



FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

PROYECTO DE GRADO 2

Indicadores que faciliten la elección de colegio en Colombia

Autor:

Manuel José ARAGÓN SANDOVAL

Profesores:

Julio Cesar ALONSO, Ph.D.

Beatriz GALLO CÓRDOBA

Mayo, 2013

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	2
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3	METODOLOGÍA	8
4	EJERCICIO APLICADO	13
5	COMENTARIOS FINALES	16
6	REFERENCIAS	17

1. INTRODUCCIÓN

Cuando un padre de familia piensa en matricular a su(s) hijo(s) en un colegio, se enfrenta a una decisión inter-temporal donde debe realizar un análisis de costo beneficio. De hecho, esta decisión es catalogada dentro de la teoría económica como una inversión en capital humano (Becker, 1962).

Sin embargo, actualmente en Colombia no existe una herramienta que permita a los padres de familia comparar colegios teniendo en cuenta sus preferencias en torno a las materias que consideran importantes, debido a que existen criterios que no son evidentes en el corto plazo. Existen preguntas, como ¿cuál es la calidad de la educación que brinda este colegio? ó ¿cómo es el desempeño de esta institución en las diferentes materias?, que no pueden ser respondidas a priori, en una entrevista o en una visita a la institución.

Por lo tanto, al elegir una institución educativa, los individuos no tienen información completa, y podrían tomar decisiones que no son 100% óptimas. Es decir, debido a que los beneficios de la educación sólo son tangibles en el largo plazo, es posible que la decisión tomada no tenga los rendimientos esperados en el futuro y por lo tanto los rendimientos de la educación sean menores a los esperados.

El objetivo de este trabajo es brindar una herramienta que logre clasificar los diferentes colegios de Colombia en un ranking, teniendo en cuenta su desempeño en el Examen de Estado de la educación media - ICFES SABER 11. En esencia, permitirá a los padres de familia generar un listado de los colegios más adecuados según sus preferencias. Teniendo en cuenta la importancia de cada una de las materias evaluadas en las pruebas y otras características propias de cada institución (como el costo de la matrícula, la distribución de genero de los estudiantes, entre otros).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Puesto que lo que pretendemos con este trabajo es generar un indicador que tenga en cuenta las preferencias específicas de quien lo use, pensamos inicialmente en crear un número índice ponderado por una función de utilidad, que posteriormente nos permitiera generar el indicador de posición de cada uno de los colegios dentro del ranking.

En primera instancia, revisamos los números índice planteados por Caves, Christensen y Diewert (1982) que permiten hacer comparaciones entre diferentes firmas productoras desde múltiples perspectivas. El atractivo de este tipo de índices es que permiten comparar diferentes firmas sin importar el tipo de función de producción o rendimientos a escala. Lo cual es muy útil para este trabajo, pues permite realizar comparaciones entre colegios basándose en su producto, para después calcular el indicador dependiendo de qué tan eficientes sean en la producción de dicho producto.

Para entender cómo puede usarse este tipo de índice de producción dentro del contexto educativo, podemos pensar en el colegio como una empresa cuyo producto son los individuos educados y para poder producir este tipo de bien requiere de insumos como profesores, útiles escolares, entre otros. Por lo que podríamos relacionar la productividad de un colegio con el desempeño de sus estudiantes en las pruebas de Estado.

En su trabajo, Caves, Christensen y Diewert, plantean tres perspectivas diferentes para calcular números índice que permitan comparar a las empresas. La primera es desde el punto de vista de los insumos, la segunda desde los productos y la tercera desde la productividad. A continuación se mostrarán los principales ecuaciones y planteamientos de estos índices.

- Función de deflación

$$D^s(y, x) \equiv \max_{\delta} \{ \delta : F^s(\tilde{y}, x/\delta) \geq y_1 \}, \quad s = k, l \quad (1)$$

Donde F^s es la función de producción de la firma s , δ equivale al deflactor de la producción de la firma s con respecto a los insumos de ella misma o de otra firma, \mathbf{y} y \mathbf{x} son los vectores de

producto e insumos respectivamente.

