



ESTADO DE LA NACIÓN



ESTADO DE LA EDUCACIÓN

QUINTO INFORME ESTADO DE LA EDUCACIÓN

Prueba Nacional Diagnóstica de Matemática en el III Ciclo de la Educación General Básica: un análisis de centros educativos efectivos

Yesenia Oviedo Vargas

2014



Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Quinto Informe Estado de la Educación (2015) en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Introducción..... | 3 |
| Hallazgos preeliminares | 7 |
| Conclusiones..... | 9 |
| Recomendaciones..... | 9 |
| Bibliografía..... | 10 |

Introducción

El presente trabajo considera el estudio de los resultados de centros educativos de secundaria en el área de matemática mediante diversas técnicas estadísticas. Estas permiten la agrupación de colegios a propósito de sus características homogéneas emanadas de las variables de contexto, las cuales brindan a los investigadores la oportunidad de mirar la realidad educativa desde los datos empíricos y realizar valoraciones en relación con el desempeño de las instituciones de enseñanza secundaria, específicamente en el área de la matemática.

En particular la investigación explora en el análisis de los denominados estudios de escuelas o centros educativos efectivos o eficacia escolar, que prestan su atención a factores claves que tiene la institución para el logro académico sobresaliente de sus estudiantes, e intentan recolectar evidencia acerca de la importancia de la escuela y la pedagogía sobre los resultados educativos que estas logran (Bellei et al, 2004).

El estudio se realiza en el marco de las Pruebas Nacionales Diagnósticas 2008-2012. La información detallada de las pruebas diagnósticas se halla en los informes 1 y 2 de las Pruebas Nacionales del Tercer Ciclo de la Educación General Básica de la Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad del Ministerio de Educación Pública. Justamente, entre los objetivos de las Pruebas Nacionales Diagnósticas, señalados por el Consejo Superior de Educación, se menciona la importancia de brindar información oportuna y pertinente que permita detectar y subsanar áreas deficitarias en el logro de sus objetivos curriculares, de tal forma que se pueda realimentar oportunamente el sistema educativo y se facilite la toma de decisiones.

Los resultados que aquí se presentan corresponde a un proceso de análisis se genere un producto que sirva de insumo para las autoridades educativas e investigadores en educación, pues abre una ventana para la explorar otras formas de analizar los datos y profundizar en el diagnóstico nacional de la matemática en el Tercer Ciclo de la Educación General Básica.

Antecedentes

Los estudios realizados en América Latina sobre centros educativos efectivos se han concentrado en instituciones educativas de primaria en contextos de pobreza, como es el caso de Chile (Raczynski et al, 2005), Colombia y Costa Rica. Justamente, este tipo de investigaciones permite evidenciar que existe todo un espacio de análisis de este tipo de estudios para el caso de centros educativos en la educación secundaria costarricense. Ahora bien, al estar inmersos en una coyuntura de cambios curriculares debido al nuevo programa de matemática implementado en el país, el contexto actual requiere cada vez mayor información

que permita orientar la mejora de las intervenciones educativas dirigidas a optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en este importante nivel educativo.

La presente investigación de centros efectivos de secundaria en Costa Rica parte de los resultados del análisis multinivel realizado para el estudio de factores asociados al rendimiento académico en matemática (Oviedo, 2012; MEP, 2012). Este estudio incluyó instituciones de educación secundaria y estudiantes de noveno año. Además, involucró la aplicación de cuestionarios de contexto a directores de colegios y docentes de matemática de todas las regiones educativas del país. En este particular, con el afán de continuar un acercamiento a los colegios se retoma la agrupación de las variables incluidas en el modelo multinivel para aproximar una caracterización que permita agrupar los centros educativos para una mayor centralización del estudio de su desempeño en matemática. Al respecto, se describen el objetivo y problema propuesto para este trabajo.

Objetivo

Identificar colegios efectivos de Costa Rica en cuanto a los resultados obtenidos en matemática en las Pruebas Diagnósticas de III Ciclo, por medio de un análisis estadístico de conglomerados.

Problema

¿Es posible identificar colegios efectivos en su desempeño en matemática en las Pruebas Diagnósticas del III Ciclo a partir de un análisis estadístico por conglomerados?

Consideraciones teóricas

Este estudio se divide en dos grandes apartados: el primero es un recorrido sucinto de las pruebas nacionales diagnósticas y el segundo un marco de referencia teórica del tema de centros educativos efectivos.

