

GANANCIA RELATIVA EN LA COMPETENCIA MATEMÁTICA: UN MODELO JERÁRQUICO PARA SU ANÁLISIS

Alberto Montalvo Castro
almocastro1@gmail.com
Red CHISUA
Universitaria Agustiniana

Resumen

En la actualidad se establecen rankings de universidades con base en los resultados de los exámenes Saber pro. Una vez que son publicados estos resultados se desata una marea de comparaciones entre instituciones y programas a partir de los resultados que han obtenido los estudiantes que finalizan su etapa de formación de pregrado, en relación con las competencias genéricas y específicas que han sido evaluadas.

Sin desconocer este tipo de clasificaciones, esta reflexión se centra en examinar de qué forma se puede categorizar las instituciones de educación superior sobre el efecto que estas causan en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes, para lo cual se examina los resultados alcanzados por estudiantes en la prueba SABER PRO del 2017 y en la prueba SABER 11.

En esta reflexión se identifica las variables y covariables por medio de análisis descriptivos y antecedentes vinculados al valor agregado y al desempeño en matemáticas lo que permite concluir con la construcción de un modelo jerárquico.

Palabras clave: Competencias matemáticas, valor agregado, desempeño, modelo jerárquico.

Summary

At present, university rankings are established based on the results of the Saber pro exams. Once these results are published, a tide of comparisons between institutions and programs is unleashed based on the results obtained by students who complete their undergraduate training stage, in relation to the generic and specific competences that have been evaluated.

Without ignoring this type of classifications, this reflection focuses on examining how higher education institutions can be categorized on the effect they have on the development of students' mathematical competences, for which the results achieved by students are examined. students in the SABER PRO test of 2017 and in the SABER 11 test.

This reflection identifies the variables and covariates through descriptive analysis and background linked to the added value and performance in mathematics, which allowed us to conclude with the construction of a hierarchical model.

Keywords: Mathematical competences, added value, performance, hierarchical model.

Introducción

Breve descripción del contexto, de los antecedentes que llevaron al estudio (los resultados actuales y las conclusiones no se deben incluir) y del problema.

En el contexto internacional se considera la evaluación de desempeños de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes como elemento que permite identificar los avances en la calidad de la enseñanza. Es el caso de estudios adelantados por a Asociación internacional para la evaluación de la Educación (International

Association for the Evaluation of Education achievement, IEA) y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD), las cuales diseñan y aplican estudios tales como la PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) y PISA (Program for International Student Assessment).

Estos estudios permiten indagar sobre las competencias de estudiantes de educación media y básica en Ciencias Naturales, Matemáticas, Lectura y Escritura, y se considera la prueba PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) para examinar el desarrollo en las competencias genéricas y laborales de adultos ciudadanos de países de la OECD.

En Chile desarrollan estudios del valor agregado para determinar aportes institucionales a la formación. San Martín, E. y Carrasco, A., (2012) plantean que esta postura permite estrechar los vínculos y relaciones entre Estado, escuela y familia.

Expresión que se incluye inicialmente en la educación superior para indicar avances del rendimiento (Saunders, 1999, como se cita en Froemel et.al, s.f.), con posterior uso en Educación Media para evaluar “escuelas eficaces”

Se define “valor agregado” al instrumento que permite dimensionar avances del rendimiento escolar, término con nacedero en la economía, al referirse a productos donde la calidad se incrementa por los niveles de la tecnología en que se apoya y en los procesos de elaboración (Spours y Hodgson, 1996, citado en Froemel, s.f.)

Además, se concibe como la contribución de una institución en la aproximación hacia los objetivos educativos de la misma; es decir dimensionar lo aprendido durante la trayectoria institucional, por ejercer gran influencia. Es sin duda una forma de estimar lo entregado al educando a partir de la ganancia académica McGeever (1990)

Un modelo de valor agregado es una estimación estadística que permite ver la contribución de la institución al estudiante, los cuales contribuyen a:

- Mejorar aspectos que en el ámbito educativo no estén aportando al desarrollo del estudiante.
- Sistemas que le permitan a la institución mejorar falencias y reforzar fortalezas.
- Fortalecer el sistema de evaluación.
- Atención eficaz a los aspectos que manifiesten necesitar mejoría pues son parte fundamental en el desarrollo académico del educando.
- Posicionar la institución académicamente.
- Identificar grupos que requieran apoyo educativo.

