prof._alumno	"0" si la relación del profesor con el estudiante empeoró; "1" si la relación no presentó cambios y se mantuvo; "2" si la relación del profesor con el estudiante mejoró.	Ordinal
$\Delta$ Edificio_establecimiento	"0" si empeoraron las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento; "1" si no se presentaron cambios y se mantuvo el edificio del establecimiento; "2" si se mejoraron las condiciones en que se encuentra el edificio.	Ordinal

Fuente: elaboración propia.

## Modelo Logit ordenado

### *Especificación y variables del modelo*

Para la estimación de la probabilidad de cambio del rendimiento académico de los alumnos dados los efectos del terremoto, se utilizó un modelo de naturaleza multinomial categórico; con este modelo es posible conocer si se generaron cambios reales en el rendimiento de los alumnos. De acuerdo con la respuesta a la pregunta: "Después del terremoto y en comparación al año anterior, ¿cómo ve usted el rendimiento académico de su hijo?", fue posible establecer la variable dependiente.

La variable dependiente se relaciona con el cambio que puede obtener o no un alumno sobre su rendimiento académico en este año con respecto al anterior; en este caso, se quiere apreciar si el pasado terremoto afectó de alguna manera el rendimiento académico de los alumnos. Específicamente, la variable toma el valor de cero (0) si el padre indicó que "empeoró" el rendimiento académico; de uno (1) si "se mantuvo" y de dos (2) si "mejoró", lo que es consistente con los datos reportados sobre las notas de los alumnos.

Todas las variables contenidas en la base de datos fueron analizadas con regresión Logit ordinal, y así fue posible determinar un conjunto de variables independientes significativas que expliquen el cambio en el rendimiento del alumno (variable dependiente). De manera que se encontraron como variables independientes relevantes las que se presentan en la tabla 5.

Considerando la definición de variables de la tabla 5, el modelo estimado fue el siguiente:

$$\Delta RA = \beta_0 + \beta_1 \Delta \text{Actitud\_estudio} + \beta_2 \Delta \text{Relación\_familiar} + \beta_3 \Delta \text{Horas\_estudio} + \beta_4 \Delta \text{Relación\_prof\_alumno} + \beta_5 \Delta \text{Edificio\_establecimiento}$$

Los resultados del modelo Logit ordinal muestran las variables con mayor significancia en el modelo, siendo medidas a través de los niveles del valor  $p < 0,10$  (tabla 6). Así, el cambio en la actitud del alumno frente al estudio resultó ser la variable con mayor peso en el modelo, indicando un nivel de confianza del 99%; mientras que las variables cambio en la relación familiar y cambio en las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar fueron significativas al 5%. Por último, las variables cambio en la relación del profesor con el alumno y cambio en las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento presentaron un nivel de significancia menor al 10%.

Los resultados indican que las variables que disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, considerando algunos de los efectos del terremoto, son las siguientes. a) los alumnos que han empeorado su actitud frente al estudio, disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, con respecto a aquellos alumnos que han mejorado su actitud frente al estudio; b) los alumnos que mantuvieron su actitud frente al estudio, disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, con respecto a aquellos alumnos que han mejorado su actitud frente al estudio; c) los alumnos que han empeorado su relación familiar, disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, con respecto a los alumnos que han mejorado su relación familiar; d) los alumnos que han mejorado las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar, disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, con respecto a aquellos alumnos que han aumentado las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar; e) los alumnos que han mantenido las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar, disminuyen la probabilidad de mejorar el rendimiento académico, con respecto a aquellos alumnos que han mejorado las horas de estudio en el hogar; f) los alumnos que han empeorado su relación con el profesor, disminuyen la probabilidad de

TABLA 6. Estimaciones de los parámetros para modelo Logit ordinal.

Estadísticos del modelo				
Umbral	Estimador O Beta	Wald <sup>a</sup>	Sig.	Significancia estadística
Cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de enseñanza básica				
0=Empeoró	-2,350	24,552	0,000	1%
1=Se mantuvo	-1,454	9,795	0,002	1%
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			
<b>VARIABLES:</b>				
Cambio en la actitud del alumno frente al estudio				
0=Empeoró	-4,201	108,093	0,000	1%
1=Se mantuvo	-2,061	46,720	0,000	1%
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			
Cambio en la relación familiar				
0=Empeoró	-1,242	5,451	0,020	5%
1=Se mantuvo	0,111	0,241	0,623	
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			
Cambio en las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar				
0=Empeoró	-0,987	5,095	0,024	5%
1=Se mantuvo	-0,542	2,906	0,088	
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			
Cambio en la relación del profesor con el alumno				
0=Empeoró	-0,984	3,189	0,074	10%
1=Se mantuvo	-0,200	0,668	0,414	
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			
Cambio en las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento				
0=Empeoró	0,615	3,204	0,073	10%
1=Se mantuvo	0,443	1,767	0,184	
2=Mejóro	0 <sup>a</sup>			

<sup>a</sup> Estadístico Wald: contrasta hipótesis de que un coeficiente aislado es distinto de 0; si es significativo indica que el coeficiente es distinto de 0 y, por tanto, debe conservarse dentro del modelo.