Lo que se busca con esta función es el δ que permite deflactar el vector de insumos \mathbf{x} sobre la superficie de la función de producción, para alcanzar el nivel de producción y_1 . Notemos que si se evalúa esta función con el vector de insumos y productos de una misma firma que se supone está operando en su función de producción, $D^s(y, x) \equiv \delta = 1$

- Índice Malmquist de insumos

$$Q^k(x^l, x^k) \equiv D^k(y^k, x^l)/D^k(y^k, x^k) \quad (2)$$

donde $Q^k(x^l, x^k)$ es el índice Malmquist, $D^k(y^k, x^l)$ es la función de deflación de la firma k con respecto a los insumos de la firma l . Por definición, si la firma k está produciendo dentro de su función de producción, $D^k(y^k, x^k) = 1$ debido a que es la función de deflación de la firma k con respecto a los insumos de la misma.

El índice Malmquist de insumos se puede reescribir entonces como

$$Q^k(x^l, x^k) = D^k(y^k, x^l) = \max_{\delta} \{ \delta : F^k(\tilde{y}^k, x^l/\delta) \geq y_1^k \} \quad (3)$$

Es decir, el δ máximo que se necesita para deflactar el vector de insumos de la firma l en la función de producción de la firma k para lograr el vector de producto de esta última. Por lo tanto, si $Q^k(x^l, x^k) > 1$ implica que el vector de insumos de la firma l es más grande que el de la firma k .

Análogamente, el índice para la firma l sería:

$$Q^l(x^l, x^k) \equiv D^l(y^l, x^l)/D^l(y^l, x^k) \quad (4)$$

Haciendo las mismas transformaciones de antes

$$\begin{aligned}
Q^l(x^l, x^k) &= \frac{1}{D^k(y^k, x^l)} \\
&= 1 / \underset{\delta}{\text{máx}} \{ \delta : F^l(\tilde{y}^l, x^k / \delta) \geq y_1^l \} \\
&= \underset{\rho}{\text{mín}} \{ \rho : F^l(\tilde{y}^l, \rho x^k) \geq y_1^l \}, \quad (\text{donde } \rho = 1/\delta)
\end{aligned} \tag{5}$$

Observamos entonces que tanto $Q^k(x^l, x^k)$ como $Q^l(x^l, x^k)$ están determinados por la función de producción de cada una de las firmas y por ende, también por los parámetros de sus respectivas tecnologías. Sobre este asunto los autores fueron muy claros al decir que de no observar estos parámetros, no sería posible calcular el índice.

Sin embargo, bajo ciertas suposiciones y haciendo uso únicamente de los precios de los insumos y las cantidades producidas, se puede calcular el índice de Törnqvist que, para este caso, no es más que la media geométrica entre los índices de Malmquist.

- Índice Törnqvist de insumos.

$$\begin{aligned}
&\frac{1}{2} \ln Q^k(x^l, x^k) + \frac{1}{2} \ln Q^l(x^l, x^k) \\
&= \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \left[\frac{w_n^k x_n^k}{w^k \cdot x^k} + \frac{w_n^l x_n^l}{w^l \cdot x^l} \right] [\ln x_n^l - \ln x_n^k] \equiv \ln Q(w^l, w^k, x^l, x^k)
\end{aligned} \tag{6}$$

donde $Q(w^l, w^k, x^l, x^k)$ es el índice de Törnqvist de insumos. Este índice es un poco más flexible que los índices de Malmquist, debido a que las tecnologías de cada firma pueden ser arbitrarias.