Pruebas Nacionales Diagnósticas y factores asociados al rendimiento

El trabajo con la prueba nacional diagnóstica en matemática comprendió tres dominios conceptuales: Numérico, Algebraico y Geométrico; y un conjunto de procesos o habilidades (identificación, clasificación, diferenciación, comparación, relación, interpretación, aplicación de algoritmos y resolución de problemas). Por ejemplo: se consideraron las operaciones con números reales, la resolución de problemas con ecuaciones de primer grado, la resolución de diversas situaciones que requerían el manejo de enunciados simbólicos y la interpretación de conceptos geométricos. Así también se lograron establecer tres niveles (1, 2 y 3), según el grado de complejidad cognitiva que involucraban las tareas que correspondían a cada nivel (MEP, 2010)

Dado que la prueba de Matemática se encuentra inmersa en el Diagnóstico Nacional, así también el sustento teórico que respalda el estudio de variables de contexto, desde el modelo Contexto Insumo Proceso Producto (CIPP) que da soporte a las interacciones y funciones del sistema educativo hasta las dimensiones y componentes seleccionados dentro de ese modelo teórico, el cual no se considera exhaustivo y se convierte en un acercamiento al contexto en que se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura (Oviedo,2012). El estudio de variables de contexto educativo implica la concepción teórica por dimensiones y componentes: personal (componente sociodemográfico, socia-afectivo y socioeconómico, perfil profesional, educativo), familiar (componente socioeconómico y socio-afectivo) y clima escolar (microclima y macroclima como dimensiones internas, componentes personal-socioafectivo y administrativo-organizacional) (MEP, 2012).

Los resultados de los análisis estadísticos evidenciaron que una agrupación de alrededor de 42 variables de contexto en tres niveles de agrupación (centro educativo, aula y estudiante) logró explicar el 21% del rendimiento académico de los estudiantes de noveno en la prueba de matemática (puntuación Rasch). Entre las variables que mostraron significancia estadística en ese modelo se mencionan: sector (público, privado) al que pertenece la institución, la satisfacción del director en relación con el centro educativo, así como sexo y edad del estudiante.

El estudio de factores asociados permitió la caracterización de la institución educativa de donde provenían los estudiantes, de tal forma que se incluyeron variables como modalidad del centro educativo (académico-técnica) y aquellas que se utilizaron como variables de estratificación como sector (público, privado), zona (urbano, rural) y horario (diurno, nocturno). Cabe destacar que para el estudio por conglomerados del presente artículo, solo se incluyen los colegios públicos, por lo que la variable sector se descarta; pero en su lugar se incorpora el Índice de Desarrollo Social, el cual permite establecer una clasificación más detallada de los distritos de Costa Rica según su desarrollo social, por lo que evidencia que la ubicación por distrito.

El denominado Índice de Desarrollo Social (IDS) se conforma en relación a consideraciones éticas y políticas y se sustenta en las condiciones para el bienestar y calidad de vida de los seres humanos. El IDS comprende dimensiones tales como: acceso a calidad educativa, economía, salud y participación electoral. Al respecto se tiene que “Los datos del Índice de Desarrollo Social Distrital calculados para el 2013 reflejan la heterogeneidad existente en el nivel de desarrollo de Costa Rica, situación que se hace más evidente cuando la unidad de análisis es el distrito” (MIDEPLAN, 2013, p.29)

Por otra parte, el uso del IDS en esta investigación permite valorar su posible contribución en estudios que se basan en resultados de pruebas nacionales estandarizadas relacionados con el análisis de centros educativos efectivos de educación secundaria y las desigualdades educativas.

Centros educativos efectivos

Los estudios de escuelas efectivas o eficacia escolar iniciaron en los años sesenta con los denominados informes Coleman (1966). Esto generó una discusión acerca de si la escuela realmente afecta el rendimiento de los estudiantes, qué es o qué elementos comprende una escuela eficaz y cómo lograr estimar esa eficacia. Ahora bien, el problema de la investigación de centros efectivos es teórico; pero también metodológico; sin embargo el avance en modelos estadísticos y sofisticación de software permiten un mejor enfoque en la investigación de eficacia escolar.

