

EFFECTO DE PERIODOS ADICIONALES DE ESCOLARIDAD EN
LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER 11 PARA EL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, CASO DE CAMBIO DE
CALENDARIO EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS

Alejandra Rodas Gaiter
Andrés Villegas López

Proyecto de Grado

Coordinadora
Silvana Godoy Mateus

CONTENIDO

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	6
METODOLOGÍA	14
Datos	14
Aproximación Econométrica	16
ANÁLISIS GRÁFICO	21
RESULTADOS.....	22
CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	27

RESUMEN

Usando la metodología de regresión discontinua, este trabajo analiza el efecto del cambio de calendario en los colegios públicos de Cali, como una política transitoria de aumento de los días calendario de clase, en el logro académico de los estudiantes, usando los resultados de las pruebas Saber 11 del ICFES. Entre los resultados se espera encontrar un efecto positivo en el logro académico de los estudiantes que pasaron por la transición.

PALABRAS CLAVES: Educación, calidad, cambio de calendario, regresión discontinua.

CLASIFICACIÓN JEL: C001, C13, C21, I20

INTRODUCCIÓN

En el 2003 Santiago de Cali fue declarada por el Ministerio de Educación Nacional –MEN como Ente Territorial Certificado, de conformidad con lo establecido en la Ley 715 de 2001, asignándole la competencia de administrar el servicio educativo en su jurisdicción garantizando su adecuada prestación en condiciones de cobertura, calidad y eficiencia. La certificación en materia de Educación, determinó la conformación de Instituciones Educativas Oficiales con la fusión de las 338 sedes educativas en Cali, arrojando un consolidado final de 90 Instituciones, de las cuales 31 se caracterizaban como técnicas y 59 académicas (Alcaldía de Santiago de Cali, 2011).

Conforme con lo previsto en el Artículo 14 del Decreto 1850 de 2002, la Secretaría de Educación Municipal es competente para expedir cada año y por una sola vez, el calendario académico para todas las Instituciones Educativas Estatales de su jurisdicción. La educación formal en el Municipio de Santiago de Cali fue ofrecida hasta el año 2008 en Calendario “B”, período comprendido entre los meses de agosto y julio correspondientes a vigencias fiscales diferentes, lo cual ocasiona dificultades administrativas en la programación del presupuesto y su ejecución tanto al ente territorial como a las Instituciones Educativas estatales (Resolución Número 4143.2.21.4739, 2008).

Para superar la disparidad entre calendario académico y calendario fiscal, la administración municipal resolvió cambiar gradualmente el calendario académico para lograr un ajuste entre los dos, pretensión que tuvo el aval del MEN, que establece que el cambio de calendario académico podrá darse con base en un período de transición sin afectar las 40 semanas efectivas de clase (Resolución Número 4143.2.21.4739, 2008).

De común acuerdo entre el Departamento del Valle del Cauca, los Municipios certificados y el MEN, el período de transición para el cambio de calendario rigió a

partir del calendario escolar 2008-2009 y durante tres (3) años consecutivos, de tal manera que en el año 2012, en todas las instituciones de educación formal estatal del Municipio de Santiago de Cali se ofrezca en Calendario “A” (Resolución Número 4143.2.21.4739, 2008)¹. En esa medida, todos los colegios privados contratados por ampliación de cobertura para cubrir matrícula oficial, también debieron cambiar de calendario, y los que no cambiaron dejaron de ser contratados.

La tabla 1 muestra el calendario de los años lectivos de la Instituciones Educativas Oficiales desde 2008 hasta 2012. El año lectivo reglamentario cuenta con 40 semanas de trabajo académico de los estudiantes. A partir del año lectivo 2008-2009 inicia la transición del calendario “B” a “A”, proceso que duró 2 años en completarse, generando para los estudiantes 8 semanas adicionales de trabajo académico.

Tabla 1 Calendario Instituciones Oficiales de 2008 a 2012

Calendario	Resolución	Empieza	Termina	Semanas Lectivas	Receso Estudiantil
B	4211.2.21.248 2 DE 2006	Agosto 28 de 2006	Junio 29 del 2007	40	12
B transición	4143.2.21.175 4 DE 2008	Septiembre 1 de 2008	Septiembre 18 de 2009	42	15
B transición	4143.2.21.505 9 DE 2010	Octubre 19 de 2009	Noviembre 12 de 2010	46	17
A	4143.2.21.505 9 DE 2010	Enero 17 de 2011	Noviembre 25 de 2011	40	12
A	4143.0.21.877 0 DE 2011	Enero 16 de 2012	Noviembre 23 de 2012	40	13

El objetivo de este trabajo es medir el efecto de los periodos adicionales de escolaridad generado por el cambio de calendario en los colegios públicos de Cali, como una política transitoria de aumento de los días calendario de clase, en el logro académico de los estudiantes, usando los resultados de las pruebas Saber 11 del ICFES, mediante la metodología de la regresión discontinua. En ese

¹ Con excepción de Incolballet, dada su activa participación en eventos internacionales

sentido, la pregunta de investigación que buscamos responder es ¿existen diferencias significativas en la mejoría relativa del logro académico de los estudiantes de los colegios públicos de Cali, asociadas al aumento de los días calendario de clase? Es decir, ¿existe una brecha en el logro académico entre los estudiantes que recibieron periodos adicionales de escolaridad y los que no?

El documento se divide en cuatro secciones incluyendo esta introducción. En la segunda sección, el marco teórico parte de una revisión general de la literatura. La tercera sección presenta la metodología, incluyendo una descripción de los datos y la aproximación econométrica en la que está sustentado el estudio. En la cuarta sección encontramos los resultados esperados.

