

Priorización de territorios para la gestión educativa en la Araucanía (Chile)

Fernando Peña-Cortés,^{*} Daniel Rozas-Vásquez,^{**} Jimmy Pincheira-Ulbrich,^{***} Pedro Hepp^{****}

Perfiles Latinoamericanos
FLACSO México

Resumen

En Chile, y en particular en la Araucanía, el aprendizaje de las matemáticas no ha logrado los niveles de desarrollo que se espera en las etapas iniciales de la educación formal si se compara esto con otras áreas como el lenguaje. Aquí se propone la priorización de territorios para la gestión educativa de las matemáticas mediante la evaluación espacial y temporal de los resultados de la prueba del Sistema Nacional de Calidad de la Educación (SIMCE), la cual se aplicó a niños de cuarto grado básico durante el periodo 1999-2011. Esta investigación sugiere que hay más grupos de territorios que los que podría asociarse a los tres niveles de logros tradicionalmente utilizados en Chile y que la gestión educativa se debería efectuar a escala de distrito censal, considerando políticas diferenciadas para los distintos grupos priorizados.

Abstract

In Chile, and particularly the Araucanía Region, mathematics learning has not reached the levels of development expected in the initial stages of formal education, as compared to other areas such as language. This study proposes to prioritize territories for educational management of mathematics through spatial and temporal assessment of results in the *Sistema Nacional de Calidad de la Educación* (SIMCE) test applied to children in 4th grade primary education during the period 1999-2011. This research suggests that there are more groups of territories than can be associated with the three levels of achievement traditionally used in Chile and that educational management should be applied at census district scale, considering differentiated policies for the different groups prioritized.

Palabras clave: aprendizaje, SIMCE, nivel de logro, matemáticas, educación básica, geografía.

Keywords: Learning, SIMCE, mathematics, primary education, stakeholder, geography.

* Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad de Concepción (Chile). Profesor Titular e investigador del Laboratorio de Planificación Territorial y Núcleo de Investigación en Estudios Ambientales de la Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco (Chile).

** Magister en Planificación y Gestión Territorial por la Universidad Católica de Temuco (Chile). Investigador del Laboratorio de Planificación Territorial de la Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco (Chile).

*** Magister en Ciencias, Mención en Producción, Manejo y Conservación de Recursos Naturales por la Universidad de Los Lagos (Chile). Investigador del Laboratorio de Planificación Territorial de la Facultad de Recursos Naturales en la Universidad Católica de Temuco (Chile).

**** Ph.D. in Computer Science por la Edinburgh University Profesor de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile). Investigador del Centro de Investigación de Educación en Contexto Indígena e Intercultural (CIECI).

Introducción

La calidad de la educación en Chile se ha incrementado levemente en las evaluaciones realizadas entre niños de cuarto grado básico, nivel que representa la plataforma de estas mediciones. Este cambio tal vez se debe a las políticas de mejoras en la educación que ha implementado el gobierno en la última década (Schiefelbein & Schiefelbein, 2000; MINEDUC, 2010a). Sin embargo, hasta la fecha el aprendizaje de las matemáticas en comparación con áreas como el lenguaje, no ha alcanzado los mismos niveles de desarrollo entre los niños chilenos (Drago & Paredes, 2011). Esto ha quedado de manifiesto tanto por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) como por el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), donde los resultados muestran valores por debajo del promedio internacional (MINEDUC, 2004, 2009, 2010a). La prueba aplicada a dicho nivel escolar resulta de particular interés, puesto que se vincula con el desarrollo del pensamiento lógico y la adquisición del concepto numérico, lo que permite, por ejemplo, iniciarse en la geometría y el razonamiento espacial (Clements & Sarama, 2011; Van-Nes, 2011).

Al respecto, el Ministerio de Educación (MINEDUC) es el encargado nacional de monitorear la calidad de la educación, lo cual lleva a cabo mediante el Sistema Nacional de Calidad de la Educación (SIMCE). El SIMCE evalúa los resultados de aprendizaje por medio de una prueba que se aplica en todo el país y a todos los alumnos (censo) que cursan 4º y 8º básicos, y 2º medio. De forma complementaria, esa misma instancia pretende evaluar la calidad de los establecimientos educacionales, comparar los resultados anuales —tanto entre establecimientos como en función del desempeño individual de cada uno de estos—, y buscar los factores explicativos de los distintos niveles de logro alcanzados (MINEDUC, 2003).

Si bien en sus inicios, entre 1988 y 1997, los resultados de la prueba del SIMCE no eran comparables ya que se basaban en una escala de porcentaje medio de respuesta correcta (PMRC), a partir de 1999 se adopta un enfoque de evaluación en el marco de la teoría de respuesta al ítem, lo que abrió las posibilidades para la comparación del rendimiento en el tiempo (MINEDUC, 2010b). En este sentido, desde 2007 los resultados del SIMCE incorporaron un nuevo concepto relacionado con el aprendizaje de los alumnos: los niveles de logro. Cada categoría de estos niveles de logro se asocia a un rango de puntajes en la prueba del SIMCE, y con esa base se clasifican los resultados obtenidos por los estudiantes en tres categorías o niveles según el puntaje alcanzado: inicial, intermedio y avanzado (MINEDUC, 2008b).

Desde una perspectiva sociogeográfica, los niveles más altos de logro en la prueba de matemáticas de 4° básico se encuentran en la región Metropolitana, mientras que en ciertas regiones como la Araucanía aún mantienen un brecha importante. Asimismo, los establecimientos educacionales localizados en sectores socioeconómicos altos logran niveles avanzados por encima del promedio nacional, mientras que otros que se ubican en espacios deprimidos solo obtienen en promedio niveles iniciales de aprendizaje (Donoso & Hawes, 2002; Baltra, 2010). Esta situación también ocurre con los estudiantes indígenas, quienes alcanzan niveles inferiores de aprendizaje respecto de la población no indígena, lo cual se vincula a su en general precaria situación socioeconómica (McEwan, 2007). De igual modo, los espacios urbanos reportan niveles de logro superiores respecto a los rurales, los cuales alcanzan niveles apenas iniciales en la mayor parte de los casos (Donoso *et al.*, 1999). Desde el punto de vista del tipo de dependencia, los establecimientos particulares subvencionados consiguen en promedio niveles mayores de aprendizaje que los municipales, y estos últimos se mantienen en categorías iniciales de logro (Donoso *et al.*, 1999; Drago & Paredes, 2011; Toledo, 2012; <http://www.simce.cl/>).

La Araucanía fue, en 2010, una de las regiones con los más bajos resultados del SIMCE y también con más altos índices de pobreza en Chile (McEwan, 2007; Williamson, 2008; MINEDUC, 2011). Esto implica que los niños no estarían logrando niveles de aprendizaje satisfactorios, lo que afectará su rendimiento en las siguientes etapas del currículo escolar (Espinoza *et al.*, 2011). La situación es preocupante si se considera que esta tendencia se ha observado desde el año 2000 a la fecha (Donoso *et al.*, 1999; Schiefelbein & Schiefelbein, 2000).

Para abordar dicha problemática es pertinente que la dimensión espacial se integre en el análisis de los patrones temporales de los niveles de logro de los estudiantes, como base para definir territorios de comportamiento homogéneo; una aproximación casi inexistente en la literatura (Contreras & Macías, 2002; Donoso-Díaz & Arias-Rojas, 2013). Al respecto, es importante indicar que en Chile el Ministerio de Educación efectúa su gestión administrativa y financiera a escala comunal (Kremerman *et al.*, 2007; Donoso-Díaz & Arias-Rojas, 2013) y que las interpretaciones de los niveles de aprendizaje en estos espacios (y a nivel país) se realizan a partir de la clasificación de los puntajes SIMCE dentro de algunos de los niveles de logro (MINEDUC, 2008b). Sin embargo, en este estudio planteamos la hipótesis de que los valores umbrales de los tres niveles de logro tradicionalmente utilizados no recogen la variación real del aprendizaje en la Araucanía, donde haría falta una escala espacial de análisis más fina. En esta región, el distrito censal parece más oportuno, puesto que este se acerca más a lo que se conoce como barrio, un espacio geográfico

que mantiene ciertas características económicas y sociales relativamente homogéneas (Arriagada & Morales, 2006; Matear, 2007).