Entonces, debido a que para este trabajo no se cuenta con información suficiente sobre el tipo de tecnología de cada uno de los colegios en Colombia, este índice parece ser más atractivo para el fin último de esta investigación. Empero, estos índices fueron calculados desde la perspectiva del productor, y nuestra investigación está enfocada desde la perspectiva del consumidor. Por lo tanto, sería necesario cambiar el enfoque de los índices planteados anteriormente.

Recordemos que el interés de este trabajo es proporcionar a los padres de familia una herramienta que les permita encontrar un colegio que se adapte a sus preferencias, esta es la motivación principal para pensar que el índice se debe calcular desde la perspectiva del consumidor y no del productor. Caves, Christensen y Diewert (1982), hacen énfasis en cuáles deben ser las modificaciones pertinentes para lograr este cambio de perspectiva entre los cuales están:

- La función F^s será la función de utilidad del individuo s .
- y_1^s será el nivel de utilidad alcanzado por el individuo s .
- $x^s \gg 0_N$ es el vector de consumo del individuo s .
- $w^s \gg 0_N$ es el vector de precios de los diferentes bienes del individuo s .
- Por último, \tilde{y}^s será un vector de compras planeadas o variables demográficas del individuo s .

Desde el punto de vista de nuestro trabajo, estas modificaciones son deseables pues se acercan más a lo que pensamos hacer en un principio, dado que permitiría comparar las diferencias en la utilidad de un mismo individuo s en múltiples escenarios, dependiendo de las características observables del colegio.

Sin embargo, encontramos otro tipo de problemas que impiden el uso de este índice en este trabajo. Esto se debe principalmente a que no existe claridad sobre qué variable conforma el vector de bienes x^s , ni el vector de precios w^s . Es decir, si cada escenario posible es la utilidad entregada por un colegio y estamos midiendo esta utilidad por medio del desempeño del colegio en las pruebas de Estado, entonces el vector de bienes podría ser el desempeño en cada materia (el puntaje). Pero entonces ¿cuál sería el precio asociado a este bien?.

Si, en cambio, el vector de bienes son las materias, y tomamos el puntaje de cada una como el precio, nos encontramos con un bien que tendría una función de demanda positiva, pues a mayor precio mayor sería el consumo del bien (un puntaje alto será preferido sobre un puntaje bajo, entonces se consumirán siempre más materias con puntajes altos), esto generaría una incongruencia al momento de calcular el índice, pues el individuo sólo consume una unidad de cada bien (una materia de cada una) y lo que trata de hacer el índice es minimizar el costo del consumo, por lo que se terminará

eligiendo colegios que presentarían los precios (puntajes) más bajos. Además, debido a que el vector de bienes \mathbf{x} es del mismo tamaño para cualquier opción, $\ln x_n^l = \ln x_n^k \Rightarrow \ln x_n^l - \ln x_n^k = 0$, haciendo que todo el índice sea igual a cero.

Además, debido a que para calcular este índice se utiliza la función de utilidad del individuo, es necesario conocerla. Pero es claro que bajo lo planteado anteriormente no habría forma de estimar adecuadamente dicha función, para posteriormente evaluarla con los diferentes bienes. Por lo tanto estos índices planteados anteriormente no son viables para el desarrollo de este trabajo.

Sin embargo, al revisar la guía metodológica para la valoración de programas doctorales del Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos (NRC, 2009). Encontramos que ellos han desarrollado un ranking similar al que nosotros planteamos, aunque tiene varias diferencias, la metodología puede servir en una primera instancia para conocer la forma en que se debe proceder.

En primer lugar, el NRC realizó varias encuestas para recolectar datos sobre la importancia de ciertos aspectos, como el número de estudiantes graduados al año, número de publicaciones y otras variables asociadas con el éxito de un programa de doctorado. En total, recolectaron información sobre 20 variables se consideraron las más importantes para los diversos programas de doctorado.