MARCO TEÓRICO

El análisis inicial está sustentado en que tradicionalmente, existe la tendencia a pensar en la educación privada como una educación de élite con altos estándares de calidad. Melo (2005) afirma que los resultados obtenidos por los estudiantes de los colegios privados son superiores a los de los colegios públicos. La justificación de los mejores resultados radica en que las condiciones socio-económicas de los estudiantes son mejores, pero también en que los colegios privados están mejor administrados, donde la mezcla de mayor competencia, diferenciación y diferentes posibilidades de elección, crea los incentivos para que haya reducción de costos e innovación en calidad.

Sin embargo la intervención del Estado se ve justificada en la educación ya que esta se encuentra en un mercado que presenta múltiples fallas. Según la teoría económica la educación es una inversión en capital humano, donde su beneficio es un mayor salario en el futuro al tener una mayor productividad en el mercado laboral. Mientras tanto los costos son aquellos directos (matricula, libros, transporte etc.) y los de oportunidad (ingresos y ocio sacrificados) (Gonzáles, 2002).

De esta forma la teoría del capital humano pone de manifiesto la relación causal entre la educación y el mercado de trabajo “argumentando que al aumentar la formación del individuo se conseguía aumentar su productividad, lo que a su vez se vería reflejado en un aumento de los ingresos percibidos” (González 141; 2003). La teoría muestra que “(...) los individuos educados o cualificados ganan más que los que no lo son, de manera que las diferencias salariales sólo reflejan las diferencias de inversión en capital humanos. Por tanto, según Becker, el problema de la pobreza y el paro reside en la falta de inversión en capital humano (...) por lo que la solución política que aporta a estos problemas es la mejora de los niveles educativos” (González, 145; 2003).

“(...) el aspecto clave del capital humano tiene que ver con los conocimientos y competencias (...), la escolarización formal se cree que es el principal mecanismo de adquisición de conocimientos (...)” (De la fuente, 3; 2004). Para tener en cuenta al capital humano como factor productivo “se introduce el stock de capital humano como un argumento adicional en una función de producción agregada (...)” (De la fuente, 4; 2004). Sin embargo sólo miden la cantidad de la educación y no la calidad de la misma es así como “Dessus sostiene que el impacto sobre la productividad de un año adicional de escolarización debería variar de un país a otro dependiendo de la calidad de sus sistema educativo” (De la fuente, 31; 2003).

Además de esto no se tiene en cuenta que “(...) los beneficios apropiados por las personas no son sólo económicos, sino también en ámbitos sociales, culturales y políticos, permitiendo en general disfrutar una mejor calidad de vida en múltiples dimensiones, independientemente de los mayores ingresos futuros” (González, 3; 2002). De esta forma se tiene que la educación presenta externalidades, en primer lugar el beneficio social de que una persona se eduque es mayor que el beneficio privado que está según la teoría solamente dado por el salario futuro.

Existen principalmente tres tipos de externalidades, en primer lugar las externalidades de red donde el beneficio individual de la educación aumenta si hay

más personas educadas. Segundo las externalidades fuera del mercado como los son la reducción de la criminalidad, mayor cohesión social, innovaciones tecnológicas y beneficios intergeneracionales (beneficios que los padres derivan de su propia educación y que transmiten a sus hijos). Finalmente se encuentra un tercer tipo de externalidad donde se ha observado que un mayor nivel educacional de la población puede producir una aceleración de las tasas de crecimiento económico a través de externalidades en la productividad de otros trabajadores y una expansión de las posibilidades tecnológicas. (Gonzáles, 2002).

Además de estas externalidades también existen factores por los cuales las personas pueden subestimar los beneficios que brindaría la educación. Por ejemplo en lo referido a la educación escolar generalmente son los padres quienes toman las decisiones por los hijos, y estos podrían no internalizar correctamente los beneficios que tienen sus hijos debido a la inversión en educación. Por lo cual la demanda de educación estaría por debajo del óptimo social. Si a esto se le suma que los individuos pueden ser aversos al riesgo, la inversión en capital humano estará por debajo del óptimo social ya que los retornos de una inversión como la educación son muy inciertos. Al no existir seguros contra este riesgo se presenta una falla de mercado. (Gonzáles 2003).

De esta forma se observa como la educación no debe ser brindada por privados sin ningún tipo de regulación así los planteles privados hayan presentado mejores resultados ya que desde un punto de vista netamente económico la intervención del Estado es necesaria. Sin embargo hasta ahora esto no significa que la educación deba ser proveída de manera pública. Lo que justifica que la educación sea proveída públicamente es la equidad. “El acceso a una educación de calidad para toda la población es esencial para una sociedad con mayor igualdad de oportunidades y la entrega de recursos educativos inversamente proporcionales al nivel de pobreza de los hogares (...)” (Gonzáles, 6; 2003). Para proveer esta educación y utilizarla como una herramienta para la equidad el gobierno debe entonces aumentar el gasto.

En Colombia la demanda por un aumento del gasto público puede incrementarse en años próximos, especialmente si se tiene en cuenta que el país actualmente se encuentra en niveles de renta media y que tiene proyectado crecer. Según la Ley de Wagner los bienes sociales como por ejemplo la educación son bienes superiores cuya demanda crece más que proporcionalmente con la renta. La demanda de bienes sociales tiene una elasticidad renta mayor que uno, y como resultado, al aumentar la renta per cápita el porcentaje de la renta total del PIB dedicado a estos aumenta. (Albi, 2000). Por ello reviste gran importancia en economías en vías de desarrollo observar la calidad de la educación y determinar las formas en que mejor se puede utilizar la misma, ya que inevitablemente la demanda por estos servicios aumentará y el Estado deberá responder a la misma.