Según Murillo (2003) una escuela eficaz o efectiva es aquella en que se toma en cuenta el rendimiento, lo social, económico y cultural, así como el desarrollo integral de los estudiantes. Además menciona que un centro efectivo comprende elementos claves como: principios de equidad, formación en valores, y progreso de los estudiantes en más de lo esperado; esto último en relación con otras instituciones de características similares.

Metodología

Los enfoques metodológicos para atender las investigaciones acerca de escuelas o centros educativos eficaces comprenden tres vertientes: estudios de casos con aproximación cualitativa a los centros efectivos, investigaciones de naturaleza cuantitativa y cualitativa para estudiar factores asociados a la eficacia escolar o al rendimiento académico y finalmente, otros trabajos se realizan con muestras grandes e implican diseños longitudinales (Bellei et. Al, 2004). Para el caso que corresponde a esta investigación se realiza la indagación desde una muestra nacional y a partir de un estudio de factores asociados al rendimiento académico en matemática.

Este estudio es exploratorio y cuantitativo; comprende 240 colegios públicos de Costa Rica e incluye el rendimiento académico de los estudiantes de noveno año del 2010, debidamente inscritos en las diferentes instituciones y modalidades de la educación formal de Tercer Ciclo de la Educación General Básica de Costa Rica.

El diseño muestral utilizado en el estudio de factores asociados al rendimiento en matemática es de carácter estratificado por conglomerados completos (centros educativos). La muestra fue calculada con una confianza del 95% y 7,5% de margen de error para la estimación regional, considerándose un efecto de conglomeración del 1,3. El margen de error para la estimación a nivel nacional, es menor que 2% (MEP, 2012). Es a partir de estos datos que se realiza una submuestra en la que se realiza la selección de solo los colegios públicos y los promedios de cada institución en las variables de contexto que conforman el modelo que predice el rendimiento académico en matemática.

Los análisis estadísticos a realizar implicaron el uso de una técnica multivariante para el cálculo de K-medias y conformar los posibles conglomerados (*clusters*), es

decir lograr la agrupación de los colegios públicos según sus similitudes de acuerdo a sus promedios en las variables de contexto.

Posteriormente se realizó el estudio de los residuos para cada conglomerado. En este caso se calcula el modelo de regresión para cada conglomerado y se analiza el gráfico de dispersión de los residuos con el objetivo de identificar casos atípicos en un rango de -2 a 2. Esto permite identificar los colegios con valores extremos en sus estimaciones y valorar el pronóstico del promedio de sus puntuaciones en relación con el verdadero promedio obtenido por la institución.

Hallazgos preliminares

Los colegios se agruparon en un número óptimo de 4 grupos, de los cuales el cuarto conglomerado está compuesto solamente por 12 colegios: Liceo Rural Shikabari, Liceo Rural Fila Carbón II, Telesecundaria la Cureña, Telesecundaria Alto de Comte, Telesecundaria de Alto Guaymí, Telesecundaria Barra Tortuguero, Telesecundaria Bahía Drake, Telesecundaria Grano de Oro, Telesecundaria Changuena, Telesecundaria Boca Sierpe, Telesecundaria Piedras azules, T.V. Islas del Chirripó.

El modelo de regresión en el cuarto conglomerado no tiene solución, pues se está ante solo 12 casos y 42 variables, sin embargo brinda una agrupación de colegios que se caracteriza por tener solo centros educativos de telesecundaria, inclusive aquellos denominados rurales que antes también estaban clasificados como telesecundarias.

Los conglomerados 2 (55 colegios) y 3 (55 colegios) como se muestra en los diagramas de dispersión 1 y 2 no se evidencian casos atípicos en los clusters 2 y 3, ya que todos los valores se encuentran en un rango de -2 a 2 en el eje de los residuos.