Una vez ya se tenía toda esta información compilada, se normalizó cada variable con el propósito de tenerlas todas en un mismo intervalo y una misma unidad de medida. Esto, con el fin de poder agregarlas todas en un sólo índice. Para crear dicho índice se ponderó cada variable por un peso, el cual puede ser determinado por cualquier persona según sus propias preferencias. Posteriormente, estas variables ponderadas por este peso son agregadas en un puntaje compuesto, que resulta ser en últimas el ranking. Es decir, luego de ponderar cada variable, se agregan en un sólo puntaje y luego se organizan de mayor a menor, siendo este el orden de mejor opción a opción menos deseada.

Esta metodología nos permite entonces, tener una idea de hacia dónde se debe encaminar este trabajo y cómo se debe generar el ranking de colegios de acuerdo con la información disponible. En la siguiente sección mostramos entonces la metodología utilizada en este trabajo y cómo se diferencia

de la utilizada por el NRC.

3. METODOLOGÍA

Originalmente, se contó con la información de las últimas 26 pruebas de SABER 11, desde el primer semestre del año 2000 hasta el segundo semestre del año 2012. Las variables que consideramos relevantes para este estudio fueron principalmente las correspondientes al desempeño de los estudiantes en los diferentes temas de núcleo común en la prueba, así como las características de la institución a la que asistían en el momento de presentar la prueba (nombre, tipo, calendario, y valor de la pensión). Adicionalmente, se agregaron variables demográficas de la población de cada institución educativa, como el género, y además una variable geográfica que permita conocer bien sea el departamento o la ciudad donde se encuentra ubicado el colegio.

Es pertinente mencionar que, al considerar los puntajes de los diferentes temas de núcleo común, encontramos que hasta el último semestre de 2005 se evaluaban de forma separada las materias de historia y geografía, pero que a partir de 2006 únicamente se evaluaba un tema conjunto denominado ciencias sociales (que comprendía ambas materias). Debido a que la prueba de Ciencias Sociales (CS) es en esencia una prueba completamente diferente a sus dos predecesoras (Historia y Geografía) estas pruebas no son comparables entre sí.

A pesar de que conocemos cómo se estructuró la prueba de CS a partir de las dos pruebas anteriores, no se podría hacer una proyección de lo que hubiera sido este tema para períodos anteriores a 2006, debido a lo explicado anteriormente. Por este motivo, decidimos únicamente hacer uso de las bases de datos que reportan un puntaje para el tema de ciencias sociales y descartar las que no, puesto que las primeras son las más recientes y lo que buscamos es tener la información más actual.

Además de esto, para los años 2008 y 2009 encontramos que no se recolectaron datos sobre los colegios (como por ejemplo el código de la institución) por lo que hacer una distinción correcta de las instituciones en estos años es imposible. Por lo tanto, estos dos años tuvieron que removerse de

la muestra. Entonces, los datos que utilizamos para este trabajo fueron los recolectados en los años 2006, 2007, 2010, 2011 y 2012.

Una vez definidas las bases de datos que se iban a utilizar, debemos definir las variables que harían parte de la herramienta. Por un lado, el fin último de esta herramienta es proporcionar, a los individuos, información sobre el desempeño académico de las instituciones educativas de Colombia, teniendo en cuenta sus preferencias en cuanto a qué materias consideran relevantes. Por lo tanto, las primeras ocho variables incluidas fueron las correspondientes a cada materia de núcleo común (Biología, Ciencias Sociales, Filosofía, Física, Idioma -inglés-, Lenguaje -español-, Matemática y Química). La razón por la cual no incluimos los puntajes de las profundizaciones es por que estas son elección de cada estudiante, y no necesariamente reflejan el desempeño de la institución educativa.

Adicionalmente, sabemos que un colegio que lleva bastantes años enseñando tiende a generar más confianza en los padres de familia, pues la trayectoria y experiencia de un colegio es una cualidad valorada y aumenta la percepción positiva de las personas hacia la misma. Por este motivo creamos una variable que bonifica a las instituciones que han presentado la prueba al menos una vez al año (esto debido a los dos tipos de calendario académico que existen en Colombia, que más adelante trataremos más a fondo) desde el 2000.