Es entonces importante tener en cuenta el efecto de los años de educación adicionales proporcionados por la educación inicial. Ya que se podrá entonces determinar la cantidad óptima de educación que debe tener un habitante de cualquier sociedad. De acuerdo a la Ley 115 de 1994, la educación formal en Colombia se organiza en tres niveles: El preescolar, que comprenderá mínimo un grado obligatorio; La educación básica, con una duración de nueve grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco grados y la educación básica secundaria de cuatro grados; La educación media con una duración de dos grados. El nivel de educación preescolar comprende, como mínimo, un (1) grado obligatorio en los establecimientos educativos estatales para niños menores de seis (6) años de edad

El Decreto 2247 de Septiembre 11 de 1997 establece que la prestación del servicio público educativo del nivel preescolar se ofrece a los educandos de tres (3) a cinco (5) años de edad y comprende tres (3) grados, así: Pre-jardín, dirigido a niños de 3 años; jardín, dirigido a niños de 4 años; transición, dirigido a niños de 5

años de los cuales uno debe ser obligatorio de acuerdo a lo establecido en la Constitución de 1991 (Artículo 67) y en la Ley 115 de 1994 (Artículo 17).

Lo establecido en la Constitución, Leyes y Decretos permite identificar que los niños que reciben educación a través del sistema público reciben mínimo un (1) año de educación inicial. Por otro lado, los niños del sistema privado reciben en promedio dos (2). Adicionalmente, dado que los estudiantes del sistema público reciben educación formal sólo en los grados obligatorios de orden constitucional, es recurrente que dichos estudiantes tiendan a graduarse con una edad menor que los estudiantes del sistema privado. Lo cual se evidencia a través de las edades promedio de graduación de los colegios públicos y privados en Colombia. Por lo tanto, es posible afirmar que, los estudiantes del sistema público y del sistema privado, tienen dotaciones iniciales de educación preescolar diferentes cuando llegan al primer grado de educación básica primaria.

De acuerdo a los estudios que utilizan la ecuación de Mincer (1974), cada año adicional de escolaridad genera mayores retornos en los salarios reportados de los trabajadores lo que implica que los trabajadores con más años de escolaridad tienen mejores salarios. Retomando lo planteado al principio del marco teórico, los estudiantes que se gradúan de colegios públicos no sólo tienen en promedio resultados inferiores en las pruebas de estado, lo cual repercute en menores probabilidades de acceder a la educación superior, sino que se vinculan al mercado laboral a un salario promedio menor.

Es entonces necesario determinar qué falta en la educación pública y por qué la misma brinda resultados menores. En un estudio llevado a cabo en Noruega se encontró que una tercera parte del logro de los estudiantes en el colegio es explicado por características de la familia. Es así como la familia es un

determinante mucho más fuerte en los resultados académicos que el tiempo que se acude a la escuela. De esta forma los resultados son mejores si los padres han recibido educación, y están positivamente correlacionados con el ingreso de la familia. (Haegeland, 2004).

En cuanto a la relación entre los resultados académicos de los alumnos y los recursos de las escuelas se encontró que entre más cualificados sean los profesores entonces los resultados de los alumnos son mejores. Igualmente se observó que entre más horas cátedra hayan por estudiante los resultados también mejoran, pero este último factor tiene un efecto limitado. Pero lo que es preocupante es que se encontró que la educación si no se controla puede crear mayor inequidad en vez de ser una herramienta que disminuya las brechas dentro de la sociedad. Es así como se encontró que los alumnos que viven en contextos aventajados van a colegios con profesores más calificados. El hecho de que los profesores sean más calificados tiene un mayor efecto sobre los resultados académicos que las horas que cada profesor les brinde a los alumnos ya que este aumento de horas puede darse por parte de profesores asistentes sin educación formal. (Haegeland, 2004).

En Colombia se encontró que si bien “(...) la calidad de la educación secundaria es un factor clave en el logro socioeconómico y, por ello, un factor determinante de la distribución de las oportunidades y de la movilidad social” (Gaviria, 3; 2001), “en los planteles públicos aumentos de la educación de los docentes y mejorías en la infraestructura física de los planteles no están asociados con un mayor rendimiento (...) debido a que está mediado por los incentivos que enfrentan directivos y docentes, por lo tanto, el expediente sencillo de gastar más dinero no constituye la mejor manera de igualar oportunidades” (Gaviria, 52; 2001), el problema de la calidad de la educación pública es uno de incentivos y estructura organizacional. (Gaviria, 71; 2001).

Es evidente que una dificultad en estimar los efectos de la educación escolar en los logros de cada estudiante es la posible endogeneidad de los recursos escolares. Es así como una gran fracción de la variación en los efectos de la educación escolar son resultado de decisiones de los padres, administración de los colegios, profesores y políticos. (Browning, 2003). Por ejemplo invertir recursos en educación para estudiantes de un nivel socioeconómico bajo hace que los efectos estimados de estos recursos tenga un sesgo hacia abajo. Por ello en el análisis deben controlarse los efectos socioeconómicos.

Tras realizar un análisis econométrico utilizando una regresión discontinua y midiendo el logro educativo a las edades de 22-29 años para las diferentes cohortes en un estudio realizado por el centro de micro econometría aplicada en Copenhague se encontró que los efectos de reducir 1 estudiante (5% del tamaño promedio de la clase) aumenta en promedio los años de educación en 0.07 años y que una reducción del 5% en el número de estudiantes por hora cátedra de docencia aumenta los años de educación en 0.14 años (Browning, 2003).

Existen también teorías que van en contra de la concepción del capital humano y de la importancia de la educación en la economía. Se encuentra por ejemplo la hipótesis credencialista desarrollada por Arrow, Spence y Stiglitz donde “(...) supone que la educación no aporta un incremento a la productividad del individuo, sino que ésta es tan sólo un útil de señalización que permite clasificar a los individuos, en un mercado con información imperfecta, en función de su capacidad productiva aparente” (González, 142; 2003). Bajo esta teoría “(...) la educación no actúa más que como filtro para separar los más aptos de los menos aptos. Esto ha llevado a que en el mercado de trabajo los individuos hayan optado por incrementar su nivel educativo con el único fin de aportar unas credenciales más válidas (...)” (González, 153; 2003). Es decir las personas compran títulos para mostrar una supuesta mayor productividad pero la educación en realidad no la brinda. Si esto fuera cierto se tendría entonces que la educación no tendría

ninguna correlación con la productividad en el mercado laboral, ya que no influiría en las capacidades de las personas.

