
Análisis de conglomerados de los estudiantes costarricenses participantes en la prueba PISA 2009

El objetivo de este estudio es agrupar a los estudiantes costarricenses de 15 años participantes de la evaluación internacional PISA 2009+, según su rendimiento en dicha prueba y el estatus socioeconómico de su hogar, para mostrar evidencia a favor de la hipótesis de que un mayor estatus socioeconómico se asocia con un mayor rendimiento educativo y que por lo tanto los conglomerados se formarán tomando como base este criterio.

Los resultados muestran que dicha asociación es evidente, y los nueve conglomerados muestran, cada uno, un mayor estatus socioeconómico y un mayor rendimiento cognitivo que el grupo anterior. Además, se verifica que para cada grupo de mayor estatus y rendimiento hay más mujeres que hombres, hay una menor proporción de estudiantes repitentes y los estudiantes muestran un mayor disfrute de la lectura por gusto, una mejor actitud hacia el centro educativo, entre otros factores que podrían explicar las diferencias en resultados.

Introducción

En el año 2010, Costa Rica participó por primera vez en la evaluación internacional PISA, bajo el Proyecto denominado PISA 2009 Plus, mediante la aplicación de una prueba a una muestra de jóvenes costarricenses en edad de 15 años de diferentes colegios del país. En diciembre del 2011 fueron publicados los resultados, que ubican a Costa Rica como el segundo mejor país en Latinoamérica en las áreas de lectura y ciencias, y quinto en matemáticas, aunque muy por debajo de los resultados de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Más allá de los resultados generales, los datos obtenidos a través de la evaluación de PISA junto con la información disponible gracias a los cuestionarios aplicados a estudiantes y directores de colegio, permiten elaborar una idea de la calidad del sistema educativo costarricense y brinda la oportunidad de conocer no sólo cómo se encuentra la educación costarricense con respecto a otros países, sino también las diferencias educativas que existen en el país.

Si bien es cierto que la brecha en puntuación que separa a Costa Rica del grupo de países desarrollados es amplia y merece un análisis más detallado, el estudio de las brechas educativas dentro de un mismo país puede resultar más relevante a la hora de formular políticas educativas enfocadas en la disminución de la desigualdad en la calidad de la educación y a brindar las mismas oportunidades de educación para todos los jóvenes.

Este artículo tiene como objetivos realizar un análisis de conglomerados de los estudiantes costarricenses participantes en la evaluación PISA 2009 y verificar si, como lo explica la literatura en muchos casos, los grupos formados utilizando el rendimiento y el estatus socioeconómico de los estudiantes muestran una asociación directa con la hipótesis de que a mayor estatus socioeconómico del hogar en el que vive el estudiante habrá un mayor rendimiento en pruebas de evaluación como la que se pretende analizar.

¿En qué consiste la evaluación PISA?

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA- Programme for International Student Assessment) es un esfuerzo conjunto entre los países miembros de la OCDE que busca medir la capacidad que tienen los estudiantes en edad de 15 años y que se acercan a concluir el ciclo de escolaridad obligatoria, para afrontar los retos de la sociedad actual.

La evaluación tiene una visión a futuro: en lugar de centrarse en evaluar conocimientos específicos de acuerdo con los currículos o planes de estudio de cada centro educativo, se evalúa la capacidad que tienen los estudiantes para utilizar su conocimiento y habilidades para afrontar retos de la vida real.

Las encuestas y evaluaciones de PISA se realizan cada tres años y aunque todas miden habilidades y conocimientos en lectura, ciencias y matemáticas, cada evaluación se enfatiza en una de estas tres áreas, dedicando cerca del 60% de los ítems a la evaluación del área en la que se enfoca la prueba. La primera de estas evaluaciones se aplicó en el año 2000 y tuvo énfasis en lectura; la segunda prueba se aplicó en el año 2003 y se concentró en matemáticas; la tercera ocasión fue en el año 2006 y evaluó habilidades en ciencias. Con estas tres pruebas concluyó el primer ciclo completo de evaluaciones de PISA.

El segundo ciclo de pruebas se inició en el año 2009 con la evaluación que enfatiza lectura. Esta fue la primera evaluación en la que Costa Rica tomó parte dentro del programa de PISA. La segunda evaluación en la que participó Costa Rica se realizó en el año 2012, que tuvo énfasis en la evaluación matemática, y en este año 2015 Costa Rica estaría completando el ciclo completo de pruebas cuando a mediados del año participe por tercera vez en la evaluación PISA.