Por otro lado, las variables socio-económicas que se tuvieron en cuenta para esta herramienta actúan principalmente como un filtro de instituciones que pueden interesarle a quien la use. Se tuvieron en cuenta las siguientes variables, *i*) la ubicación del colegio como variable geo-espacial (bien sea por municipio o departamento dependiendo de los datos provistos por la base), *ii*) el género de los estudiantes para conocer si el colegio es mixto, masculino o femenino, *iii*) el calendario académico, *iv*) El tipo de jornada del colegio (continua, mañana, tarde, noche, sabatina o dominical) y *v*) el valor de la matrícula que pagaron durante el último año. Estas variables se tomaron como filtro principalmente para delimitar los resultados del ranking. Es decir, que sólo se mostrarán los colegios con mejor desempeño que se encuentren dentro de estas características de interés.

Esta última variable mencionada, el valor de la matrícula, no fue utilizada para crear un índice

de precios debido a que está expresada en rangos de valor y están en términos nominales. Esto implicaría que para comparar diferentes períodos sería necesario utilizar algún tipo de deflactor, y expresar los rangos de valor en términos constantes a un año base.

Un problema que esta acción traería consigo es que se atribuiría el alza de los precios en la educación únicamente a la inflación y se estarían dejando por fuera elementos que afecten el precio, y que no necesariamente están relacionados con los índices de precios de la educación (como, por ejemplo, la mejora en las instalaciones, en la calidad de los profesores, entre otros). Por lo tanto, decidimos reportarla únicamente como variable de información y filtro, reportando el valor de la matrícula pagada durante el último año.

Luego de definir las variables, procedimos a calcular el indicador siguiendo como guía la metodología del NRC. Lo que ellos hicieron fue tomar las diferentes variables y las normalizaron para que estuvieran en una misma unidad y un mismo rango (entre cero y uno). Sin embargo, debido a que las únicas variables que utilizamos para calcular el indicador fueron los puntajes de cada materia, los cuales se encuentran en las mismas unidades y en el mismo rango, no hubo necesidad de normalizar las variables en nuestro trabajo.

Posteriormente, siguiendo con la metodología del NRC, se debía ponderar cada variable por un peso que es determinado por el usuario, para luego calcular el puntaje compuesto de cada colegio. En este punto nos distanciamos un poco de la metodología pues lo que buscamos es calcular más que un puntaje conjunto. Lo que se pretende con esta herramienta es calcular la utilidad que cada colegio le brindaría a un padre según la relevancia (los pesos o ponderaciones) que este le haya dado a cada una de las materias. Es importante mencionar que estos pesos van de 0 a 10 para cada una de las materias, siendo el cero nada relevante y el 10 muy relevante.

Entonces, para calcular los rendimientos de la educación de cada colegio utilizamos una función de utilidad tipo Cobb-Douglas, debido a las bondades de esta función, pues cumple con los supuestos de monotonidad, reflexividad, completitud, transitividad y convexidad. Además, nos permite incorporar las ponderaciones de cada una de las materias (a modo de exponentes) y calcular una utilidad dependiendo del puntaje de cada materia.

- Función de utilidad

$$U_i^s = e^{trad_s} PuntBio_s^{Bio} PuntCS_s^{CS} PuntFilo_s^{Filo} PuntFis_s^{Fis} PuntIdiom_s^{Idiom} PuntLeng_s^{Leng} PuntMat_s^{Mat} PuntQuim_s^{Quim} \quad (7)$$

donde U_i^s representa la utilidad que el padre i tendría si escoge el colegio s , $trad_s$ es la variable de tradición, que toma el valor de uno si el colegio se ha presentado al menos una vez al año en las pruebas de Estado desde el año 2000 y cero en caso contrario. $PuntBio_s$, $PuntCS_s$, $PuntFilo_s$, $PuntFis_s$, $PuntIdiom_s$, $PuntLeng_s$, $PuntMat_s$, $PuntQuim_s$ son los puntajes del colegio s en cada una de las materias mencionadas anteriormente (en orden alfabético respectivamente), y los exponentes que las acompañan representan la relevancia de cada una según los criterios del individuo.