El cambio de calendario de “B” a “A” en el Municipio de Santiago de Cali brinda la posibilidad de observar el efecto de los periodos adicionales de escolaridad generado por el cambio de calendario en los colegios públicos de Cali, como una política transitoria de aumento de los días calendario de clase, en el logro académico de los estudiantes, usando los resultados de las pruebas Saber 11 del ICFES, mediante la metodología de la regresión discontinua.

Por otra parte, estudios como el realizado por Calcagno y Terry (2008) tienen como objetivo identificar el efecto causal de los cursos de nivelación postsecundaria en el logro académico de los estudiantes, 100.000 estudiantes universitarios del Estado de la Florida en este caso. La nivelación postsecundaria es entendida como una serie de cursos diseñados para aumentar el nivel académico de aquellos estudiantes que se encuentran por debajo del promedio de la población en cuanto a sus competencias académicas al terminar la secundaria, con el fin de que alcancen el nivel esperado académicamente de los estudiantes que van a ingresar a cualquier tipo de educación superior. Los autores encuentran que aquellos estudiantes que toman los cursos de nivelación aprueban más créditos en las áreas de conocimiento que se asemejan a los cursos de nivelación que aquellos que no toman estos cursos.

En ese sentido, la medición del efecto de los cursos de nivelación, entendidos como periodos extras de educación, son lo más parecido a lo que pretendemos hacer en este estudio, con una metodología y un objeto de investigación sin referencias en Colombia.

METODOLOGÍA

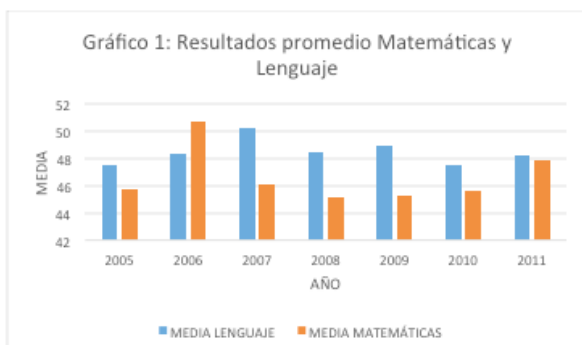
La metodología utilizada maneja dos etapas: una de análisis cualitativo y otra de análisis cuantitativo. La etapa de análisis cualitativo incluye hace una revisión bibliográfica exhaustiva y a profundidad sobre el efecto de los periodos adicionales de educación en el logro académico de los estudiantes, planteando el problema económico de trasfondo, y sobre la técnica de regresión discontinua como método cuasi experimental de evaluación en educación.

La etapa de análisis cuantitativo se usaron modelos de regresión discontinua para determinar el efecto de los periodos adicionales de escolaridad en el logro académico de los estudiantes, a partir de las bases de datos de las pruebas SABER 11 de 2005 a 2011, e incluye la organización y depuración de la base de datos, procesamiento y análisis de estadísticas, y construcción de un *do file* en *Stata* para modelar la información.

Datos

Los datos usados en este estudio provienen de dos fuentes: datos sobre el logro académico de los estudiantes de las pruebas Saber 11, analizados por estudiante, y de forma agregada a nivel de colegios y datos sobre las Instituciones Educativas oficiales que hicieron la transición del cambio de calendario proporcionados por la Secretaría de Educación, incluyendo la educación contratada.

Las pruebas Saber 11, disponibles desde el año 2005 en el ICFES, tienen como

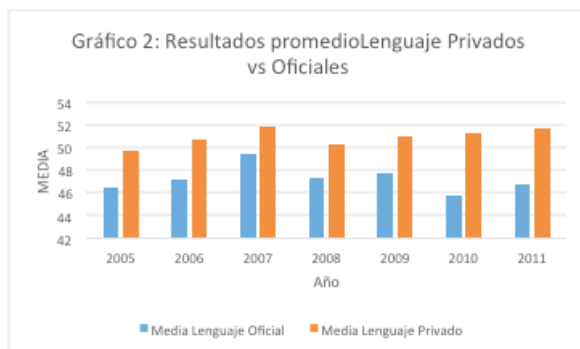


fin comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por terminar undécimo grado, es de obligatoria presentación y es requisito para poder cursar estudios en una institución de educación superior. El examen permite a las autoridades educativas construir

indicadores de calidad, y en esa medida, constituye una fuente de datos ideal para

medir el logro académico de los estudiantes, con información adicional sobre el calendario académico que cursa el estudiante, el tipo de educación que recibe, y algunas variables que caracterizan el contexto socio-económico del estudiante.

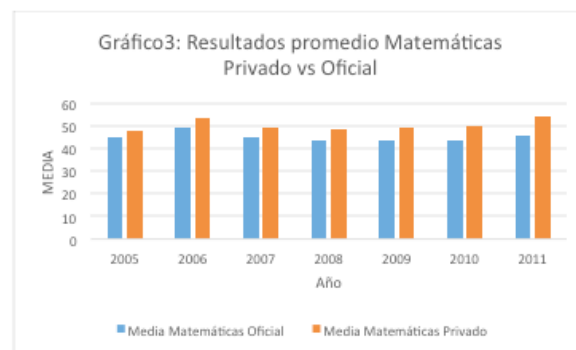
En los gráficos 1, 2 y 3 se puede observar que en promedio los resultados de los colegios privados en las pruebas de matemáticas y lenguaje son siempre superiores a los resultados de los colegios oficiales. Los colegios oficiales



tienen su mejor resultado en la prueba de lenguaje en el año 2007 con un puntaje promedio de 49,41 mientras que su peor resultado se observa en el año 2010 con un puntaje de 45,81.