Además de la medición de habilidades y conocimientos de los estudiantes mediante una prueba escrita, PISA también aplica cuestionarios a los estudiantes y directores de colegios para recolectar información que permita analizar y contextualizar adecuadamente los resultados de las pruebas.

La muestra de PISA está diseñada sobre una población de estudiantes con edades entre los 15 años y tres meses y 16 años y dos meses que asisten a las instituciones educativas del MEP y se encuentran cursando un grado equivalente al séptimo o superior para todos los países participantes. Por conveniencia, se hace referencia a la población como estudiantes de 15 años.

El diseño de la muestra para estudios educativos normalmente no se basa en un muestreo aleatorio simple sobre la población objetivo. En su lugar, se utiliza un muestreo en dos etapas: en la primera etapa una muestra de centros educativos es seleccionada de una lista completa de los colegios que incluyen a la población de estudiantes de interés. En el caso de PISA, todos los centros educativos son seleccionados con una probabilidad que es proporcional a su tamaño. PISA maneja como estándar una tasa de participación mínima de los centros del 85% para disminuir el sesgo por no respuesta. En el caso de Costa Rica, la tasa de participación efectiva de los colegios muestreados fue del 99.43%.

En la segunda etapa, se selecciona aleatoriamente una muestra de estudiantes para los centros educativos elegidos. En los estudios realizados por PISA, se selecciona a un mínimo de 35 estudiantes en edad de 15 años para cada centro educativo participante. En Costa Rica 4.578 estudiantes fueron efectivamente evaluados, lo que da una tasa de participación del 94.45% (la tasa mínima requerida es establecida por PISA en 80%).

CUADRO 1

Costa Rica: Estadísticas descriptivas de la muestra de PISA según categoría. 2009

(cifras en porcentajes)

Categoría	Porcentaje	
<i>Género</i>		
Mujeres	53,0	(0,6)
Hombres	47,0	(0,6)
<i>Sector educativo al que asiste</i>		
Público	84,6	(1,4)
Privado	15,4	(1,4)
<i>Año de Colegio que cursa</i>		
Séptimo	8,5	(0,8)
Octavo	16,0	(1,0)
Noveno	34,1	(1,2)
Décimo	40,9	(1,8)
Undécimo	0,4	(0,1)
Duodécimo	0,0	(0,0)

Fuente: Elaboración propia con datos de PISA 2009

Sobre esta muestra de estudiantes, se resumen algunas estadísticas en el cuadro 1. Del total de estudiantes evaluados un 53% son mujeres, y el 85% se encontraban enrolados en colegios públicos.

Aunque el nivel oficial que debe cursar un individuo de 15 años en Costa Rica es el noveno año, fueron evaluados estudiantes que se encontraban en casi todos los niveles, pero predominantemente en noveno y décimo años (75%). La proporción de estudiantes cursando el séptimo año se debe en su mayoría a estudiantes que perdieron uno o más años en la escuela y/o en el colegio.

Metodología

Para el análisis de los conglomerados utilizando las bases de datos del programa PISA, se recurre a dos variables claves para el análisis: el Índice de Estatus Económico, Social y Cultural y el resultado en la prueba de lectura.

La primera de estas variables, el Índice de Estatus Económico Social y Cultural (ESCS), es un índice calculado por los expertos de PISA que toma en cuenta dentro de su cálculo a otros tres índices previamente calculados por PISA: El índice posesiones del hogar (HOMEPOS), el índice de estatus ocupacional más alto de los padres (HSEI), y el índice del nivel educativo más alto de los padres (PARE).

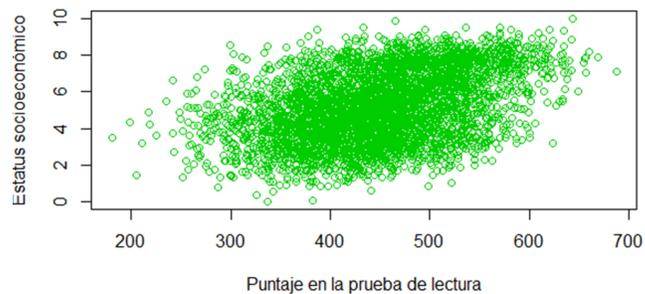
El primero de estos índices, el índice de posesiones familiares o del hogar es a su vez un índice que incorpora la utilización de otros tres índices: El índice de bienestar familiar (WEALTH) que incorpora dentro de su cálculo artículos como habitación propia, internet, computadores, televisores, automóviles, entre otros. El índice de posesiones culturales (CULTPOS) que incluye literatura clásica, libros de poesía, obras de arte presentes en el hogar, entre otros y el índice de recursos educativos del hogar (HEDRES) que incluye escritorio y lugar tranquilo para estudiar, computadora con software educativo, libros y diccionarios.