De este modo, dada la necesidad de mejorar la comprensión espacial y temporal de la dinámica de los resultados de la prueba SIMCE en la Araucanía, el objetivo de este estudio consiste en identificar territorios prioritarios para la gestión educativa de las matemáticas mediante la evaluación de los resultados de la prueba SIMCE aplicada a niños de 4º básico durante el periodo 1999-2011. Para ello se responderá a tres preguntas fundamentales: 1) ¿El aprendizaje de las matemáticas se ha incrementado significativamente en el tiempo?, 2) ¿La dinámica espacio-temporal de los niveles de logro permite identificar territorios de comportamiento homogéneos?, y 3) ¿Cuáles territorios deberían priorizarse para la gestión de la enseñanza de las matemáticas? Por este medio se propone una aproximación de análisis territorial en el contexto educativo y así generar una base para priorizar y enfocar mayores esfuerzos en los espacios regionales que históricamente han mostrado niveles de logro deficientes.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

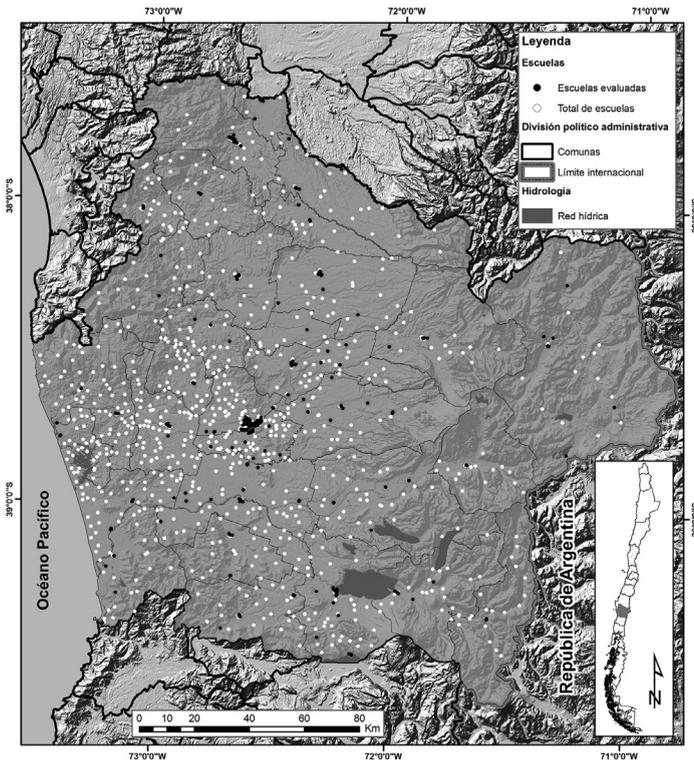
La Araucanía se localiza entre los 37° 35' y los 39° 37' de latitud sur y los 70° 50' y los 73° 28' de longitud oeste, en el centro sur de Chile (figura 1). Es una región de ocupación principalmente agrícola y forestal (Peña-Cortés *et al.*, 2011a, 2011b), habitada históricamente por el pueblo mapuche, el cual aún conserva parte de su patrimonio social y cultural, en particular en su borde costero (Bengoa, 1991; Peña-Cortés *et al.*, 2009). La población suma 869 535 habitantes, que representa casi el 6% del total nacional (INE, 2007). En cuanto a la situación socioeconómica, la región observa los índices más altos de pobreza e indigencia del país, con un 22.9 y 5.3% de la población, respectivamente. Niveles que se han incrementado según la Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional de 2009 (CASEN, 2011).

Base de datos: puntajes SIMCE de matemáticas en el 4º básico

La información para los análisis fueron los puntajes promedio de la prueba SIMCE de matemáticas que las escuelas (en 4º básico) obtuvieron entre 1999 y 2011. La base de datos fue recuperada del sitio web oficial que administra el Ministerio de Educación en Chile (<http://www.simce.cl/>). En este portal

es posible conseguir el código RBD (Rol Base de Datos del establecimiento), único para cada una de las escuelas de la región y del territorio nacional. De este universo de establecimientos, fueron seleccionados aquellos que rindieron la prueba del SIMCE en forma continua durante el periodo 1999-2011 con el fin de estandarizar los resultados. Para esto se excluyeron los establecimientos creados después de 1999, los que cerraron durante el periodo de estudio, y/o los que fusionaron el código RBD (constituyéndose en una nueva escuela); fue así que se conformó el análisis de 32 comunas (100% de la región) y 122 distritos (40.5% del total regional). Finalmente, luego de la estandarización se obtuvo un promedio anual para cada una de las comunas y distritos, valores que constituyen la base de los análisis descritos más adelante. Cabe precisar que hasta 2005 la aplicación de la prueba no se efectuaba anualmente, y que se alternaba entre 4° básico, 2° básico y 2° medio, motivo por el cual se desecharon para este estudio los años 2000, 2001, 2003 y 2004 (<http://www.simce.cl/>) (figura 1).

Figura 1. Localización de las escuelas en la región de la Araucanía (Chile)



Información cartográfica de referencia

Las unidades espaciales de análisis constituyen dos escalas político-administrativas: el nivel comunal, más extenso en superficie y con atribuciones legales respecto a la gestión educativa, y el distrito censal, de superficie menor y anidado en la comuna. Como base cartográfica se utilizaron capas digitales de la Araucanía a escala 1:50.000 obtenidas del Instituto Geográfico Militar (IGM), el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la base de datos georreferenciada del Laboratorio de Planificación Territorial de la Universidad Católica de Temuco. La integración entre estas bases de datos espaciales y los resultados anuales del SIMCE fue realizada a través del código RBD de los establecimientos mediante el *software* ArcGis 10.

Evolución anual de los puntajes SIMCE

Para determinar diferencias en los resultados anuales del SIMCE a escala comunal y de distrito censal, respectivamente, se realizó un análisis de las medianas de los puntajes con la prueba de Kruskal-Wallis; se optó por esta debido al pequeño tamaño de la muestra (nueve años). Mientras que para diferencias estadísticamente significativas, se efectuó la prueba de comparaciones múltiples a posteriori Student-Newman-Keuls con una 95% de confianza y una significación de 5% (Quinn & Keough, 2002). Los análisis estadísticos se realizaron usando el programa SigmaPlot 9.01 con el módulo SigmaStat.

Dinámica espacio-temporal de los niveles de logro

La caracterización de la dinámica espacial y temporal de los niveles de logro alcanzados por los estudiantes se efectuó con base en la clasificación anual del territorio de acuerdo a los puntajes del SIMCE obtenidos. Para ello las comunas y distritos se agruparon según sus promedios en tres categorías de logro de acuerdo a lo dispuesto por el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2008a): nivel inicial (<232 puntos), nivel intermedio (233 a 285 puntos) y nivel avanzado (>286 puntos).

La representación espacial de esta dinámica se efectuó sobre la base de un proceso inicial de superposición de los promedios del SIMCE mediante la construcción de capas raster por año evaluado (1999-2011). Posteriormente, estas capas fueron reclasificadas a partir de los niveles de logro de la comuna y del distrito. Luego se elaboró un modelo espacial de síntesis para identificar un

posible patrón general de territorios de comportamiento homogéneo o cambios desde un nivel a otro de logro. Para las unidades espaciales que cambiaron de nivel por lo menos en un momento se propuso una categoría denominada “transición”.

Priorización de territorios para la gestión educativa

La identificación de los territorios prioritarios para la gestión educativa se cumplió considerando las unidades espaciales de análisis con puntajes del SIMCE de comportamiento estadísticamente homogéneo en el periodo de estudio. Para ello las comunas y distritos se analizaron por separado de acuerdo a las medianas anuales de los puntajes del SIMCE. Se optó por la mediana debido a que los puntajes no siguieron una distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov; $P > 0.05$). Enseguida las medianas se ordenaron de forma ascendente hasta obtener una diferencia estadísticamente significativa o puntajes de corte (umbral). Para este fin se usó la prueba de comparaciones múltiples Kruskal-Wallis del tipo paso a paso (*stepwise step-up*) con una 95% de confianza y una significación de 5% (Chang, 2011). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SigmaPlot 9.01 y el módulo SigmaStat. La representación gráfica de los grupos o territorios de comunas y distritos, respectivamente, de comportamiento estadísticamente homogéneo se llevó a cabo con la construcción de una matriz que integró los niveles de logro para visualizar su cambio a través de las dos dimensiones espaciales analizadas (comuna y distrito). De este modo, los grupos con puntajes más bajos son susceptibles de una mayor atención en la gestión educativa mientras que grupos con puntajes más altos requerirían menor preocupación. La representación espacial de los territorios y su priorización se realizó con el *software* ArcGis 10.