Justamente el año 2010 es el último año de transición entre los dos calendarios, es así como en promedio se observa que las semanas adicionales de estudio no tuvieron un resultado positivo en la prueba de lenguaje.

En la prueba de matemáticas (gráfico 3) los colegios oficiales obtuvieron su mejor resultado en el año 2006 con un puntaje de 49,30 mientras que su peor resultado se encuentra en el año 2008 con un puntaje de 43,16. El año 2008 es el primer año de transición entre los dos calendarios, por lo cual es el primer año en que los estudiantes tienen semanas adicionales de estudio. De nuevo en los puntajes promedio de matemáticas al igual que en los de lenguaje no parece presentarse un impacto positivo en las pruebas académicas por las semanas adicionales de estudio ya que de hecho los mejores resultados se presentan antes de este tiempo adicional.

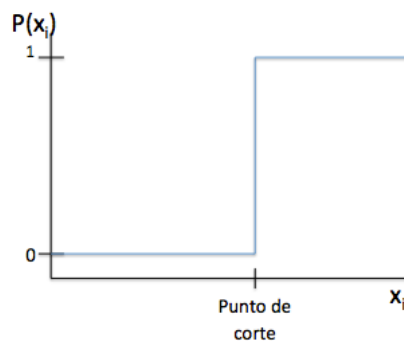


Aproximación Econométrica

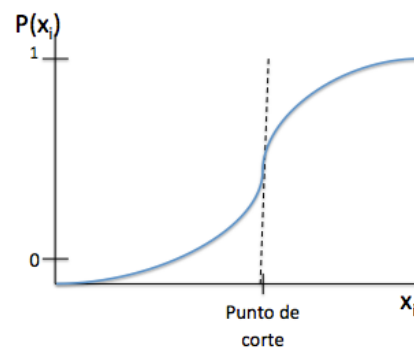
La etapa cuantitativa incluye el diseño de regresión discontinua -DRD como metodología de análisis de evaluación de impacto de intervenciones y asignaciones a tratamientos. En general, el DRD puede usarse para los programas con un índice continuo de elegibilidad (variable de calificación) y una puntuación límite claramente definida (punto de quiebre) para determinar quién tiene derecho a participar y quién no. Dado que estos dos grupos (elegibles y no elegibles) son muy similares en la línea de base y están expuestos a la misma serie de factores externos, la única razón de la diferencia en los resultados en el período posterior a la intervención es atribuible al efecto del programa (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

Hay dos tipos de clasificaciones que presenta el DRD. Una se refiere a la probabilidad que tienen los individuos de recibir el tratamiento y la otra sobre que resultado se centra el análisis. La primera tiene dos tipos: el diseño “marcado” (Sharp Design – SD) y el “borroso” (Fuzzy design – FD). En SD tenemos que la probabilidad para ser parte del programa de de cero o uno y esta varia en el punto de corte como se muestra en la siguiente gráfica en el gráfico a la izquierda.

Sharp Design



Fuzzy Design



Fuente: creación propia

En FD la probabilidad de recibir el tratamiento no necesariamente cambia de cero a uno. Esta permite un pequeño salto en la probabilidad, es decir que algunos

sujetos no reciban el tratamiento o la condicion del control. Aquí caben dos casos, los que no se muestran (“no shows” en ingles), es decir que se les asigna el tratamiento pero no lo reciben, y los los que cambian del grupo de control al del tratamiento.

Respecto al resultado en el que se centra el análisis, el DRD se puede centrar en la discontinuidad en el punto de corte centrándose en el salto que se da en los resultados (evidenciado en las gráficas). La dirección y la magnitud de este es medido directamente como un efecto causal del tratamiento en el resultado para los candidatos, especialmente para aquellos cerca al punto de corte. Por otro lado, el análisis se puede centrar en las diferencias entre los candidatos cerca de este punto de corte son aleatorios . Estar a un lado u otro del umbral es simplemente un efecto aleatorio y las diferencias entre estos individuos son las otorgadas por recibir el tratamiento. De otra manera seria idénticos en promedio. Es así como se compara los resultados medios de los dos segmentos analizados.

Entre las limitaciones de la metodología encontramos que el DRD no puede computar un efecto medio del tratamiento para todos los participantes del programa, dado que la técnica estima el impacto en torno a la puntuación límite, y la estimación no se puede generalizar a unidades cuyas puntuaciones estén más alejadas, es decir, en las que las personas elegibles y no elegibles no sean tan similares. Cuando la evaluación pretende informar la decisión de si un programa debe existir o no, el efecto medio del tratamiento para toda la población elegible puede ser el parámetro más relevante, y el DRD no sería el mejor criterio para decidir. Sin embargo, si la pregunta de interés es si el programa se debe suspender o expandir en el margen, el DRD puede informar esta decisión (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

Lo anteriormente nombrado hace referencia a la validez interna y externa que tiene esta metodología. El DRD tiende a tener una validez externa limitada, es decir que los resultados obtenidos con una muestra no pueden expandirse a una

poblacion más grande ya que necesariamente no se tienen los mismos resultados. Las conclusiones obtenidas hacen referencia unicamente a la muestra consultada. A pesar de esto el efecto promedio especifico que es identificado puede ser de gran interes cuando la pregunta de investigacion se refiere al cambio la locación del umbral del programa, como se menciono anteriormente. (Imbensa & Lemieux, 2007).