Gráfico 1 Residuos del conglomerado 2

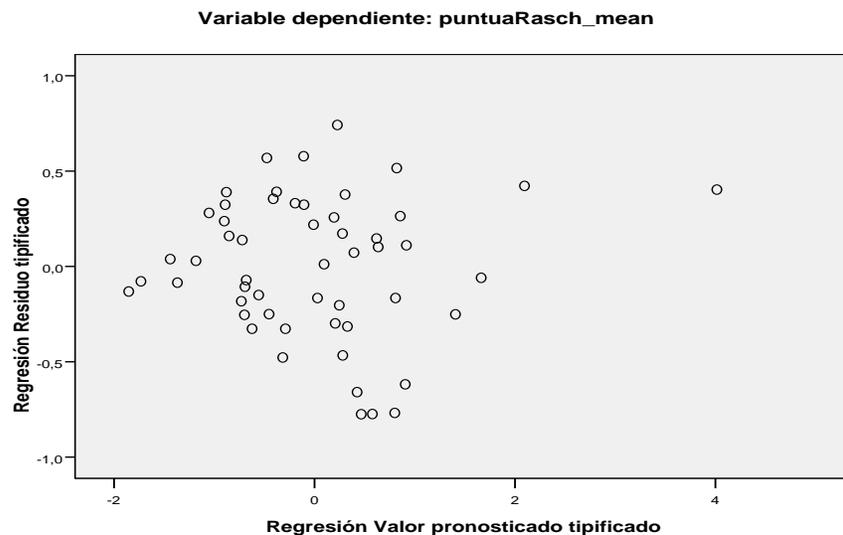
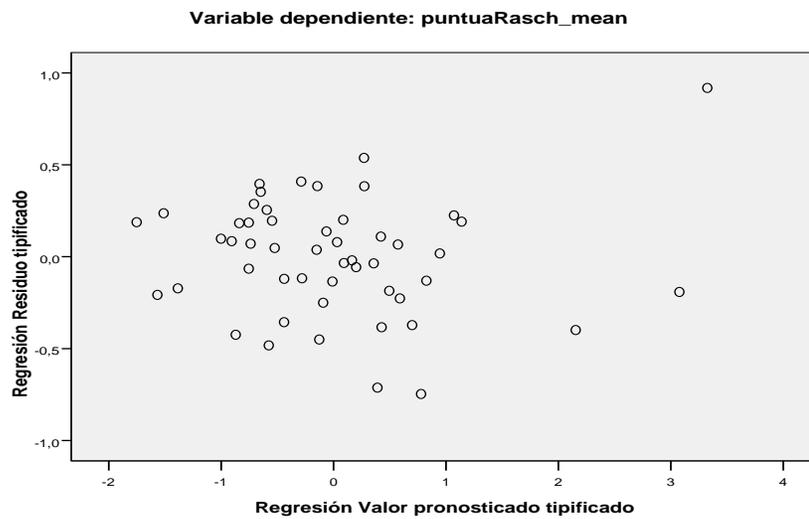
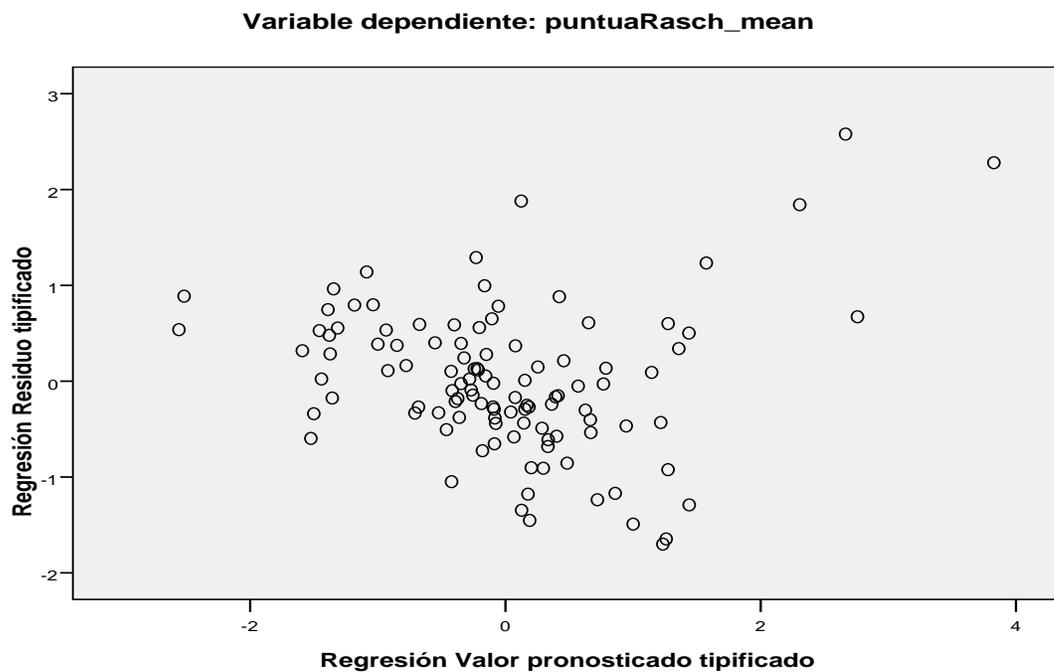


Gráfico 2
Residuos del conglomerado 3



Ahora bien el conglomerado 1 (118 colegios) sí presenta casos atípicos, los cuales se pueden observar en el gráfico 3.