Resultados

Antes de comenzar con la aplicación de la técnica de análisis de conglomerados con K-medias, el gráfico N° 1 muestra la relación existente entre el estatus socioeconómico y el rendimiento de los estudiantes costarricenses en la prueba de lectura de PISA 2009. El gráfico no permite apreciar agrupaciones de puntos que pudieran dar una idea a priori de cómo podrían formarse los grupos.

Gráfico N°1

Relación entre puntaje y estatus socioeconómico en PISA 2009



Al comenzar a aplicar los comandos necesarios (en el software R y con la función llamada Kmedias), estableciendo que se requieren para comenzar únicamente 3 conglomerados, se obtiene lo que se muestra en el cuadro N°2:

Cuadro N°2

Centros de los conglomerados

	Conglomerado		
	1	2	3
Rendimiento	357	448	539
Estatus	4,30	4,99	6,18
N° casos	1872	1151	1151

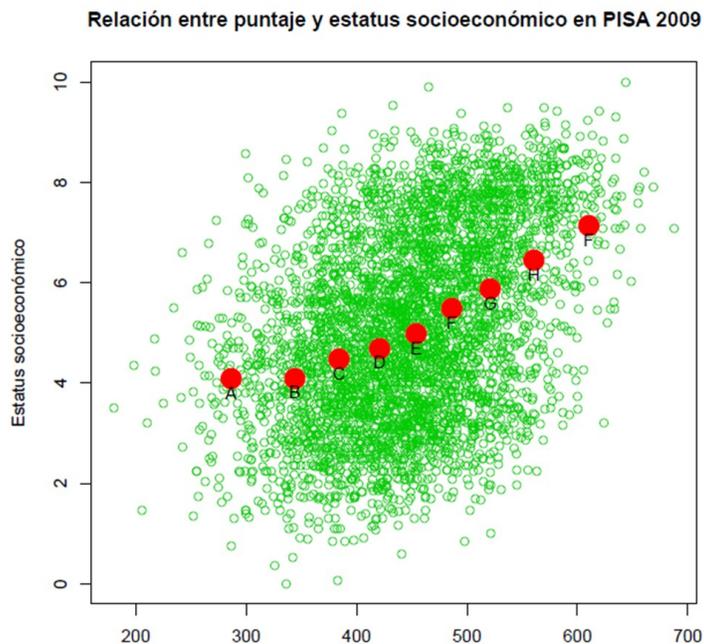
Elaboración propia con datos de la prueba PISA 2009

Se observa una clara relación entre el rendimiento y el estatus socioeconómico, dado que en el conglomerado N° 2 el promedio (o centroide) del rendimiento y del estatus socioeconómico son mayores a los del conglomerado N°1 y, a su vez, los del conglomerado N° 3 son mayores a los del conglomerado N°2.

El hecho de que cada grupo posea un alto número de observaciones da para pensar que se podría probar la inclusión de más conglomerados en el análisis, y por lo tanto se procede de esta manera. Con cada conglomerado adicional se mantiene el supuesto básico de este trabajo: hay una clara relación entre el rendimiento y el estatus socioeconómico.

De esta manera, y debido a que con cada conglomerado adicional se mantiene la relación supuesta, se decide trabajar con la formación de 9 conglomerados, según se muestran en el gráfico N°2.

Gráfico N° 2



Cuadro N°3

	Centros de los conglomerados								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rendimiento	286	344	384	420	454	486	520	560	610
Estatus	4,1	4,1	4,5	4,7	5,0	5,5	5,9	6,5	7,1
N° casos	168	361	611	681	751	602	543	322	135

Elaboración propia con datos de la prueba PISA 2009

Una vez definidos los grupos, lo que corresponde es comparar las diferencias (si es que existen) entre cada uno. El cuadro N°4 muestra a los 9 grupos. Debido a que al ordenar a los grupos por el valor en ambas variables, se mantiene una relación ascendente tanto del estatus socioeconómico como del rendimiento, se podría llamar a cada grupo como percentiles de estatus o percentiles de rendimiento, pero como combinar ambos resultados en un nombre resulta complicado, se decide dividirlos en tres clasificaciones, A, B y C, donde A refleja mayor estatus y rendimiento que B y B refleja mayor estatus y rendimiento que C, y dentro de cada clasificación hay tres categorías, formando los nueve grupos: A+, A, A-, B+, B, B-, C+, C, y C-