A pesar de esto el DRD tiene mucha utilidad ya que al comparar con otros metodos de analisis no experimental, este tiene mejor validez interna. Con esto los resultados obtenidos refleja y explican la situación real que se esta estudiando. Pero para poder asegurar y proveer la insesgades de los resultados son necesarias cuatro condiciones:

1. La variable de calificación no puede ser causada por o influenciada por el tratamiento. Esta debe ser medida antes de iniciar el tratamiento y no debe ser cambiada
2. El punto de quiebre es determinado de forma independiente de la variable de calificacion y la asignacion del tratamiento esta basada unicamente en los candidatos y su relacion con el punto de quiebre.
3. El tratamiento es la única variable discontinua en el intervalo de analisis. No hay otra razon evidente por la cual las observaciones de un lado del punto de corte sean tratadas diferentes a las del otro lado.
4. La representación funcional que representa la relacion entre la variable de calificación y los resultados $f(r_i)$ es continua en todo el intervalo del analisis.

Muchas son las variables que influyen en el logro académico de los estudiantes: la cantidad de recursos invertidos en la educación, el número de estudiantes por clase, el número de horas cátedra de docencia por clase, la elección que hacen los hogares sobre los colegios, los cursos de nivelación, entre otros. Existe una amplia literatura sobre el efecto de estas variables en el logro académico de los

estudiantes dentro de las cuales la técnica de regresión discontinua es una herramienta utilizada, especialmente en lo que al tamaño de la clase se refiere.

Eric A. Hanushek (1995; 2003), por ejemplo, hacen una extensiva revisión de la literatura y concluyen que el tamaño de la clase no tiene efecto sistemático en el logro de los estudiantes. Alan B. Krueger (2003), Michael R. Kremer (1995) y otros han encontrado que estas conclusiones están sujetas a múltiples fuentes de sesgo, incluyendo la endogeneidad, y han hecho evidente la necesidad de evaluación usando métodos experimentales y cuasi experimentales. En esta última categoría, un enfoque influyente ha sido la regresión discontinua de Joshua D. Angrist y Victor Lavy (1999), que explota la relación de discontinuidad entre la matrícula y el tamaño de la clase (Urquiola & Verhoogen, 2008).

Angrist y Levy (1999) plantean un modelo sobre el logro académico de los estudiantes, usado para describir la relación causal entre los resultados en las pruebas y el tamaño de la clase:

$$Y_{isc} = X'_s \beta + n_{sc} \alpha + \mu_c + \eta_s + \epsilon_{isc}$$

Donde, Y_{isc} es la puntuación del estudiante i de la clase c en el colegio s , X_s es un vector de características del colegio, y n_{sc} es el tamaño de la clase c en el colegio s . El término μ_c es el error aleatorio de la clase y está i.i.d. El término η_s es el error aleatorio asociado al colegio y también es i.i.d., mientras el término ϵ_{isc} es el error específico del estudiante. Ahora, para un análisis agregado a nivel de clase, Angrist y Levy (1999) estiman el siguiente modelo:

$$\bar{Y}_{sc} = X'_s \beta + n_{sc} \alpha + \eta_s + [\mu_c + \bar{\epsilon}_{sc}]$$

Donde las barras denotan promedios. El término $[\mu_c + \bar{\epsilon}_{sc}]$ es el error a nivel de la clase, mientras que el término aleatorio η_s captura la correlación entre el promedio de las clases al interior de las escuelas.

De manera similar, este estudio pretende modelar el efecto, ya no del tamaño de la clase, sino de periodos adicionales en educación sobre el logro académico de los estudiantes, siguiendo lo planteado por Angrist y Levy (1999), que son la base de la literatura moderna en evaluación en educación usando regresión discontinua.

Este trabajo contribuye al desarrollo de evaluación de programas mediante el DRD, usado marginalmente en Colombia. Algunos trabajos como el de Barrera-Osorio, Linden y Urquiola (2007) evalúan el impacto de la reducción de los costos educativos (gratuidad) sobre el nivel de matrícula escolar en la ciudad de Bogotá, mientras estudios como el de el *Independent Evaluation Group* (2011) analiza cómo el programa de Familias en Acción ayuda a los niños a acumular más años de educación.

El cambio de calendario puede ser usado para identificar el efecto de los periodos adicionales de educación porque induce a una discontinuidad en la relación entre el logro académico de los estudiantes y el número de los días calendario de clase. Dado que esta discontinuidad es la fuente de identificación de la información, el análisis se limita a las Instituciones Educativas Oficiales y a los colegios privados contratados que hicieron la transición en Santiago de Cali, y no a la educación privada como tal, desde el año 2007 hasta 2011 que constituyen el rango cercano a los puntos de discontinuidad.