Gráfico 3
Residuos del conglomerado 1



Según la nube de puntos existen tanto valores extremos positivos como negativos. En el caso de los valores extremos positivos, según la base de datos se tiene evidencia de 3 casos cuyo promedio pronosticado es superior a la media de la puntuación en el rendimiento académico de todos los otros colegios, sin embargo su desempeño en matemática es bajo. Es decir son colegios que sus características deberían tener mayores puntuaciones que las obtenidas realmente. Por otro lado, hay colegios con altas puntuaciones en matemática que no necesariamente son centros educativos exitosos de acuerdo a los resultados del modelo el cual considera otras variables de contexto.

Finalmente, el estudio permitió la identificación de valores atípicos en algunos de los conglomerados. Se evidencia 5 colegios cuyo promedio de puntuaciones es mejor que lo pronosticado por el modelo¹: el Liceo Rural de Paraíso, Telesecundaria Maíz de las Uvas, Colegio Experimental Bilingüe, Telesecundaria Río Nuevo y Telesecundaria San Rafael del Norte. Este hallazgo implica una reflexión sobre las variables que se deben utilizar para próximos estudios o bien indagar si efectivamente los colegios son tan homogéneos como evidencian los datos.

Conclusiones

Los resultados del análisis realizado permitieron identificar un conglomerado conformado por los colegios denominados “telesecundarias” para el sistema educativo costarricense que logran buen desempeño en matemática y se conciben como centros educativos de escasos recursos, infraestructura y menor cantidad de estudiantes.

Estos colegios con altas puntuaciones en matemática deben ser estudiados, pues no implican que en otros componentes del contexto educativo obtengan buenos resultados, sin embargo sí resulta relevante investigar el porqué de su buen rendimiento en matemática.

Recomendaciones

Realizar investigaciones de naturaleza cualitativa que permitan ahondar en los colegios cuyos pronósticos son de bajo rendimiento en matemática y, sin embargo, obtienen altos puntajes en esta asignatura.

Por otro parte, también es necesario estudiar desde las oportunidades de aprendizaje aquellos colegios que el modelo predice con un alto desempeño en matemática y, aun así, muestran un bajo promedio en el rendimiento académico. Pues se hace necesario estudiar el efecto de las otras variables del modelo.

Se deben buscar opciones metodológicas que permitan identificar con mayor precisión colegios efectivos en su desempeño en matemática, como los métodos jerárquicos que tienen mayor correspondencia con los estudios multinivel y factores asociados.

Bibliografía

Bellei, C., Muñoz, G., Pérez, L., Raczynski, D. (2004) *Escuelas efectivas: Enseñanza exitosa en sectores de pobreza. Extractado de ¿Quién dijo que no se puede? Escuelas efectivas en sectores de pobreza*. UNICEF- Gobierno de Chile, PREAL, 18, Santiago - CHILE

MIDEPLAN (2013). *Índice de desarrollo social 2013*. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2012). Dirección de gestión y evaluación de la calidad. *Informe Nacional de Pruebas Nacionales Diagnósticas III Ciclo, Educación General Básica, 2010*. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública. (2012). Dirección de gestión y evaluación de la calidad. *Informe Nacional Factores asociados al rendimiento académico en las Pruebas Nacionales Diagnósticas III Ciclo, Educación General Básica, 2010*. San José, Costa Rica.

Murillo, J. (2003) El movimiento teórico-práctico de mejora de la escuela. Algunas lecciones aprendidas para transformar los centros docentes. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 2 (1), 2003.

Oviedo, Y. (2012) *Factores asociados al rendimiento académico en Matemática en el III ciclo de la Educación General Básica; Un estudio multinivel*. Cuarto informe del Estado de la Educación. San José, Costa Rica.

Raczynski, D., Muñoz, G. (2005) *Efectividad escolar y cambio educativo, en condiciones de pobreza en Chile*. Noviembre, 2005, Santiago de Chile.

¹ Cabe destacar que, aun así, el promedio de las puntuaciones pronosticadas es mayor a la media del rendimiento académico de todos los colegios