Para calcular el indicador procedimos de la siguiente manera. Primero dividimos la muestra en dos grupos, de acuerdo al tipo de calendario educativo, así sólo comparamos colegios que tengan el mismo calendario (A o B). Luego, descartamos todos los colegios que no se presentaron en ninguno de los dos períodos de 2012, esta decisión es motivada con el fin de mantener la muestra actualizada con los últimos colegios existentes según la prueba de Estado, esto bajo el supuesto de que si un colegio no se presenta es debido a que no tiene estudiantes y por consiguiente no se encuentra activo como institución educativa. Posteriormente, dado que ya conocemos las preferencias de cada individuo (reflejadas en los pesos que él otorga a cada una de las materias) calculamos la utilidad que genera cada colegio para cada uno de los años.

Es importante mencionar que el puntaje de cada materia utilizado en la función de utilidad, corresponde al promedio simple por número de estudiantes:

$$\frac{\sum_{j=1}^J Punt_{jxs}}{n_s}$$

Donde $Punt_{jxs}$ corresponde al puntaje obtenido por el j -ésimo estudiante en la materia x para la institución s , y n_s corresponde al número total de estudiantes que presentaron la prueba en representación de la institución s . Una de las ventajas de realizar este promedio por el número de estudiantes, es que se premia a los colegios que tengan una mayor cantidad de estudiantes (casos particulares) con buenos resultados, así como penaliza a los colegios que tengan algunos resultados muy malos.

Una vez calculada la utilidad generada por cada colegio en los diferentes años, se realiza un promedio de estos rendimientos. Es decir:

$$\frac{\sum_{t=0}^T U_{st}}{T}$$

Donde U_{st} es la utilidad que la institución s le genera al padre en el período t y T es el número de períodos totales. La razón de realizar este promedio es con el fin de bonificar a los colegios que tengan mayor número de cohortes con buenos resultados y castigar a los que tengan cohortes con bajos resultados (casos generales).

Entonces, para realizar el ranking calculamos la distancia de cada uno de los colegios con respecto a un colegio ‘ideal’ el cual presenta los más altos puntajes (en una escala de 0 a 100). Contrastamos entonces la utilidad generada por cada uno de los colegios con respecto a la utilidad generada por este colegio ‘ideal’, para así conocer cuáles colegios distan menos de este último, y por lo tanto son más preferidos. Esta idea se desprende del modelo de diferenciación de producto circular de Salop (1979), donde los individuos buscan maximizar su utilidad consumiendo los bienes que disten menos de su bien ideal. Para esto procedimos de la siguiente manera:

1. Debido a las bondades de la función de utilidad Cobb-Douglas, se realizó una transformación monótona de la misma para facilitar los cálculos.
2. Se realizó la siguiente resta $\ln U_{Ideal_i} - \ln U_{Real_{is}}$ que implica restarle a la utilidad del colegio ideal la utilidad promedio que el individuo i obtendría por el colegio s .
3. Filtrar los resultados por las variables demográficas y económicas: género, municipio, rango del costo de la matrícula en el último año, tipo de jornada y calendario académico.
4. Organizar los resultados filtrados de menor a mayor diferencia en la utilidad ideal.
5. Reportar los resultados como una lista de instituciones educativas que se ajustan a las preferencias del padre de familia.

4. EJERCICIO APLICADO

En esta sección se realiza un ejercicio hipotético para dos padres de familia con preferencias diferentes que habitan en una misma ciudad y buscan un colegio con el mismo tipo de características. Los coeficientes de importancia que ellos reportaron para cada una de las materias se encuentran en el Cuadro 1.