ANÁLISIS GRÁFICO

Gráfico 4: tendencia de los puntajes en matemáticas

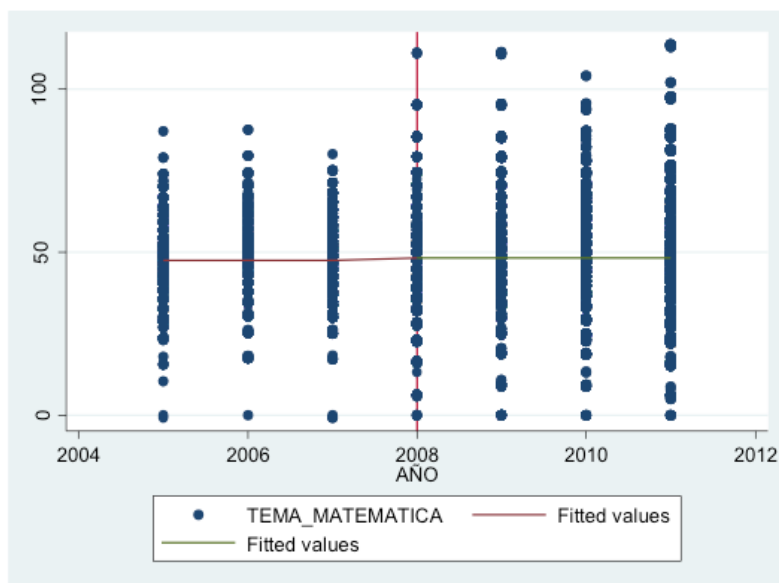
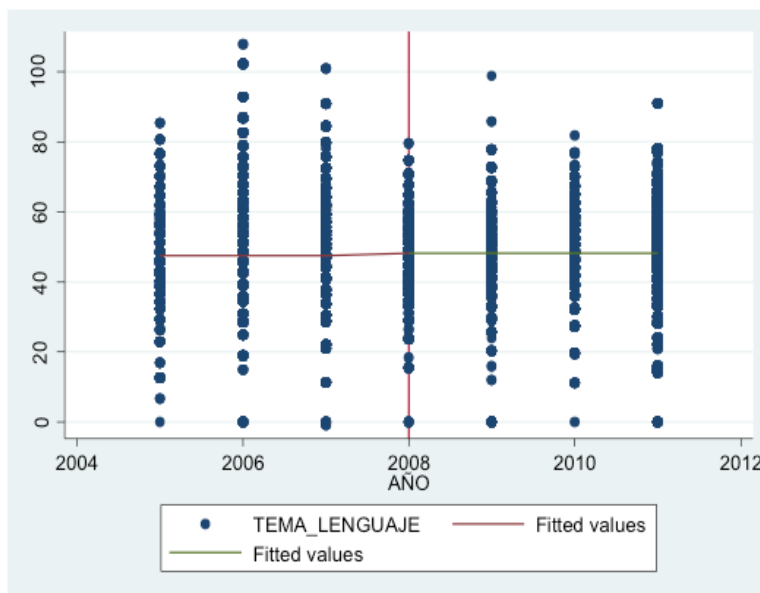


Gráfico 5: tendencia de los puntajes en Lenguaje



Tanto en el gráfico 5 ,que muestra la tendencia de los puntajes de la prueba del ICFES Saber 11 en lenguaje, como en el gráfico 4, que muestra la tendencia de los puntajes en matemáticas, se encuentran resultados similares. Se realizaron dos regresiones, una tomando los datos antes del 2008 y otra con los datos

después del 2008. Se observa que las tendencias en estos dos periodos son muy similares por lo cual gráficamente se podría observar que la cantidad de semanas adicionales que tuvieron los estudiantes durante el periodo 2008-2010 no cambio ni el intercepto ni la pendiente de la línea de tendencia de los resultados para estas dos pruebas. Es así como las líneas de tendencia de antes del 2008 y la de después del 2008 se conectan mostrando que el impacto de las semanas adicionales no fue significativo en los resultados de las pruebas.

RESULTADOS

En el caso específico de la medición del efecto de periodos adicionales de escolaridad en los resultados de las Pruebas Saber 11 para el municipio de Santiago de Cali se realizó un diseño de regresión discontinua dados los datos obtenidos. La muestra utilizada son los resultados de la Prueba Saber 11 de los estudiantes de colegios públicos y contratados de Cali en el periodo entre 2005 y 2011. La variable de calificación son las semanas estudiadas en cada año lectivo que según la información anteriormente dada en la tabla 1. A partir de esto tenemos que el punto de corte es aquel en el que las semanas de estudio son mayores a 40, las que corresponde originalmente a un año lectivo.

Para garantizar la validez interna podemos verificar que las cuatro condiciones anteriormente mencionadas se cumplen en este intervalo de estudio. La variable de calificación, las semanas del año lectivo, no son influenciadas o causadas por el tratamiento. El tratamiento que son las horas de más estudiadas es el resultado de un política de cambio de calendario, por lo que el número de semanas es una consecuencia de la política. El punto de corte es asignado por el cambio que se da en las resoluciones otorgadas que brinda mas semanas de estudio. Es exógenamente determinado por la legislación. La asignación del tratamiento depende del año en el que el estudiante este en el colegio y no de algún otro factor. Dentro de las variables asignadas se puede ver que la única discontinuidad es el tratamiento. No hay otro cambio relevante durante este periodo que haga

que los estudiantes a ambos lados del punto de corte difieran en algo más que en las horas estudiadas. Y por ultimo, podemos observar que la relación funcional entre las semanas estudiadas y los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11 es continua en todo el intervalo.

El DRD utilizado en este caso corresponde a un Sharp Design ya que los estudiantes estudiados son de colegios públicos con contratados por lo que hacen parte o no del tratamiento, dependiendo del número de semanas estudiadas. Es así como antes del 2008 los estudiantes que presentaron las pruebas Saber 11 tenían años lectivos de 40 semanas mientras que los que lo presentaron después estudiaron más semanas por año. Esta modificación se dio en todas las instituciones estudiadas. Respecto a lo que busca el estudio, este se basa en Local Randomization, es decir que se basa en la premisa de que la participación en el tratamiento es aleatoria y no depende de las condiciones propias de los individuos. Es por eso que la diferencia entre los resultados se debe al tratamiento por lo que comparar los resultados promedios de cada lado del punto de corte nos permite ver el efecto de la política.

Respecto a la estimación del modelo, la teoría del DRD tiene dos formas de plantearse según Imbesa & Lemieux (2007). Esta la perspectiva paramétrica o global, que se relaciona con el acercamiento anteriormente nombrado sobre la discontinuidad en el punto del corte. En este modelo se utiliza toda la muestra y para minimizar el sesgo en el modelo se prueban diferentes relaciones funcionales que pueden haber entre los resultados y la variable clasificatoria $y=f(r_i)$. Con esto el modelo es el siguiente:

$$y_i = \alpha + \beta_0 T_i + \beta_1 f(r_i) + \varepsilon_i$$

Donde T_i es una variable dummy que toma el valor de 1 si la observación es parte del tratamiento y 0 si es de control. Por otro lado r_i representa la variable calificatoria anteriormente mencionada, que en nuestro caso son las semanas del año lectivo.