Resultados

Análisis temporal de los puntajes SIMCE

La dinámica temporal de los puntajes de la prueba SIMCE de matemáticas, rendida por niños de 4° básico en la Araucanía entre 1999 y 2011, mostró diferencias significativas en el nivel comunal (Kruskal-Wallis; $p < 0.001$) y en el distrito censal (Kruskal-Wallis; $p < 0.001$). En ambas unidades de análisis los resultados revelaron tres periodos con un comportamiento estadísticamente diferenciado y de orden ascendente (Student-Newman-Keuls; $p < 0.05$). El primero correspondió al periodo 1999-2008, luego el año 2009, y finalmen-

te los años 2010 y 2011. Esto implica que recién en 2009 los estudiantes alcanzaron puntajes en el SIMCE que se diferencian de un rendimiento histórico estadísticamente homogéneo, y que se consigue un avance aún mayor en el aprendizaje en los años 2010 y 2011 (cuadro 1).

Cuadro 1. Dinámica temporal y comparaciones múltiples de las medianas de los puntajes SIMCE de matemáticas aplicada a niños de cuarto básico en la Araucanía entre 1999 y 2011

Dinámica temporal de los puntajes del SIMCE			Comparaciones múltiples de las medianas de los puntajes SIMCE ***					
Año	Comuna*	Distrito**	Años	p	Años	p	Años	p
1999 ¹	235	236	2011-1999	P<0.05	2010-1999	P<0.05	{1999, 2002,	n.s.
2002 ¹	233	231	2011-2002	P<0.05	2010-2002	P<0.05	2005, 2006,	
2005 ¹	234	232	2011-2005	P<0.05	2010-2005	P<0.05	2007, 2008}	
2006 ¹	235	231	2011-2006	P<0.05	2010-2006	P<0.05		
2007 ¹	227	229	2011-2007	P<0.05	2010-2007	P<0.05		
2008 ¹	232	230	2011-2008	P<0.05	2010-2008	P<0.05		
2009 ²	238	235	2011-2009	P<0.05	2010-2009	P<0.05		
2010 ³	248	241	2011-2010	P>0.05				
2011 ³	250	251						

¹grupo uno, ²grupo dos, ³grupo tres, * = 32 comunas evaluadas por año; ** = 129 distritos censales evaluados por año; *** = prueba a posteriori Student-Newman-Keuls (Kruskal-Wallis); {} = conjunto de combinaciones, p = probabilidad, n.s. = combinaciones con probabilidad no significativa.

Fuente: Elaboración propia.

Dinámica espacial de los niveles de logro

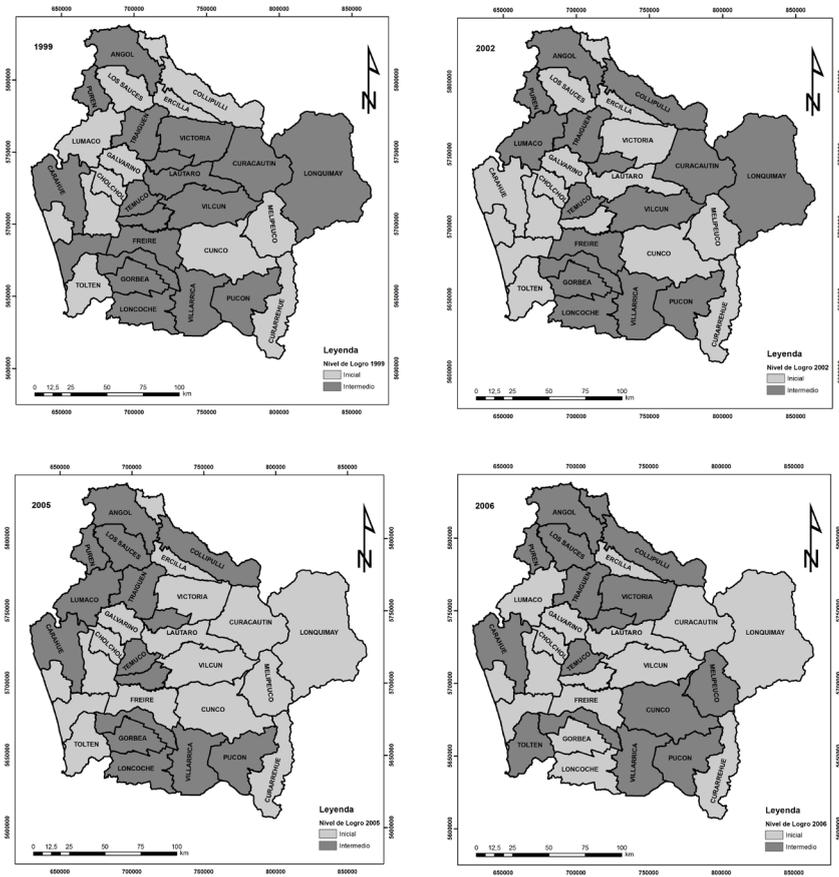
La dinámica espacial de los niveles de logro a escala comunal evidenció que la variación en el periodo 1999-2011 se movió entre el nivel inicial (<232 puntos) e intermedio (233-285 puntos) (figura 2), mientras que en el distrito censal fue posible observar los tres niveles de logro, incluido el avanzado (>285 puntos) (figura 3). En específico, las comunas de Angol, Temuco, Traiguén, Purén y Villarrica, se mantuvieron en el nivel de logro intermedio durante todo el periodo, mientras que Ercilla, Curacautín y Chol Chol permanecieron en el nivel inicial; las restantes 24 comunas (75%) presentaron variaciones por lo menos en un momento, lo que aquí se ha denominado “transición” (figura 2).

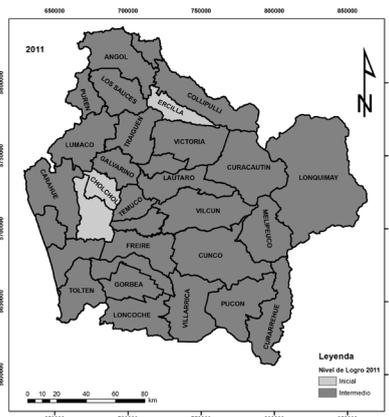
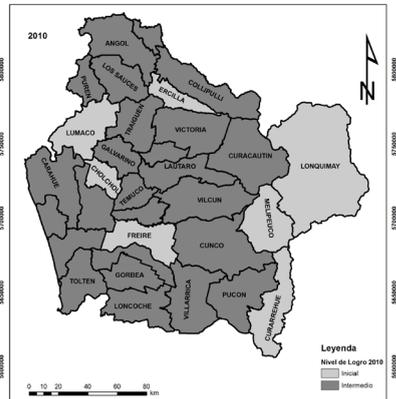
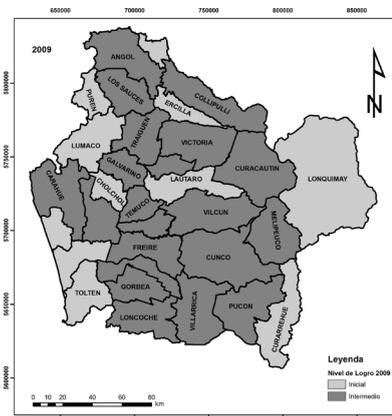
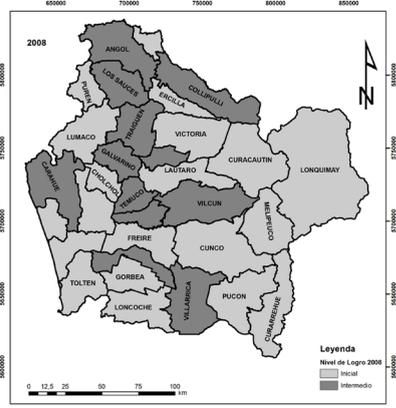
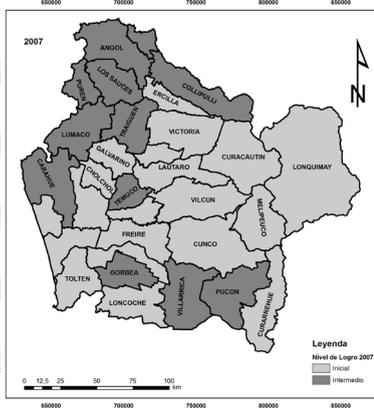
A escala de distrito censal (figura 3), las comunas de Metrenco (en Padre Las Casas) y Santa Julia (en Curacautín), se mantuvieron en el nivel inicial de logro. Por su parte, en el nivel intermedio se mantuvieron los distritos de Cementerio (comuna de Purén), Estadio Municipal (comuna de Temuco), La Plaza (comuna de Villarrica), La Península (Pucón), Molino (comuna de Victoria), Municipalidad (comuna de Carahue) y Municipalidad (comuna de Victoria). Rendimientos altos se observaron en Javiera Carrera (comuna de Temuco), Universidad (comu-