Algunos estudios han dado cuenta de la contribución de la educación en el desarrollo económico de la sociedad; en la medida que amplía posibilidades en la inserción laboral que resulta en mayor productividad, así como aumento en la investigación y desarrollo social y tecnológico que posibilita la socialización de nuevo conocimiento (Rodríguez, 2015).

En este sentido, es necesario llevar a cabo procesos de evaluación de los procesos educativos, que permitan generar estrategias públicas resultantes en la mejora de la calidad de la educación. Es en este sentido que Rodríguez (2015) señala que “la calidad de la educación es el mejor determinante para el crecimiento y desarrollo económico”.

Martínez, Gaviria y Castro (2009), plantean que el valor agregado incide en la educación, a causa directrices económicas que hacen referencia como un componente de los avances económicos que impacten positivamente los contextos sociales. “El nivel de logros educativos de un país suele considerarse como un indicador de sus reservas de «capital humano» o disponibilidad de potenciales trabajadores con educación y destrezas suficientes” (Martínez, et.al, 2009)

A nivel nacional, Alonso J. y Gallo B. (2013), de la Universidad Icesi presenta en su investigación Ganancias Relativas En El Manejo de Inglés en la Educación Superior Colombiana una caracterización de la mejora en el nivel de inglés y determinan variables de estudio que estarían relacionada con este progreso en la educación superior. A partir de modelos estadísticos, y teniendo en cuenta la media de valor agregado establecida por los investigadores, determinan Rankings entre universidades. Entre sus hallazgos se encuentran la incidencia de variables demográficas en la evolución del nivel de inglés, así como la influencia de las instituciones y los programas académicos. Sugieren la inclusión de políticas públicas en las instituciones de educación superior, que lleven a la población estudiantil mínimamente a un nivel intermedio de inglés.

Por otro lado, Montoya D, (2013), de la Universidad de Londres presenta La Contribución de La Educación Superior a la Equidad de los Resultados en Colombia, identifica programas académicos ofrecidos por diferentes instituciones de educación superior que cierran brechas de inequidad. Esto a partir del supuesto que la educación superior contribuye a la equidad Social, en la medida que estudiantes de diferentes niveles alcanzan logros similares. A partir de regresiones multinivel, identifica que la variable considerada como saber previa medida con los resultados de la prueba Saber 11, explica en gran manera la variabilidad entre programas y al interior de los programas en los resultados de la prueba Saber Pro.

Hernández G., (2007) de la universidad Nacional de Colombia, desarrolla el estudio Valor Agregado por las Áreas de Gestión Humana a las Organizaciones de Colombia, el cual se desarrolla como una necesidad de crear un estudio descriptivo que sirva como base para posteriores investigaciones en área, como ellos lo

propones. En esta medida, diseñan un modelo que permita identificar el valor que aporta las áreas de gestión humana para sus empresas. Entre sus principales conclusiones destacan que las estrategias de recursos y capacidades en las cuales combinan recursos; tecnológicos, de capital y humanos, juntos con las capacidades organizacionales constituyen una fuerte ganancia competitiva para las empresas.

Montoya, D., (2011) realiza un Estudio Correlacional del examen SABER 11, el desempeño académico y los Exámenes de Mitad de Carrera –ECAMI- de los estudiantes de la Universidad del Rosario, en el expresa la necesidad de retroalimentar los logros obtenidos de los estudiantes en diferentes programas académicos ofrecidos en la universidad. Lo anterior, tomando como referencia los resultados de las pruebas saber 11 en comparación con los resultados de los Exámenes de Mitad de Carrera –ECAMI-. A partir de un estudio de correlación determinan el ECAMI un instrumento válido para medir el logro académico, además que éste se encuentra correlacionado de manera significativa con los promedios de los estudiantes en el semestre que cursan cuando presentan el ECAMI.