0<sup>a</sup> Este parámetro se establece en cero (0) porque es la categoría de comparación.

Fuente: elaboración propia.

mejorar su rendimiento académico con respecto a aquellos alumnos que han mejorado su relación con el profesor, lo que es consistente con los resultados de Sacerdote (2008), quien demuestra que ante un desastre natural que destruye infraestructura escolar, se genera un cambio en el establecimiento que hace que los alumnos mejoren sus resultados.

El cambio negativo en las condiciones de infraestructura del establecimiento aumentan la probabilidad de mejorar el rendimiento académico. Este es un resultado destacable que se puede explicar porque en las zonas en donde hubo mayores daños en la infraestructura de los establecimientos educativos se aplicaron medidas inmediatas de cambiar a los alumnos a colegios y escuelas que estaban en buenas condiciones, o se construyeron establecimientos nuevos, lo que favoreció a los alumnos de zonas afectadas.

Para examinar la bondad de ajuste del modelo Logit ordinal, se analizaron distintas pruebas estadísticas. Una de las pruebas fue menos dos veces el logaritmo neperiano de la verosimilitud (-2LL); este estadístico mide qué tan

bien el modelo se ajusta a los datos; cuanto más pequeño sea el valor, mejor será el ajuste. En este caso se obtuvo un valor de 510,689, siendo este el valor más pequeño encontrado, lo que indica que el modelo presentado logra un buen ajuste, frente a otro.

Por último, en la tabla 6 se muestra el estadístico Wald, que evalúa la significancia estadística del modelo de regresión logística. Se emplea rechazando la hipótesis nula que plantea que los estimadores son iguales a cero (0). En otras palabras, se testea si una variable independiente tiene un estadístico significativo en relación con la variable dependiente. Para este caso, las variables con un nivel de significancia de  $P < 0,10$ ;  $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$  poseen además un valor Wald distinto de cero (0), lo cual justifica y corrobora la inclusión de cada una de estas variables en el modelo.

Otra herramienta para examinar la bondad de ajuste del modelo fue la prueba Chi-cuadrado de Pearson. Para este caso, el estadístico tomó un valor de 241,989. Este resultó ser significativo para el modelo, pues se rechaza la

hipótesis nula, donde el estimador debe ser igual a cero (0); es decir, con un valor p mayor a 0,05 el modelo logra un buen ajuste. Finalmente, con la prueba  $R^2$  de Nagelkerke se obtuvo un valor de 0,427, lo cual indica que casi la mitad de la variación del modelo viene explicada por las variables predictoras; esto demuestra que el modelo logra un buen ajuste. A su vez, el estadístico  $R^2$  de McFadden presenta un valor de 0,235. Por lo anterior, se puede inferir que el modelo Logit ordinal propuesto se ajusta de buena manera.

En cuanto a la predicción o ajuste del modelo, de estas 447 predicciones, 334 corresponden a valores correctamente predichos, mostrando un porcentaje de aciertos de 74,72%. Estas predicciones consideran un punto de corte de 0,5 o 50% para empeoró y el otro 50% para se mantuvo y mejoró; observándose 113 errores en la predicción del modelo, donde 72 corresponden a error tipo 1 (error 1; predice: se mantuvo y mejoró=1 cuando lo real era: empeoró=0) y 41 corresponden a error tipo 2 (error 2; predice: empeoró=0 cuando lo real era: se mantuvo y mejoró=1). Por consiguiente, el porcentaje de error que arroja el modelo Logit es de un 25,27%, donde el 16% corresponde a error de tipo 1 y 9% a error tipo 2.

## Discusión y conclusiones

Según la percepción de los padres, sus hijos han presentado cambios negativos en el rendimiento académico; es decir, un 54,8% expresa que su hijo ha empeorado su desempeño después del terremoto y en comparación con el año anterior. Se destaca, además, que este panorama de empeoramiento se manifiesta en todas las ciudades encuestadas, y específicamente los estudiantes pertenecientes a la ciudad de Constitución fueron los más afectados, lo que se explica, como ya se mencionó, porque esta ciudad fue una de las más devastadas por el terremoto y el posterior tsunami.

Los resultados del modelo logístico de probabilidad evidencia que las variables más significativas para dar respuesta al cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de enseñanza básica son: cambio en la actitud frente al estudio, cambio en la relación familiar, cambio en las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar, cambio en la relación del profesor con el estudiante y cambio en las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento. Estos resultados son consistentes con las proposiciones Mizala *et al.* (1999), Treviño E. y Treviño G. (2003) y Toconi (2010), puesto que destacan que el desempeño académico depende de la labor del mismo estudiante, el padre, el profesor y el establecimiento educativo.