na de Temuco), Pedregoso (Villarrica) y particularmente en Estación (comuna de Angol) que se mantuvo en el nivel avanzado durante todo el periodo. Sin embargo, la mayoría (113 distritos = 92%) presentaron variaciones por lo menos en un momento (figura 4).

Los resultados permitieron notar que los distritos en general presentaron niveles de logro inicial, con excepción de Pichipellahuen (comuna de Lumaco), en 2005, y Cheuquel (comuna de Lautaro), en 1999, en los que se observó un nivel avanzado. Del mismo modo distritos con un comportamiento de nivel intermedio reportaron valores avanzados, como en Coronel Urrutia (comuna de Traiguén) o La Villa (comuna Los Sauces) (figuras 3 y 6).

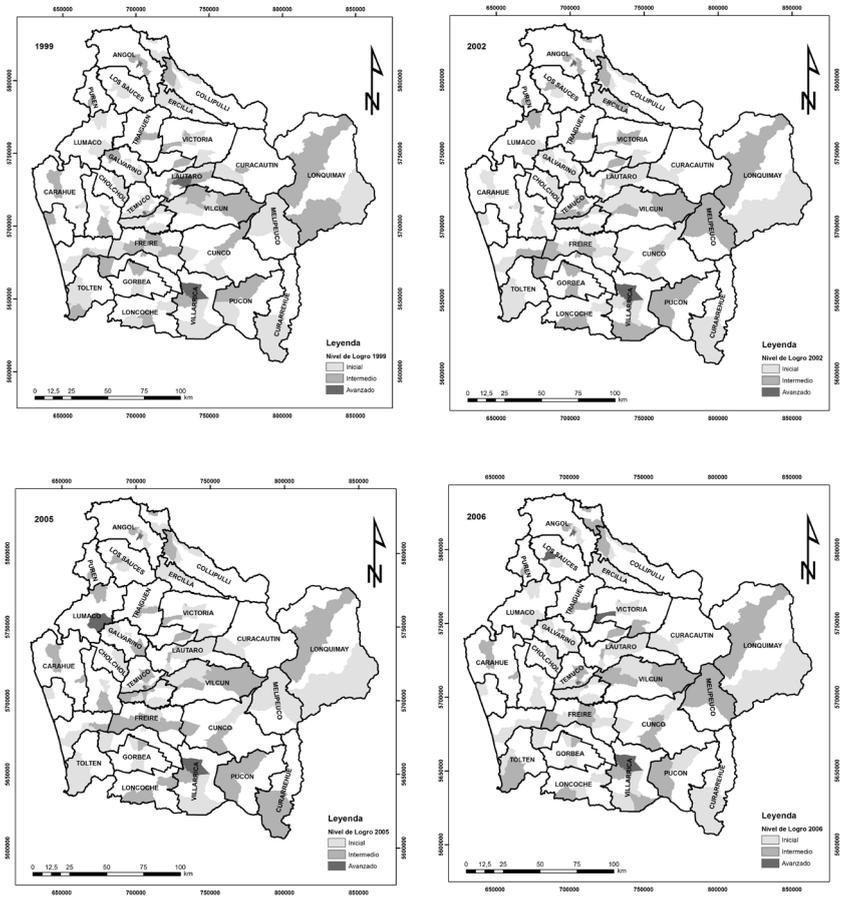
Figura 2. Mapa de niveles de logro a escala de comuna en la región de la Araucanía





En síntesis, la dinámica muestra que el análisis a escala de distrito identifica mayor variación en el comportamiento de los puntajes del SIMCE que a escala comunal, lo que facilita la identificación de patrones locales. Al mismo tiempo, es posible notar que se carece de información del 60% de los establecimientos educacionales debido a cambios durante el periodo (e. g., cierre o aperturas), lo que ha impedido incluirlos en el análisis a escala de distrito, sin embargo, esto no es posible de notar en la comuna por su mayor superficie.

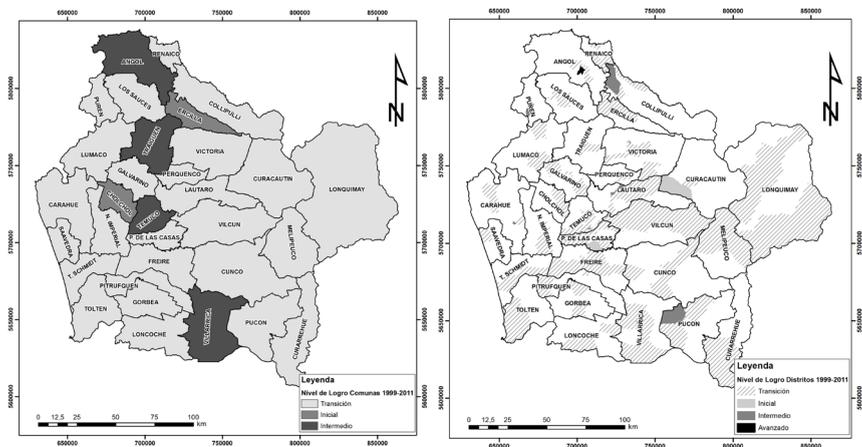
Figura 3. Mapa de niveles de logro a escala de distrito censal en la región de la Araucanía





Nota: Las áreas en blanco no fueron incluidas en el análisis.

Figura 4. Mapa de síntesis de los niveles de logro en la región de la Araucanía

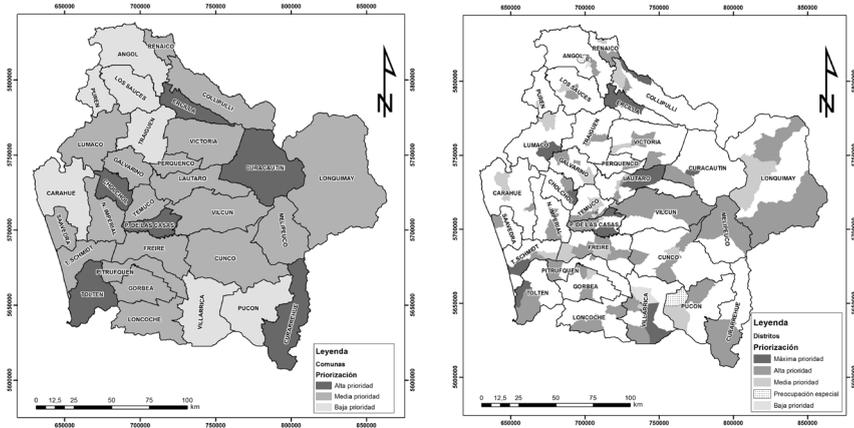


Priorización de territorios para la gestión educativa

La priorización de territorios para la gestión educativa de los cuartos básicos a escala de comuna mostró tres grupos (territorios) claramente definidos mediante la prueba de Kruskal-Wallis de tipo paso a paso ($P < 0.001$). Estos territorios los hemos denominado: alta prioridad (seis comunas que varían entre 212 y 225 puntos), media prioridad (19 comunas que varían entre 226 y 246 puntos) y baja prioridad (siete comunas que varían entre 247 y 253 puntos) para la gestión educativa. Cabe notar que este análisis permite identificar grupos de comunas que se diferencian claramente de los criterios que establecen los niveles de logro, por tanto se verifica una variación real mayor que los tradicionales criterios de clasificación (figuras 5 y 6).