San Martín, E. (2012) por su parte presenta el artículo Clasificación de Escuelas en la Nueva Institucionalidad Educativa: Contribución de Modelos de Valor Agregado para una Responsabilización Justa, en el que pretende plasmar las marcadas diferencias entre las posiciones de las escuelas chilenas evaluadas teniendo en cuenta el valor agregado, en comparación con las posiciones obtenidas con los promedios SIMCE.

En Colombia el sistema de aseguramiento de la calidad de las instituciones de educación superior establece los lineamientos para que las universidades se comprometan a ofrecer una educación de calidad. De esta manera al interior de las instituciones se establecen una serie de autoevaluaciones y seguimiento a los procesos orientados a asegurar la mejora continua.

Unido a lo anterior el examen Saber Pro realizado a los estudiantes que finalizan su etapa de formación profesional pretende, entre otras, dar cuenta del nivel alcanzado por los estudiantes frente a dos grupos de competencias, las genéricas y las específicas de la carrera. Al ser público los resultados de la institución, éste pasa a hacer parte de la construcción del ranking de universidades, que establece un orden de acuerdo a la posición que ocupan los estudiantes en los resultados del examen. Esta clasificación no oficial de universidades, desencadena una especulación en los medios de comunicación que expone al escrutinio las instituciones e influye en las decisiones de admisión de los nuevos estudiantes. Este problema ha sido denunciado reiteradas veces, no solo en Colombia, en Chile Ernesto San Martín en su Conferencia “Clasificación de Escuelas en la Nueva Institucionalidad Educativa: Contribución de Modelos de Valor Agregado para una Responsabilización Justa”, presentada en el tercer seminario Internacional de la calidad de la educación, nos cuenta la presión que ejercen estos rankings en la decisión de los padres de escoger universidades y colegios para sus hijos. A su vez el mismo problema es denunciado para el caso de Brasil, por Vladimir Ponczek y col. En su conferencia: “Publicación de puntajes en pruebas y desempeño escolar”.

Estos investigadores advierten de igual manera, el sesgo que genera el solo considerar el resultado de estos exámenes censales en la valoración de la calidad de la educación y el desempeño de las instituciones. Para lo que propone, junto a otros autores, como Derek Briggs (Jefe del Programa de investigación y metodologías de evaluación de la Universidad de Colorado en Boulder, Estados Unidos) y el grupo de autores que actualmente trabajan asesorando al ICFES, la medición del valor agregado.

Martínez y otros (2009) plantean tres líneas de trabajo del concepto de Valor Agregado para la educación, la primera se centra en investigaciones relacionadas con la efectividad de la escuela en los procesos educativo, una segunda se relaciona con políticas de rendición de cuentas y una tercera se relaciona con técnicas estadísticas.

Al examinar las tres líneas del Valor Agregado, se considera en este estudio el concepto de “Ganancia Relativa” como el avance que alcanza el estudiante en su proceso educativo a partir de las acciones promovidas por la institución donde se promueve su formación, sin importar su naturaleza: educación media o superior, examinada por medio de técnicas estadísticas.

Desde esta perspectiva, es relevante examinar el “valor agregado” que aporta la Institución Educativa a cada uno de sus estudiantes, para lo cual se diseñan indicadores de calidad

En términos del presente trabajo se puede definir un indicador de calidad como lo que se desea medir orientado a acciones de mejoramiento, mediante la implantación de acciones preventivas y el control de los resultados obtenidos.