Las variables explicativas en el modelo presentan cambios negativos (a excepción de la variable cambio en las condiciones en que se encuentra el edificio del establecimiento) que se manifiestan en la disminución de la probabilidad de mejorar el rendimiento académico. Por tanto, los estudiantes han empeorado: la actitud frente al estudio, la relación familiar, las horas de estudio impuestas por el padre en el hogar y la relación del profesor con el alumno, lo cual afecta negativamente su rendimiento.

Así, de acuerdo con los resultados de la investigación, los estudiantes de educación básica efectivamente han empeorado su rendimiento académico. Por ello es de esperar que todos los involucrados en el aprendizaje del niño ayuden en este proceso, siendo de vital importancia el papel que cumplen los padres y profesores, puesto que son ellos los que guían la educación del alumno. Por consiguiente, el terremoto se debe tomar como una oportunidad para mejorar tanto el funcionamiento como la calidad de la educación en Chile.

Específicamente, como medida de política se sugiere que los organismos estatales y privados encargados de la educación de los niños profundicen en programas referentes a la "escuela de padres" donde se enseñe a estos a velar por la disciplina en las horas de estudio y el manejo de las relaciones familiares. Además, en las instituciones educativas se debe fomentar la buena relación entre alumnos y profesores.

## Referencias bibliográficas

- Cano, J. (2001). El rendimiento escolar y sus contextos. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 15-80.
- Centro de Estudios de Opinión Ciudadana, CEOC. (2010, marzo). Consecuencias económicas tras el terremoto. Año 3, N° 3.
- Centro de Estudios de Opinión Ciudadana, CEOC. (2010, abril). Realidad educacional post terremoto. Percepción de los talquinos. Año 8, N° 83.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal. (2003). *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*. 110 pp.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal. (2010). *Terremoto en Chile una primera mirada al 10 de marzo del 2010*. 61 pp.
- Deci, E., & Ryan, R. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En Dienstbier, R. (Ed.). *Nebraska symposium on motivation* (38), Perspectives on motivation, 237-288.
- Eccles, J., & Davis-Kean, P. (2005). Influences of parent's education on their children's educational attainments: the role of parents and the child perception. *London Review of Education*, 3(3), 191-204.
- Fortier, M., Vallerand, R., & Guay, F. (1995). Academic Motivation and School Performance: Toward a Structural Model. *Contemporary Educational Psychology*, 20(3), 257-274.
- Gertel, H., Giuliodori, R., Herrero, V., Fresoli, D., Vera, M. y Morra, G. (2006). *Análisis multinivel del rendimiento escolar al término*

- de la educación básica en Argentina. Asociación Argentina de Economía Política.
- Instituto Nacional de Estadísticas, INE. (2009). *Población total por área urbano-rural y sexo, según grupos de edad y años de edad*. Disponible en [www.inemaule.cl](http://www.inemaule.cl)
- Jadue, G. (1997). Factores ambientales que afectan el rendimiento escolar de los niños provenientes de familias de bajo nivel socioeconómico y cultural. *Estudios Pedagógicos*, 23, 75-80.
- Katja, N. (2007). *Parent's causal attributions concerning their children's academic achievement*. ISSN 0075-4625: 309 pp.
- Mizala, A., Romaguera, P. y Reinaga, T. (1999). *Factores que inciden en el rendimiento escolar en Bolivia*. Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile. Documento 61, 33 pp.
- Moreira, T. (2009). Factores endógenos y exógenos asociados al rendimiento en matemática: un análisis multinivel. *Revista de Educación*, 33(2), 61-80.
- Organización Internacional del Trabajo, OIT. (2010). *VII Región del Maule Comuna Talca*. Disponible en [www.oit Chile.cl/pdf/10-35.pdf](http://www.oit Chile.cl/pdf/10-35.pdf)
- Özmert, E., Yurdakök, K., Soysal, S., Kulak-Kayık, M., Belgin, E., Özmert, E., Laleli, Y., & Saracbasif, O. (2005). Relationship between Physical, Environmental and Sociodemographic Factors and School Performance in Primary School children. *Journal of Tropical Pediatrics*, 51(1), 25-32.
- Robbins, S. (2004). *Comportamiento organizacional* (10ª. ed.). San Diego: Prentice Hall. 676 pp.
- Sacerdote, B. (2008). *When the saints come marching in: Effects of hurricanes Katrina and Rita on student evacuees*. National Bureau of Economic Research. NBER Working Paper, 14385, 74 pp.
- Toconi, J. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-PUNO, periodo 2009. *Revista Académica Semestral. Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(11), 1-45.
- Treviño, E. y Treviño, G. (2003). *Factores socioculturales asociados al rendimiento de los alumnos al término de la educación primaria: un estudio de las desigualdades educativas en México*. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura, OEI. 123 pp.
- Vélez, A. y Roa, C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico de estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 8(2), 74-82.
- Vélez, E., Schiefelbein, E. y Valenzuela, J. (1993). *Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria (Revisión de la literatura de América Latina y el Caribe)*. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura, OEI. 16 pp.