A escala de distrito censal fue posible observar seis grupos claramente diferenciables que hemos denominado: máxima prioridad (18 distritos que varían entre 191 y 217 puntos), alta prioridad (64 distritos con puntajes que variaron entre 218 y 242 puntos), prioridad media (29 distritos que varían entre 243 y 263 puntos), preocupación especial (seis distritos que varían entre 265 y 283 puntos), y baja prioridad (cuatro distritos que varían entre 308 y 314 puntos). Dentro del grupo “preocupación especial” hemos incluido al distrito Municipalidad (comuna de Traiguén) que presentó un comportamiento estadístico que lo hace único entre todos los distritos, sin embargo, la mediana es más cercana a este grupo.

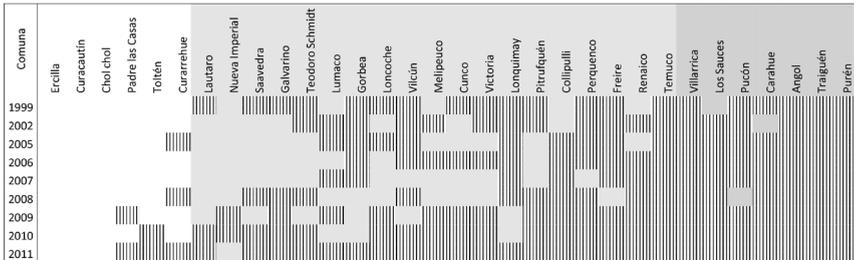
Figura 5. Mapa de priorización de territorios para la gestión educativa en la Araucanía



Notas: Escala de comuna: alta prioridad (212 a 225 puntos), prioridad media (226 a 246 puntos) y baja prioridad (247 a 253 puntos). Escala de distrito censal: máxima prioridad (191 a 217 puntos), alta prioridad (212 a 225), media prioridad (243 a 263 puntos), preocupación especial (265 a 283 puntos) y baja prioridad (308 a 314). Áreas en blanco = distritos no analizados.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Matriz de agrupamiento de los puntajes de la prueba SIMCE de matemáticas obtenido en 4° básicos en comunas de la Araucanía entre 1999 y 2010

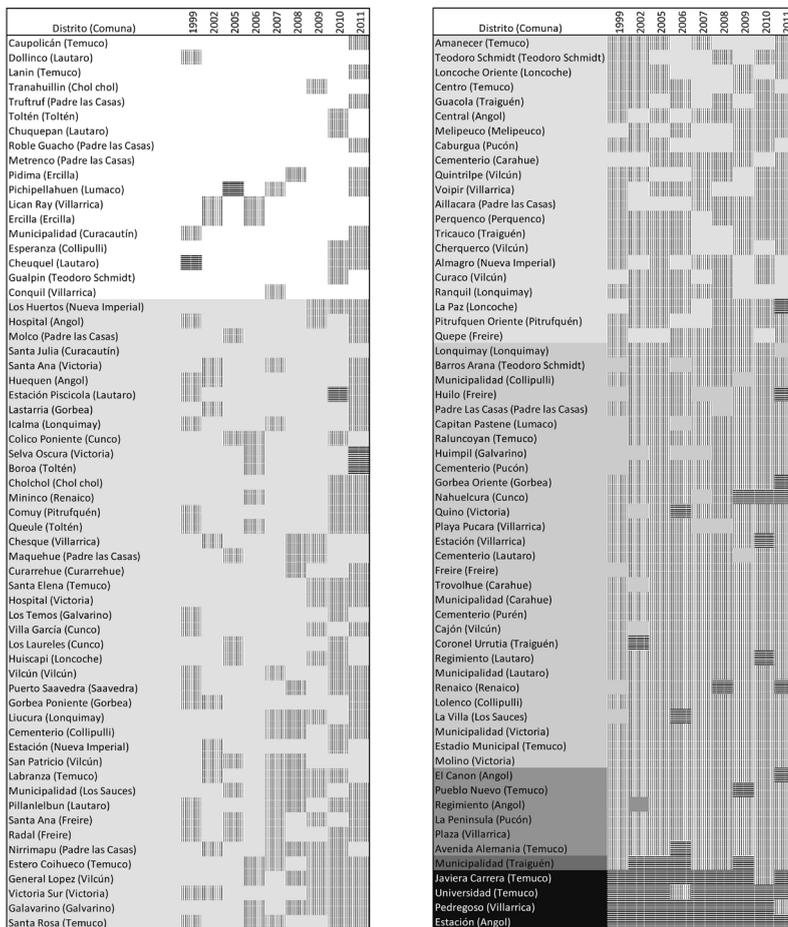


Notas: Las medianas se ordenaron en forma ascendente y se delimitaron mediante la prueba paso a paso de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$). Priorización de territorios para la gestión educativa: alta prioridad (212 a 225 puntos), prioridad media (226 a 246 puntos) y baja prioridad (247 a 253 puntos). Áreas con trama vertical = nivel de logro intermedio, áreas sin trama = nivel de logro inicial.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe notar que Javiera Carrera (comuna de Temuco), Universidad (comuna de Temuco), Pedregoso (comuna de Villarrica) y Estación (comuna de Angol), en promedio superaron los 300 puntos durante el periodo analizado. Mientras que casos como Truf-Truf y Caupulicán, en las comunas Padre Las Casas y Temuco, respectivamente, difícilmente alcanzaron puntajes cercanos a los 200 puntos (figuras 5 y 7).

Figura 7. Matriz de agrupamiento de los puntajes de la prueba SIMCE de matemáticas obtenida en 4º básicos en distritos censales de la Araucanía entre 1999 y 2011



Notas: Las medianas se ordenaron en forma ascendente y se delimitaron mediante la prueba paso a paso de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$). Priorización de territorios para la gestión educativa: máxima prioridad (191 a 217 puntos), alta prioridad (212 a 225), prioridad media (243 a 263 puntos), preocupación especial (265 a 283 puntos) y baja prioridad (308 a 314). Áreas con trama vertical = nivel de logro intermedio, áreas con trama horizontal = nivel de logro avanzado, áreas sin trama = nivel de logro inicial.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis a escala de distrito censal es más sensible que a nivel de comuna puesto que permite identificar un mayor número de grupos con diferencias reales. En este sentido, al momento de observar los distritos en sus respectivas comunas, es posible afirmar que las de más bajo rendimiento histórico han sido Lautaro, Padre Las Casas, Temuco, Toltén y Vilcún. En consecuencia, considerando que los tres niveles de logro no reflejarían la realidad del comporta-

miento regional, parece más adecuado orientar la gestión de la enseñanza de las matemáticas a escala de distrito. En este sentido se requerirían acciones diferenciadas para los grupos identificados de tal modo que se potencie el aprendizaje de los niños de cuarto básico.

Discusión

Los resultados aquí obtenidos muestran que la prueba del SIMCE de matemáticas aplicada a niños de cuarto básico de la región de la Araucanía ha mejorado significativamente a partir del 2009, momento que se diferencia de un periodo histórico con puntajes menores y estadísticamente homogéneo (de 1999 a 2008). Esto implica que en promedio los niños de la región estarían actualmente alcanzando niveles intermedios de logro en el desarrollo de las habilidades y conocimientos exigidos para cuarto básico (233 a 285 puntos). Esto es un avance, sin embargo, dada la variabilidad interna de los puntajes a escala comunal (212 a 253) y de distrito censal (191 a 314), esta primera interpretación debe efectuarse con mesura puesto que la Araucanía alcanza puntajes notablemente más bajos respecto del promedio de Chile (236 *vs.* 256 puntos, para 2011), ámbito en el que las pruebas y estándares internacionales muestran rendimientos para el país menores a lo esperado (MINEDUC, 2004, 2009, 2010a; Murnane *et al.*, 2009; Del Río, 2010).