De lo anterior se desprende entonces, que resulta indispensable la estimación de una media como factor de la calidad de la educación que ofrecen las instituciones de educación superior, en términos del aporte o ganancia relativa que tienen los estudiantes a su paso por la institución, la cual es fruto de la eficiencia de su gestión académica. Es entonces importante, conocer el valor agregado que está aportando la institución universitaria en la formación de sus estudiantes, dimensionar el aporte de la universidad en la formación del estudiante

Metodología

Para evaluar, medir o analizar el desempeño escolar, se requiere una medición de logro, el análisis de los factores exógenos y su control garantiza una estimación adecuada del valor agregado. Los factores exógenos son los que provienen del ambiente exterior; la inclusión de nuevas tecnologías en nuestra sociedad, cambios y limitaciones de tipo económico, político, cultural, legal o social; de aquí surgen posibles medidas para evitar esto como la realización de una caracterización de la población estudiantil; es decir todos los indicadores que se

constituyen en las covariables que permitirán esclarecer la contribución de las variables exógenas a la variable dependiente.

Inicialmente, los estudios estadísticos al referente, se enmarcan en análisis derivados de la correlación y regresión entre datos, en un nivel, sin considerar las dependencias entre las variables o la posible estructura de los datos, para la posterior relación entre los datos por medio de modelos lineales jerárquicos los cuales permiten relacionar la variables en varios niveles, además de considerar predictores lo que permite dar una explicación a la varianza al incluir los efectos de la interacción (Martinez., 2009).

La investigación se desarrolla bajo una metodología cuantitativa, se parte de la selección de los estudiantes que presentaron la prueba SABER PRO en el año 2017 y de los cuales se tiene registro de resultados de la prueba de matemáticas en la prueba SABER 11, tomando como fuente de información las bases de datos del ICFES, y los nuevos cruces ofrecidos por el mismo. La organización de los datos incluye la depuración de los datos inconsistentes o faltantes y la selección de las variables significativas para el estudio.

A fin de identificar las variables y covariables que intervienen en el estudio, se hace una revisión de antecedentes alrededor del valor agregado y desempeño en matemáticas. Así mismo, se fundamenta teóricamente la propuesta, de manera que, a través de ella, se pueda justificar los análisis a realizar y los resultados que se esperan obtener.

Una vez establecidas las variables de estudio y consolidada la base de datos se realiza en un principio un análisis descriptivo que permita hacer una aproximación del comportamiento de las variables, luego se mostrarán una serie de tablas que dependen de los resultados mostrados por el modelo lineal jerárquico mostrado en la siguiente ecuación.

$$y_{ij}=A_{ij}\beta+j+i_j$$

Donde:

y_{ij} es el resultado estandarizado de la prueba en matemáticas que realizada del estudiante i -ésimo que se encuentra en la universidad j -ésima.

A_{ij} es la matriz de factores o covariables explicativas de un modelo lineal múltiple, entre las que se consideran las socio-demográficas tales como: estrato socioeconómico, ingresos familiares, colegio de procedencia, nivel generacional, acceso y uso de las herramientas informáticas, y el resultado en la prueba de matemáticas en el examen SABER 11. De esta manera, y después de un análisis comparativo de diversos estudios relacionados con la estimación del valor agregado se seleccionan y clasifican las variables que puedan realizar la estimación.

ϵ_j es la variable que permite ajustar el modelo lineal o valor agregado dado por la institución j -ésima.
 ϵ_j es el error del modelo, donde se espera que sea cero.

Una vez realizado la estimación del modelo se realiza las inferencias necesarias para el ajuste final y así poder dar unos resultados confiables, para ello se inicia con una búsqueda de datos atípicos los cuales pueden alterar el modelo usando una prueba sobre los residuales para cada uno de los niveles, cuya media debe ser nula y con varianza constante con distribución normal, los componentes aleatorios deben ser ortogonales a los valores estimados y finalmente ver un coeficiente de determinación aceptable.