Cuadro N°4

Caracterización de los conglomerados formados con base en el estatus socioeconómico y el rendimiento educativo

	Conglomerado								
	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	A+
Porcentajes									
Mujer	42,26	44,04	49,91	56,68	55,12	53,65	59,85	56,83	57,03
Colegio público	98,21	99,16	98,19	95,59	92,14	82,55	72,37	54,03	32,59
Repitió en escuela	57,14	37,67	25,85	13,80	7,98	5,48	2,39	1,55	0,00
Repitió en colegio	35,71	37,39	33,55	30,10	24,36	16,61	11,23	4,03	2,96
Índices									
Disfrute lectura	-0,26	-0,33	-0,27	-0,30	-0,28	-0,15	-0,13	0,10	0,49
Habilidad para resumir	-0,85	-0,72	-0,60	-0,52	-0,29	0,01	0,22	0,39	0,54
Actitud hacia el colegio	-0,17	0,16	0,22	0,32	0,32	0,37	0,45	0,50	0,71
Habilidad para entender y recordar	-0,69	-0,62	-0,53	-0,38	-0,14	-0,06	0,05	0,13	0,24
Uso de estrategias de control	0,04	0,02	0,20	0,24	0,26	0,33	0,40	0,52	0,59
Lecturas por internet	-1,52	-1,22	-1,06	-0,89	-0,72	-0,54	-0,29	-0,13	0,13

Elaboración propia con datos de la prueba PISA 2009

Los índices tienen una media de cero y una desviación estándar de uno para los países miembros de la OECD

De acuerdo con investigaciones previas, a los hombres les va mejor en pruebas de matemáticas y ciencias que a las mujeres y a las mujeres les va algo mejor en pruebas de lectura. Esto se refleja en el porcentaje de mujeres que se encuentran en cada grupo, ya que este porcentaje crece conforme aumenta el estatus y el rendimiento educativo.

Un dato que sí es muy importante tomar en cuenta es que entre menor estatus y rendimiento tenga el grupo, mayor es la incidencia de la repitencia dentro del grupo, es decir, mayor es la probabilidad de encontrar estudiantes repitentes, tanto en primaria como en el III Ciclo de la Educación Secundaria.

Por otra parte, la base de datos de PISA ofrece una serie de índices resumen de algunos aspectos relacionados con la lectura, que fueron creados con análisis factorial utilizando varios ítems de los cuestionarios. Todos estos índices tienen media de cero para el grupo de los países miembros de la OECD una desviación estándar de uno. Sin embargo, en el caso de Costa Rica, no necesariamente el índice se encuentra centrado en cero. Aún así, entre más pequeño sea el número, menor sería la valoración que hace el índice para el conglomerado que se esté analizando, y se deja así para conservar la estructura del índice (que puede incluir valores negativos).

De esta manera, es claro como los grupos de mayor rendimiento se encuentran conformados por estudiantes que muestran, en promedio, un mayor gusto por la lectura de textos, una actitud más positiva hacia su centro educativo y mejores estrategias para leer, resumir y estudiar textos.

CONCLUSIONES

Este artículo busca aportar evidencia empírica en favor de la asociación entre el estatus socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento educativo. La formación de los nueve conglomerados basado en el índice de estatus económico, social y cultural y el valor plausible de los estudiantes en la prueba de lectura de PISA 2009, muestra que los grupos “naturales” mantienen una asociación de mayor estatus y mayor rendimiento. Además, dentro de cada grupo, es evidente que existe una relación directa entre el gusto por la lectura, la actitud hacia el colegio y las estrategias de lectura y el rendimiento educativo.

Estos resultados son coincidentes con los hallazgos de otras investigaciones que utilizan estas base de datos.

Por ejemplo, en Fernández (2013) se explora el tema de la resiliencia educativa desde el lente que brinda la evaluación internacional PISA 2009. Al dividir a los estudiantes en categorías, el principal hallazgo es que un 11% de los estudiantes costarricenses de 15 años de edad son identificados como resilientes. Es decir, uno de cada diez estudiantes vive bajo condiciones socioeconómicas desfavorables pero logra sobreponerse a la adversidad y obtener puntuaciones de excelencia en la prueba PISA, logrando diferenciarse de otros estudiantes que viven en un entorno socioeconómico similar.