Individuo	Materias							
	Biología	Ciencias Soc.	Filosofía	Física	Inglés	Leng.	Matemática	Química
1	5	2	3	9	4	6	10	8
2	6	8	10	4	8	9	2	3

Cuadro 1: *Coeficientes por materia basados en las preferencias de los padres de familia.*

Una vez se tienen los coeficientes de cada una de las materias se procede a calcular la utilidad generada por cada uno de los colegios con el fin de conocer cuáles son mejores, teniendo en cuenta estas preferencias. Posteriormente se realizan los debidos filtros de acuerdo con las especificaciones del padre de familia en cuanto a rango de precios de la matrícula mensual del colegio, si es mixto, masculino o femenino (adicionalmente se puede especificar, si el colegio es mixto, cuál es la proporción de hombres y mujeres que se desea, es decir si desea que hayan más hombres que mujeres o viceversa), y en qué municipio está ubicado.

Para este caso particular ambos padres de familia buscan un colegio que esté ubicado en la ciudad de Cali, el valor de la matrícula sea mayor a 120.000 pesos, que sea mixto (sin importar las proporciones de hombres y mujeres) y de calendario académico tipo B. Adicionalmente, se proporciona información sobre la jornada del colegio para que el padre de familia seleccione el que crea más conveniente e información sobre el colegio es oficial o no. Los resultados de esta búsqueda para ambos individuos se reportan en los Cuadros 2 y 3.

Ranking	Colegio	Municipio	Valor matrícula	%hombres	Jornada	Oficial
1	Colegio Bilingue Diana Oese	Cali	Más de 250.000	44	Completa	No
2	Colegio Hispanoamericano	Cali	Más de 250.000	46	Mañana	No
3	Colegio Colombo Británico	Cali	Más de 250.000	45	Mañana	No
4	Colegio Freinet	Cali	Más de 250.000	52	Completa	No
5	Colegio Alemán	Cali	Más de 250.000	46	Completa	No
6	Colegio Berchmans	Cali	Más de 250.000	55	Completa	No
7	Colegio Bolivar	Cali	Más de 250.000	47	Mañana	No
8	Colegio Leon de Greiff	Cali	Entre 120.000 y 150.000	63	Mañana	No
9	Colegio Inglés de los Andes	Cali	Más de 250.000	53	Completa	No
10	Gimnasio la Colina	Cali	Más de 250.000	48	Mañana	No
11	Liceo Francés Paul Valery	Cali	Más de 250.000	39	Completa	No
12	Colegio Bennet	Cali	Más de 250.000	45	Mañana	No
13	Colegio Hebreo Jorge Isaacs	Cali	Más de 250.000	55	Mañana	No
14	Colegio Mayor Alferéz Real	Cali	Más de 250.000	44	Completa	No
15	Colegio Lauretta Bender	Cali	Más de 250.000	49	Mañana	No

Cuadro 2: *Individuo 1 – Resultados Top 15*

Ranking	Colegio	Municipio	Valor matrícula	%hombres	Jornada	Oficial
1	Colegio Bilingue Diana Oese	Cali	Más de 250.000	44	Completa	No
2	Colegio Hispanoamericano	Cali	Más de 250.000	46	Mañana	No
3	Colegio Colombo Británico	Cali	Más de 250.000	45	Mañana	No
4	Colegio Freinet	Cali	Más de 250.000	52	Completa	No
5	Colegio Berchmans	Cali	Más de 250.000	55	Completa	No
6	Colegio Alemán	Cali	Más de 250.000	46	Completa	No
7	Gimnasio la Colina	Cali	Más de 250.000	48	Mañana	No
8	Colegio Bolivar	Cali	Más de 250.000	47	Mañana	No
9	Colegio Leon de Greiff	Cali	Entre 120.000 y 150.000	63	Mañana	No
10	Liceo Francés Paul Valery	Cali	Más de 250.000	39	Completa	No
11	Colegio Inglés de los Andes	Cali	Más de 250.000	53	Completa	No
12	Colegio Bennet	Cali	Más de 250.000	45	Mañana	No
13	Colegio Hebreo Jorge Isaacs	Cali	Más de 250.000	55	Mañana	No
14	Colegio Lauretta Bender	Cali	Más de 250.000	49	Mañana	No
15	Colegio Mayor Alferez Real	Cali	Más de 250.000	44	Completa	No