En Chile se ha documentado que la calidad de la educación se encuentra relacionada estrechamente tanto con el nivel de vulnerabilidad social o pobreza de un territorio como con el tipo de dependencia de la escuela. Aquí es posible establecer una relación positiva entre el nivel socioeconómico y los puntajes del SIMCE, identificándose mejores rendimientos en las escuelas particulares y subvencionadas en relación con las públicas (Donoso *et al.*, 1999; Donoso & Hawes, 2002; Baltra, 2010; UNESCO, 2010; Drago & Paredes, 2011; Toledo, 2012). Esto tiene fundamentos histórico-políticos (i. e., migración de la educación pública a la subvencionada, aparición de la educación privada, exclusión social, reconocimiento de una región multicultural, entre otros), que han sido tratados en diversas contribuciones y que han determinado que el espacio rural de la Araucanía sea una de las más pobres de Chile, y con los peores niveles de educación (e. g., comunas costeras asociadas al pueblo mapuche) (Schieffelbein & Schieffelbein, 2000; Donoso & Hawes, 2002; McEwan, 2007; Williamson, 2008; Cerda, 2009; Gissi, 2010; MINEDUC, 2011; Ponce, 2010). Tales circunstancias menos favorables constituyen elementos de segmentación social y discriminación tanto para los habitantes de zonas rurales como para núcleos urbanos pequeños, aspecto que actualmente el sistema educacional no

considera (Matear, 2007; Fuenzalida & Moreno, 2010; Gissi, 2010; UNESCO, 2010; Donoso-Díaz & Arias-Rojas, 2013). Cabe notar que en comunas con altos ingresos (e. g., Villarrica, Pucón o Temuco), se observaron los distritos con los mejores resultados de la región en el SIMCE, alcanzando niveles avanzados de logro. La relación discriminación-educación no solo ocurre en Chile, sucede también en Latinoamérica (Peters & Hall, 2004; De Lisle *et al.*, 2010; Ishihara-Brito, 2013), y en países de mayor desarrollo (Barbieri *et al.*, 2011; Yamauchi, 2011; Chung & Mason, 2012).

Actualmente es posible afirmar que solo los establecimientos públicos aseguran el derecho a la educación, mas no su calidad, puesto que los costos de los privados (mejor calidad) se cubre parcialmente con una subvención del Estado en zonas de baja población, lo que disminuye su presencia (Gallego & Sapelli, 2007), y por esto no se nivelan las oportunidades de los estudiantes más vulnerables (Bellei, 2007; Donoso-Díaz & Arias-Rojas, 2013). Por lo tanto, la calidad de la educación se relaciona con las características socioeconómicas de los hogares, y su ubicación y aislamiento en el espacio geográfico (Peters & Hall, 2004; Vélaz de Medrano, 2008; Tuck *et al.*, 2009). Influye además la capacidad de financiamiento de los establecimientos y los costos de proveer un nivel equivalente de servicios de educación entre distintas localidades, puesto que siempre es más caro educar a estudiantes pobres de comunas pequeñas o rurales (Tuck *et al.*, 2009; Yamauchi, 2011; Toledo, 2012). Así, el desarrollo puede volverse crítico cuando el acceso a las oportunidades se distribuye de manera desigual en el espacio, y cuando las buenas escuelas se concentran en áreas urbanas, donde se obtienen mejores educación y empleos (Pizarro, 2005; Redondo, 2009; Yamauchi, 2011). Por ejemplo, en el espacio rural en Chile, se han documentado distancias de viaje no razonables de los estudiantes y una inadecuada distribución de las escuelas, lo que tiene un efecto negativo en la calidad de vida de aquellos y de sus familias (Araya *et al.*, 2012). Si bien se reconoce que deben considerarse factores como la capacidad individual, el contexto familiar de los estudiantes y la propia gestión de las escuelas (Peters & Hall, 2004; Espinoza *et al.*, 2011; Yamauchi, 2011), los principales elementos pueden responder al espacio de forma que consideren los grandes patrones y se contribuya así a la toma de decisiones orientadas al desarrollo territorial, en particular de las zonas rurales.

En este marco, el estudio permite constatar que a nivel comunal el comportamiento histórico-geográfico de los puntajes del SIMCE en el periodo 1999-2011 se mueve entre dos niveles de logro: el inicial (<232 puntos) y el intermedio (233 a 285 puntos), mientras que a escala de distrito censal (homologable a barrio) aparecen los tres niveles, lo que incluye el avanzado (>286 puntos). Estos niveles de logro, incorporados desde 2007 para categorizar los puntajes del SIMCE, no capturan la variación temporal y espacial de los patrones de rendimiento

escolar que ocurren en el territorio. Precisamente, a escala comunal y de distrito censal, se delimitaron tres y seis grupos, respectivamente, de comportamiento estadísticamente homogéneo en el territorio. Esto indicaría que existen procesos locales de menor escala que el comunal que explicarían la variación en los puntajes del SIMCE de matemáticas. Al respecto, la metodología propuesta permite inferir que estos grupos requieren niveles de priorización diferenciados, de modo que podrían utilizarse para orientar las políticas públicas de educación (e. g., la Ley de Subvención Escolar Preferencial), planeamiento espacial, descentralización, y la gestión interna de las municipalidades y escuelas (Toledo, 2012; Cuadrado-Ballesteros *et al.*, 2012).

Aquí cabe notar que la descentralización puede tener en general un impacto positivo, puesto que se espera que provea importantes oportunidades e incentivos para que los padres y la comunidad se involucren con las escuelas (Marschall, 2006; Cuadrado-Ballesteros *et al.*, 2012). Sin embargo, los municipios de comunas pequeñas en regiones a las cuales acceden justamente los estudiantes más pobres del país, presentan importantes problemas de gestión para la implementación de políticas y programas de mejoramiento educativo (Toledo, 2012). Así, la descentralización por sí misma no confiere ninguna ventaja en la gestión de la calidad de la educación de un territorio, sino que esto más bien corresponde a la planificación, eficiencia e implementación de tal proceso (Jaramillo, 2012). Sobre ello Galiani & Schargrodsky (2002) concluyen que la descentralización genera incrementos significativos en los resultados de pruebas estandarizadas en estudiantes secundarios de Argentina, pero esto depende del desempeño fiscal y la capacidad técnica de los gobiernos locales. Las experiencias de descentralización para el resto de Latinoamérica, y en particular para América Central, arrojan resultados diferenciados; si bien parecen ser alentadores se requieren más estudios para obtener resultados concluyentes (para una discusión véase a Ponce, 2010).

Es necesario mencionar que aunque el Ministerio de Educación en Chile efectúa su gestión administrativa y financiera a escala comunal desde el gobierno central, cuya gestión depende de los municipios (Kremerman *et al.*, 2007; Donoso-Díaz & Arias-Rojas, 2013), solo aplica ciertas políticas específicas a nivel de establecimiento educacional —Ley de Subvención Escolar Preferencial (SEP) promulgada en 2008—. Nosotros planteamos que la gestión se debería efectuar a escala de distrito censal otorgando mayores recursos y autonomía a estas unidades a través de las municipalidades o gobiernos locales (Yamauchi, 2011). El distrito captura suficiente variabilidad como para representar una unidad espacial socioeconómica relativamente homogénea, que además recoge la realidad tanto del entorno educacional como de la comunidad donde el establecimiento está inserto (Arriagada & Morales, 2006; Matear, 2007). Así, puede utilizarse el conocimiento

del sistema por parte de las autoridades y líderes locales para generar políticas dirigidas hacia la comunidad escolar donde se encuentra la escuela, tomando ventaja de esta información (Peters & Hall, 2004; Jaramillo, 2012). Además, muchos métodos en investigación educativos suponen que todos los alumnos de primaria asistirán a la escuela más cercana a su casa, lo que permite el uso de datos a nivel de barrio para el análisis de los efectos socioeconómicos en la escuela y el rendimiento de los estudiantes (Peters & Hall, 2004). Un ejemplo que parece ser exitoso puede verse en el Programa Hondureño de Educación Comunitaria (PROHECO), el cual se dirige a mejorar el acceso a las escuelas (mas no los niveles de logro) de niños y niñas en zonas rurales remotas donde los padres organizados en Asociaciones Educativas Comunitarias (AECOS) cumplen un rol fundamental en la administración de los centros educativos (Vélaz de Medrano, 2008).