Dicha investigación muestra evidencia de cuatro factores que podrían contribuir a incrementar la cantidad de estudiantes académicamente exitosos, aunque es probable que existan otros factores que pudieran tener un efecto importante y que no pudieron ser incluidos en la investigación debido a la falta de información en las bases de datos utilizadas.

Dos de estos factores, la habilidad para resumir y la habilidad para entender y recordar, se relacionan con el tipo de estrategias que utilizan los estudiantes para comprender un texto y para transmitir la información aprendida. Los estudiantes resilientes priorizan estrategias en las que prevalece el razonamiento, en contraposición con los estudiantes desaventajados de bajo rendimiento.

Por otra parte, el gusto por la lectura y la actitud hacia el colegio son factores que pueden ser mejorados en un esfuerzo conjunto entre padres de familia, docentes y autoridades educativas.

En el IV Informe del Estado de la Educación también se analizó a los estudiantes participantes en la prueba PISA 2009+ (Montero y otros, 2013). El informe incluye algunas recomendaciones basadas en las variables de los perfiles que pueden ser objeto de intervención directa con medidas de política educativa con el propósito de mejorar los niveles de rendimiento en Competencia Lectora. Dichas recomendaciones son:

1. Promover en los estudiantes una actitud positiva hacia la lectura.
2. Enseñar explícitamente en el aula las estrategias que son eficaces para resumir un texto.
3. Enseñar explícitamente en el aula las estrategias que son eficaces para comprender un texto.
4. Promover la lectura “en línea”.
5. Promover la lectura por iniciativa propia.
6. Enseñar en el aula estrategias apropiadas para el uso de técnicas de memorización.
7. Aumentar el número de lecciones de Español en aquellos colegios donde los estudiantes reportan cantidades más bajas al promedio.

Estas y otras investigaciones son sumamente valiosas por la contribución al análisis individual de los factores asociados al rendimiento educativo de los estudiantes. Es de resaltar la calidad de la información y de los datos generados por PISA, que es conveniente que se utilice en definir políticas que disminuyan las brechas educativas entre los jóvenes costarricenses, mejoren la asignación de los recursos públicos e incrementen la calidad de la educación pública.

Como fue indicado por el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica en su Memoria Institucional 2006-2010 (MEP, 2010), el propósito de participar en pruebas internacionales se orienta hacia el aprovechamiento de la información derivada de las pruebas como insumo para la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje, sea mediante reformas curriculares, estrategias de desarrollo profesional y capacitación continua, o bien mediante la dotación de recursos de apoyo para la mediación y la política educativa en el aula. Es esencial hacer uso de la información generada en el proyecto PISA para mejorar la educación pública.

Referencias

- Fernández, A. (2013). *Análisis de la Resiliencia Educativa de los Estudiantes Costarricenses con datos de la Prueba de Lectura de la Evaluación PISA 2009*. Revista de Ciencias Económicas Vol 31 N°2. ISSN: 0252-9521. Universidad de Costa Rica.
- MEP. (2010). *Educando en Tiempos de Cambio*. San José, Costa Rica: Memoria Institucional 2006-2010. Ministerio de Educación Pública.
- Montero, E., Rojas, S., Zamora, E., & Rodino, A. (2013). *Costa Rica en las pruebas PISA 2009 de Competencia Lectora y Alfabetización Matemática*. Cuarto Informe del Estado de la Educación: Programa Estado de La Nación.
- OECD. (2009). *PISA Data Analysis Manual, SAS Second Edition*. OECD Publishing.
- OECD. (2011). *Against the Odds: Disadvantaged Students Who Succeed in School*. OECD Publishing.
- OECD. (2012). *PISA 2009 Technical Report*. OECD Publishing.
- Walker, M. (2011). *PISA 2009 PLUS Results: Performance of 15-year-old in reading, mathematics and science for 10 additional participants*. Australian Council for Educational Research.

Elaborado por: Andrés Fernández Aráuz

Teléfono: 2258-0764 Fax: 2256-8451 Correo Electrónico: estadistica@mep.go.cr
Edificio Rofas, calle 16, entre avenida Primera y Paseo Colón.
San José, Costa Rica

"Educar para una nueva ciudadanía"