Cuadro 3: *Individuo 2 – Resultados Top 15*

Como podemos ver en ambos cuadros, los 15 colegios que más cerca se encuentran al ideal para ambos individuos, según sus preferencias y especificaciones, son los mismos. Sin embargo algunas de las posiciones cambian. Adicionalmente, vale la pena resaltar que la distancia al ideal del individuo 2 fue en términos generales mayor que la distancia al ideal del individuo 1, por lo que se podría pensar que las instituciones tienden a darle más prioridad a las ciencias exactas que a las sociales.

El hecho de que los colegios no varíen mucho en el ranking al cambiar las preferencias, puede significar también que la calidad de estos es relativamente homogénea entre materias. Es decir, que el colegio es bueno en cada una de las materias, aunque algunas tengan más prioridad que otras.

5. COMENTARIOS FINALES

Para finalizar, la metodología utilizada para crear el indicador que facilita la elección de colegio se basa principalmente en la metodología planteada por el NRC y la teoría económica de diferenciación del producto desde el punto de vista del consumidor. De tal forma que se utilizan las preferencias que los padres de familia reportan respecto a qué materias son las más relevantes para ellos, y con base en ellas se calcula un indicador que clasifica a los colegios de menor a mayor distancia al ideal, el cual es filtrado posteriormente teniendo en cuenta las demás especificaciones en términos de ubicación (en qué municipio se encuentra el colegio), porcentaje de hombres y mujeres en promedio se han graduado en los últimos años, valor de la matrícula mensual, entre otros.

Es pertinente mencionar que esta clasificación no es definitiva, sino que actúa como una guía para el padre de familia. Se recomienda analizar personalmente los colegios reportados en ella, pues existen ciertas características que, debido a la naturaleza de los datos utilizados no se pueden tener en cuenta. Algunas de estas características son la ubicación geográfica específica (dirección) de la institución, metodologías de enseñanza y la calidad de las instalaciones (zonas verdes, salas de cómputo, entre otros). Por lo tanto, se recomienda utilizar la clasificación únicamente como una guía para conocer los colegios que figuran como de mejor calidad según las preferencias del padre de familia.

Adicionalmente, debido a que se tomaron los colegios que se han presentado al menos una vez desde el 2006 hasta el 2012 (sin tener en cuenta el 2008 y 2009), también se recomienda que al actualizar la base de datos para agregar los resultados de los próximos años, se eliminen los datos más viejos. Esto con el fin de no excluir crónicamente a los colegios que comenzaron su funcionamiento posterior al año 2006 y años sucesivos. Se requiere realizar un estudio más detallado para conocer cual sería el número óptimo de años que se deben utilizar para obtener unos resultados robustos y poder actualizar ciclicamente la base de datos.

6. REFERENCIAS

- BECKER G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. The Journal of Political Economy, Vol. 70.
- CAVES D. W., CHRISTENSEN L. R y DIEWERT W. E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. Econometrica, Vol 50, No. 6, pp. 1393-1414.
- OSTRIKER J. P. et al. (2009). A Guide to the Methodology of the National Research Council Assessment of Doctorate Programs. National Research Council.
- SALOP S. C. (1979). Monopolistic Competition with Outside Goods. The Bell Journal of Economics, Vol. 10, No. 1, pp. 141-156.