Una política centrada en la comunidad local se sustenta en que, luego del desarrollo de una serie de programas para mejorar el aprendizaje (el Programa de Mejoramiento de la Calidad de Escuelas Básicas de Sectores Pobres [p900], el proyecto Montegrande, el Programa de Educación Básica Rural, las Escuelas Críticas y Prioritarias, entre otros), estos no han producido el impacto ni la sustentabilidad esperada en el tiempo (Chay *et al.*, 2005; Muñoz *et al.*, 2010; Toledo, 2012). Asimismo, la actual Ley SEP, que busca mejorar la calidad de la educación mediante la subvención de un grupo de estudiantes definidos como vulnerables, no reconoce explícitamente la compleja interacción social dentro de la comunidad ni la pertenencia del individuo a una familia, donde el ingreso familiar, y el nivel de educación y expectativas de los padres, afectan el rendimiento de los niños (Hanushek, 1997; Contreras & Macías, 2002; Zhang, 2012; Ishihara-Brito, 2013). No obstante, es necesario investigar el efecto directo de la Ley SEP incorporada durante 2008 y su contribución al aprendizaje significativo de los niños.

En general es posible afirmar que los programas de gobierno están sesgados hacia medidas que intentan mejorar la accesibilidad a la educación y disminuir las desigualdades sociales, sin embargo, no existen políticas explícitas dirigidas a evaluar el impacto de los programas. Los pocos estudios que sobre esto se han realizado en Latinoamérica, indican que dichas políticas provocan impactos diferenciados y específicos para cada contexto y país (Ponce, 2010).

De acuerdo a Donoso-Díaz & Arias-Rojas (2013), es relevante en el debate actual para el perfeccionamiento de la institucionalidad de la educación pública, incorporar la dimensión territorial en las propuestas de políticas, en especial en un contexto de fuerte competencia con el sector particular subvencionado. Esos autores señalan que las regiones con una oferta de educación esencialmente pública requieren de procesos asociativos con fuerte soporte del Estado, sea del subnacional o del nacional, para enfrentar el desafío, y en ellas el aumento en la

sinergia de los sistemas locales permitiría compensar en parte los desequilibrios territoriales. Aquí las capacidades técnicas, financieras y políticas de los gobiernos locales pueden redundar en mejores resultados escolares en los espacios rurales (Ponce, 2010). Esto es cierto toda vez que la distribución de oportunidades para acceder a una educación de calidad tiene actualmente un sesgo territorial negativo (Toledo, 2012).

Finalmente, la educación debe considerarse como uno de los elementos centrales de una sociedad democrática (Krishna, 2002; Paxton, 2002), por tanto el desafío es reducir las inequidades socioeconómicas, espaciales y culturales más allá de los efectos que un entorno poco propicio tenga en los niños (Pizarro, 2005; Matear, 2007). Al respecto, los países miembros de la Organización de Estados Americanos acordaron un plan de acción que aseguraría el acceso del cien por ciento de los menores a una educación primaria de calidad, meta que debía cumplirse en 2010 (UNESCO, 2010). Esto no se ha logrado en Chile. Desde el punto de vista práctico, este compromiso tiene sentido puesto que cuando los niños logran solo niveles iniciales o deficientes de aprendizaje de las matemáticas en el primer ciclo, esto puede verse agravado para el segundo (Espinoza *et al.*, 2011), lo que limita tanto el desarrollo del pensamiento lógico como la iniciación del razonamiento espacial (Clements & Sarama, 2011; VanNes, 2011). En este sentido, el perfeccionamiento de los profesores (Jaramillo, 2012), una mayor diversidad de estos para el primer ciclo, tal como ocurre para el segundo (Espinoza *et al.*, 2011), y los programas de expansión de la infraestructura, pueden tener profundos efectos en la calidad de la educación impartida por las escuelas (Peters & Hall, 2004).

Conclusiones

A partir de esta investigación, es posible señalar que, el avance en el aprendizaje de las matemáticas en los niños de la región de la Araucanía (medido con la prueba SIMCE), solo acontece significativamente a partir de 2009; por ello se plantea la necesidad de investigar el efecto de la Ley SEP incorporada durante 2008. En cuanto al comportamiento espacio-temporal del rendimiento escolar, la escala de distrito se considera más adecuada que la de comuna para incorporar la heterogeneidad interna del territorio, ya que esta última permite visualizar solo parte de la variabilidad observada del rendimiento alcanzado por los estudiantes. De hecho, las tres categorías de niveles de logro actualmente utilizadas por el Estado, no recogen la heterogeneidad de puntajes del SIMCE a nivel comunal ni de distrito censal. Así, en esta última escala espacial —más pequeña y anidada en la comuna—, fue posible delimitar al menos seis grupos con nive-

les de priorización diferenciados para la gestión educativa desde máxima a baja prioridad. Finalmente, el análisis espacio-temporal tiene un gran potencial para identificar patrones de comportamiento geográfico y contribuir así a la toma de decisiones. De esta forma, el presente artículo provee las bases para proponer una gestión educativa a nivel de distrito, unidad geográfica que captura suficiente variabilidad como para representar un espacio de características socioeconómicas relativamente homogéneas, y que además recoge la realidad tanto del entorno educacional como de la comunidad donde el establecimiento se halla inserto, condiciones que son determinantes para un buen rendimiento escolar.

Referencias

- Araya, F., Dell, R., Donoso, P., Mariano, V., Martínez F. & Weintraub, A. (2012). Optimizing Location and Size of Rural Schools in Chile. *International Transactions Inoperational Research*, 19, 695-710.
- Arriagada, C. & Morales, N. (2006). Ciudad y seguridad ciudadana en Chile: revisión del rol de la segregación sobre la exposición al delito en grandes urbes. *Eure*, 32, 37-48.
- Baltra, M. (2010). Perfiles de desempeño en matemáticas, según habilidad cognitiva por nivel socioeconómico en estudiantes chilenos de enseñanza municipal. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12, 1-17.
- Barbieri, G., Rossetti, C. & Sestito, P. (2011). The Determinants of Teacher Mobility: Evidence Using Italian Teachers' Transfer Applications. *Economics of Education Review*, 30, 1430-1444.
- Bellei, C. (2007). Expansión de la educación privada y mejoramiento de la educación en Chile. Evaluación a partir de la evidencia. *Revista Pensamiento Educativo*, 40, 1-21.
- Bengoa, J. (1991). *Historia del pueblo mapuche siglo (XIX y XX)*. Santiago: Ediciones Sur.
- Berger, M. & Toma, E. (1994). Variation in State Education Policies and Effects on Student Performance. *Journal of Policy and Management*, 13, 477-491.
- CASEN (Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional). (2011). *Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional*. Ministerio De Desarrollo Social, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_cuestionario.php
- Cerda, R. (2009). Situación socioeconómica reciente de los mapuches en la región de la Araucanía. *Estudios Públicos*, 113, 27-107.