Resultados

Al momento se adelanta el diseño del modelo con un grupo de estudiantes de 11430 que adelantan estudios en 24 Universidades colombianas, de las cuales 8 son oficiales y el restante número son de carácter privada. Este modelo viene mostrando un comportamiento regular para la estructura de dos niveles, universidades y condición sociodemográfica

Es de considerar que en este campo ya se han adelantado investigaciones por parte del grupo CIBA, tales como Factores determinantes asociados al desempeño en Razonamiento Cuantitativo, la cual a partir de un modelo Bayesiano identifica la relación de las zonas de conflicto con los resultados alcanzados en las pruebas saber pro de estudiantes del 2016

Discusión

Hasta el momento se reconfirma la posibilidad y la relación existente entre el saber adquirido por el egresado y la acción de la institución lograr aun dimensionar este nivel, además de poder llegar a considerar su relación entre su carácter.

Conclusiones

Se espera dimensionar las instituciones, para lo cual se cree cuantificar la capacidad de aporte que tiene cada universidad a los estudiantes en general, elementos que pueden ser un punto de partida para especificar un posterior estudio al nivel de aporte por programa o carrera.

Referencias

Calderón, G., (2012) Valor Agregado Por Las Áreas De Gestión Humana A Las Organizaciones Colombianas, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

- Driessnack, M., Sousa, V. y Costa, I.** (setiembre-octubre, 2007). Revisión de los diseños de investigación relevantes para la enfermería: parte 3: métodos mixtos y múltiples. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(5), 179-182. Recuperado de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n5/es_v15n5a24.pdf
- Domingue, Ben** (2013) C. Conferencia IV Seminario internacional sobre calidad de la educación, ICFES, Bogotá, Colombia noviembre, 2013
- Ed Wiley y Rich Shavelson** (2013) Análisis del Valor Agregado en la Educación Superior. Conferencia IV Seminario internacional sobre calidad de la educación, ICFES, Bogotá, Colombia noviembre, 2013
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P.** (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Montoya. D.,** (2011) Estudio Correlacional Del Examen Saber 11, El Desempeño Académico Y Los Exámenes De Mitad De Carrera –ECAMI- de los estudiantes de la Universidad del Rosario del Período 2007 – 2009, Departamento de Planeación Académica y Aseguramiento de la Calidad
- Martínez Arias, R., Gaviria Soto, J. L. y Castro Morera, M.,** (2009) Concepto Y Evolución De Los Modelos De Valor Añadido En Educación, *Revista de Educación*, 348. pp. 15-45.
- Molina A., Wiley E., Bellegem S.,** (2013) Valor Agregado de la Educación Superior en Colombia, Conferencia IV Seminario Internacional de Investigación Sobre la Calidad de la Educación. Bogotá, Colombia noviembre 2013.
- Molina A.** (2013) La estimación del valor agregado y la evaluación de la Calidad de la Educación Superior en Colombia. Conferencia IV Seminario Internacional de Investigación Sobre la Calidad de la Educación. Bogotá, Colombia noviembre 2013.
- San Martín, E. y Van Bellegem, S.** (2013) Valor Agregado de la Educación Terciaria de Colombia: Uso e Interpretación. Conferencia IV Seminario internacional sobre calidad de la educación, ICFES, Bogotá, Colombia noviembre, 2013
- San Martín, E.** (2012) Clasificación de Escuelas en la Nueva Institucionalidad Educativa: Contribución de Modelos de Valor Agregado para una Responsabilización Justa. Conferencia III Seminario internacional sobre calidad de la educación, ICFES, Bogotá, Colombia noviembre
- M.E.N.** (2017) Módulo de Competencias Genéricas 2016 2. Consultado julio 2018
- M.E.N.** (2017) Módulo de Competencias Genéricas 2016 2. Recuperado en <http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-pro-estudiantes-y-padres/estructura-general-del-examen/modulos-saber-pro-2017/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-16/3809-guia-de-orientacion-modulos-de-competencias-genericas-saber-pro-2017/file?force-download=1>
- MEN** (2016) Módulo de Pensamiento científico Ciencias biológicas Saber Pro 2016-2
- MEN** (S.F.) Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior. http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf.
- MEN.** (2017) Saber Pro Competencias Específicas Módulos de Pensamiento Científico: Ciencias biológicas, Ciencias físicas, Matemáticas y estadística, Ciencias de la Tierra y Química 2017.