Este modelo tienen una gran precisión ya que se usan todos los datos de la muestra, pero puede estar sesgado ya que se necesita un modelo para todos. La aproximación escogida en este trabajo corresponde a la no-paramétrica o local que busca un análisis de los límites aleatorios locales. Cuando los datos se aproximan al punto de corte su relación tiende a ser lineal. Este enfoque es útil para observar la existencia de diferencias entre los individuos antes y después del mencionado punto de corte. A pesar de tener que trabajar con submuestras se cuenta con un modelo insesgado. El modelo en este caso es el siguiente y las variables tienen la misma significación que en el paramétrico.

$$y_i = \alpha + \beta_0 T_i + \beta_1 r_i + \beta_2 T_i r_i + \varepsilon_i$$

En este modelo hay una interacción entre la variable clasificatoria y la variable dummy lo que indica que el efecto del tratamiento no se da solamente en el intercepto sino también en la pendiente de la línea de regresión. Esto nos permite incluir datos alejados del punto de corte.

Al correr el modelo en el programa estadístico STATA, encontramos que este modelo no puede ser utilizado con la base de datos adquirida. El modelo funciona para otras bases de datos, como se pudo evidenciar al utilizar otras observaciones, pero no con las obtenidas a partir de Saber 11. Estos resultados se pueden deber a dos razones posiblemente. Una se corresponde a lo mostrado con la estadística descriptiva que señala que la variación entre el grupo de control y el de tratamiento parece inexistente por lo que se podría llegar a pensar en que las semanas de más no tuvieron un efecto en los resultados y por esto un modelo que busca ver esa diferencia no funciona correctamente. La otra posible razón es la misma estructura de los datos que hace que haya un problema grave de multicolinealidad entre las variables dando matrices singulares que no permiten el uso de la econometría.

CONCLUSIONES

Según la teoría del capital humano cualquier cantidad adicional de educación de la cual disponga un individuo afecta positivamente su conocimiento y por ende su productividad. Sin embargo con los resultados mostrados en las Pruebas Saber 11 de matemáticas y lenguaje durante los periodos donde los estudiantes tuvieron una mayor cantidad de semanas de estudio parece que su conocimiento no aumento. Esto se concluye ya que en principio el análisis descriptivo muestra que en promedio los resultados en estas pruebas no mejoraron frente a los resultados de los estudiantes que no tuvieron estas semanas extras, es decir aquellos que tomaron las pruebas antes del año 2008. Las pruebas miden justamente los conocimientos básicos que se debe tener en estas materias por lo cual si el puntaje es menor o igual parece que el conocimiento no ha aumentado por lo menos en estos rubros. Aún no se puede determinar la productividad de estas personas que dispusieron de semanas adicionales de educación puesto que esto sólo puede observarse en el mercado laboral y es un análisis que debe hacerse a largo plazo.

De esta forma parece razonable pensar que en principio la propuesta de De la fuente donde argumenta que el verdadero impacto de la cantidad de estudio adicional no debe basarse solamente en el tiempo sino también en la calidad de la misma es cierta. Es así como parece que lo más importante para que la educación cumpla su rol de mejorar la equidad dentro de la sociedad es que el Estado regule la calidad de la misma y no solamente la cantidad.

El enfoque econométrico en este caso no nos permite concluir debido a la forma de la base de datos con la que se esta trabajando. A pesar de encontrar un modelo que probablemente se ajustaba bien a la situación estudiada la base de datos no se ajustaba a este por lo que no se pudieron obtener resultados concretos. A pesar de esto es importante reconocer la importancia del Diseño de Regresión Discontinua como una estrategia no experimental que permite evaluar el impacto de un programa sobre una población a la que lo único que la diferencia

es un tratamiento aleatoriamente asignado. El estudio y la aplicación de este modelo es relevante para el desarrollo de la evaluación de programas, especialmente de aquellos que se encuentran en situaciones resultado de políticas o decisiones dadas por un agente externo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2011). Estudio sobre eficiencia en Atención de cobertura educativa de Santiago de Cali. Informe al MEN.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2011). La evaluación de impacto en la práctica. Banco Mundial .
- Urquiola, M., & Verhoogen, E. (2008). Class-Size Caps, Sorting, and the Regression-Discontinuity Design. *The American Economic Review* .
- Imbens, G. W., & Lemieux, T. (21 de mayo de 2007). Regression discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of Econometrics* (142).
- Browning, M. (2003). Class size, teacher hours and educational attainment. (U. o. Copenhagen, Ed.) Centre for Applied Microeconometrics.
- De la fuente, A. (2004). Educación y crecimiento: un panorama. Instituto de Análisis Económico (CSIC).
- Gaviria, A., & Barrientos, J. H. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. Departamento de Planeación Nacional.
- González, P. (2002). Lecciones de la Investigación Económica sobre el rol del sector privado en educación. Proyecto CINDE-BID.
- González, S. M. (2003). Inserción laboral, Desajuste Educativo y Trayectorias Laborales de los Titulados en Formación Profesional Específica en la isla de Gran Canaria (1997-2000). Universidad de las Plamas de Gran Canaria.
- Haegeland, T. (2004). Pupil Achievement, school resources and family background. Statistics Norway Research Department.
- Nichols, A. (2007). RD: Stata module for regression discontinuity estimation. (B. C. Economics, Ed.)
- Jacob, R., Zhu, P., Somers, M.-A., & Bloom, H. (2012). A Practical Guide to Regression Discontinuity. mdr.
- Resolución Número 4143.2.21.4739 (Secretaría de Educación Municipal. Santiago de Cali 2008).