- Chay, K., McEwan, P. & Urquiola, M. (2005). The Central Role of Noise in Evaluating Interventions that Use Test Scores to Rank Schools. *The American Economic Review*, 95(4), 1237-1258.
- Chang, M. (2011). *Modern Issues and Methods in Biostatistics*. Nueva York: Springer.
- Chung, C. & Mason, M. (2012). Why do Primary School Students Drop out in Poor, Rural China? A Portrait Sketched in a Remote Mountain Village. *International Journal of Educational Development*, 32, 537-545.
- Clements, D. & Sarama, J. (2011). Early Childhood Teacher Education: The Case of Geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 113-148.
- Contreras, D. & Macías, V. (2002). Desigualdad educacional en Chile: geografía y dependencia. *Cuadernos de Economía*, 39, 395-421.
- Cuadrado-Ballesteros, B., García-Sánchez, I.-M. & Prado-Lorenzo, J.-M. (2012). Effects of Different Modes of Local Public Services Delivery on Quality of Life in Spain. *Journal of Cleaner Productions*, 37, 68-81.
- Del Río, M. F. & Balladares, J. (2010). Género y nivel socioeconómico de los niños: expectativas del docente en formación. *Psyke*, 19, 81-90.
- Donoso, S. & Hawes, G. (2002). Eficiencia escolar y diferencias socioeconómicas: a propósito de los resultados de las pruebas de medición de la calidad de la educación en Chile. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 28, 25-39.
- Donoso, S., Aguirre, M., Espinoza, C., Manríquez, P. & Silva, M. (1999). Análisis de la eficiencia de la educación básica mediante el método de fronteras estocásticas de producción: el caso de la comuna de Talca. *Estudios Pedagógicos*, 25, 21-49.
- Donoso-Díaz, S. & Arias-Rojas, O. (2013). Desplazamiento cotidiano de estudiantes entre comunas de Chile: evidencia y recomendaciones de política para la nueva institucionalidad de la Educación Pública. *Eure*, 39, 39-73.
- Drago, J. L. & Paredes, R. (2011). La brecha de calidad en la educación chilena. *Revista de la CEPAL*, 104, 167-180.
- Espinoza, L., Barbé, J. & Gálvez, G. (2011). Limitaciones en el desarrollo de la actividad matemática en la escuela básica: el caso de la aritmética escolar. *Estudios Pedagógicos*, 37, 105-125.
- Fuenzalida, M. & Moreno, A. (2010). Propuesta metodológica para establecer el patrón territorial del status socio-económico de la población, basada en pequeñas unidades espaciales estándar. Aplicación a la región de Valparaíso (Chile). *Argos*, 27, 98-125.

- Galiani, S. & Schargrodsky, E. (2002). Evaluating the Impact of School Decentralization on Educational Quality. *Economía*, 2(2), 275-314.
- Gallego, F. & Sapelli, C. (2007). El financiamiento de la educación en Chile: una evaluación. *Revista Pensamiento Educativo*, 40, 263-284.
- Gissi, N. (2010). Migración y fronteras identitarias: los *mapuche* en los márgenes de la metrópoli santiaguina. *Revista Lider*, 17, 19-36.
- Jaramillo, M. (2012). The Spatial Geography of Teacher Labor Markets: Evidence from a Developing Country. *Economics of Education Review*, 31, 984-995.
- Krishna, A. (2002). Enhancing Political Participation in democracies, What is the Role of Social Capital? *Comparative Political Studies*, 35(4), 435-460.
- Marschall, M. (2006). Parent Involvement and Educational Outcomes for Latino Students. *Review of Policy Research*, 23(5), 1053-1073.
- Matear, A. (2007). Equity in Education in Chile: The Tensions between Policy and Practice. *International Journal of Educational Development*, 27, 101-113.
- McEwan, P. (2005). La brecha de puntajes obtenidos en las pruebas por los niños indígenas en Sudamérica. En Winkler, D. & Cueto, S. (Eds.). *Etnicidad, raza, género y educación en América Latina* (pp. 283-314). Santiago de Chile: PREAL.
- MINEDUC (Ministerio de Educación). (2011). *Síntesis de resultados nacionales SIMCE*. Unidad de Currículum y Evaluación (UCE), Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre, de http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files_mf/folleto_sintesis_web_2012.pdf
- MINEDUC (Ministerio de Educación). (2010a). *Resultados nacionales SIMCE*. Unidad de Currículum y Evaluación (UCE), Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files_mf/informacionacionalderesultadossimce2010247mb.pdf
- MINEDUC (Ministerio de Educación). (2010b). Metodología de muestreo para reporte de tendencia 4° y 8° básico. Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/02/Metodologia-Tendencia-4%C2%B0-y-8%C2%B0-basico2009.pdf>
- MINEDUC (Ministerio de Educación). (2008a). *Orientaciones para la elaboración del Plan de Mejoramiento Educativo*. División de Educación General, Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://www.mineduc.cl/usuarios/>

convivencia_escolar/doc/201103070158480.MINEDUC.Orientaciones_para_la_elaboracion_del_Plan_de_Mejoramiento_Educativo_para_escuelas_regulares.pdf

MINEDUC (Ministerio de Educación). (2008b). *Niveles de Logro 4º Básico para Educación Matemática*. SIMCE, Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/01/NL_Matematica_4%C2%B0basico.pdf

MINEDUC (Ministerio de Educación). (2004). *La educación chilena en el cambio de siglo: políticas, resultados y desafíos. Informe nacional de Chile*. Oficina Internacional de Educación. Unesco/Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://www.ibe.unesco.org/National_Reports/ICE_2004/chile.pdf

MINEDUC (Ministerio de Educación). (2003). *Evaluación de aprendizajes para una educación de calidad*. Comisión para el Desarrollo y Uso del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/02/Comision_Simce.pdf

Muñoz, G., Marfán, J. & Pascual, J. (2010). *Planes de mejoramiento SEP: sistematización, análisis y aprendizaje de política*. Informe final preparado para la División de Educación General. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.

Murnane, R. J., Page, L. & Vegas, E. (2009). *Distribución de los rendimientos estudiantiles en Chile. Análisis de Línea Base para la Evaluación de la Subvención Escolar Preferencial (SEP)*. Dirección de Presupuestos, Gobierno de Chile. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de http://www.dipres.gob.cl/594/articles-60350_doc_4pdf.pdf

Paxton, P. (2002). Social Capital and Democracy: An Interdependent Relationship. *America Sociological Review*, 67(2), 254-277.

Peña-Cortés, F., Pincheira-Ulbrich, J., Bertrán, C., Tapia, J., Hauenstein, E., Fernández, E. & Rozas, D. (2011a). A Study of the Geographic Distribution of Swamp Forest in the Coastal Zone of the Araucanía Region, Chile. *Applied Geography*, 31, 545-555.

Peña-Cortés, F., Escalona-Ulloa, M., Pincheira-Ulbrich, J. & Rebolledo, G. (2011b). Cambio de uso del suelo en los geosistemas de la cuenca costera del Río Boroa (Chile) entre 1994 y 2004. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 43, 1-20.

Peters, P. & Brent, H. (2004). Evaluation of Education Quality and Neighbourhood Well-Being: A Case Study of Independencia, Peru. *International Journal of Educational Development*, 24, 85-102.

Pizarro, R. (2005). Desigualdad en Chile: desafío, económica y político. *Polis*, 4(10), 1-15.

- Ponce Jarrín, J. (2010). *Políticas educativas y desempeño: una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador*. Quito: Flacso Ecuador.
- Quinn, G. & Keugh, M. (2002). *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Redondo, J. (2009). La educación chilena en una encrucijada histórica. *Diversia*, s. v., 13-39.
- Schiefelbein, E. & Schiefelbein, P. (2000). Determinantes de la calidad: ¿qué falta mejorar? *Revista Perspectivas*, 4, 37-64.
- Toledo, G. (2012). Tensiones organizacionales en la implementación de las Reformas Educativas en el Municipio: El caso de Chile. *Estudios Pedagógicos*, 38, 311-331.
- Tuck, B., Berman, M. & Hill, A. (2009). Local Amenities, Unobserved Quality, and Market Clearing: Adjusting Teacher Compensation to provide Equal Education Opportunities. *Economics of Education Review*, 28, 58-66.
- Unesco. (2010). Panorama educativo 2010: desafíos pendientes. México: Unesco. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001915/191524s.pdf>
- Van Nes, F. (2011). Mathematics Education and Neurosciences: Towards Interdisciplinary Insights into the Development of Young Children's Mathematical Abilities. *Educational Philosophy and Theory*, 43, 75-80.
- Vélaz de Medrano, C. (2008). *Equidad y políticas públicas educación y formación básicas*. Madrid: Siglo XXI.
- Williamson, G. (2008). Escuela rural y lof mapu en la Araucanía. *Revista Digital eRural, Educación, Cultura y Desarrollo Rural*, (9-10), 1-19. Recuperado el 25 de noviembre de 2014, de <http://www.revistaerural.cl/williamsonn910.pdf>
- Yamauchi, F. (2011). School Quality, Clustering and Government Subsidy in Post-Apartheid South Africa. *Economics of Education Review*, 30, 146-156.
- Zhang, X. (2012). The Effects of Parental Education and Family Income on Mother-Child Relationships, Father-Child Relationships, and Family Environments in the People's Republic of China. *Family Process*, 51, 483-497.

Recibido el 6 de mayo de 2015.
Aceptado el 5 de febrero de 2016.