

Valor agregado de las instituciones educativas técnicas y tecnológicas (TyT) en la ciudad de Bogotá

Added value of Technical and Vocational Institutions (TyT) in Bogota

Claudia Ovalle

Universidad de Antioquia

RESUMEN

La prueba SABER TyT pretende aportar un indicador del valor agregado de las instituciones educativas superiores con programas de formación técnica y tecnológica (TyT). Es decir, permite, por medios estadísticos, que se calcule el aporte de la institución TyT al nivel de competencia con el que ingresa el estudiante a la educación superior, facilitando de este modo conocer la variación entre las puntuaciones que este obtuvo en las competencias generales en la prueba SABER11 (al terminar la educación media) y sus puntuaciones en las pruebas SABER TyT al finalizar la educación técnica superior. Este cambio permite valorar el aporte de cada institución TyT a las competencias generales de los estudiantes y facilita establecer comparaciones entre instituciones con información que no se ve reflejada por otros índices de calidad (i.e., acreditación) ni por el *ranking* o clasificación de las instituciones mediante la metodología de promedio simple en las pruebas estandarizadas.

Contacto:
claudia.ovalle@udea.edu.co

Palabras clave: educación superior, educación técnica, pruebas estandarizadas, modelos HLM, valor agregado, Colombia

ABSTRACT

The SABER TyT test aims to provide an indicator of the added value of higher education institutions with technical and technological training programs (T & T). That is, it allows by statistical means to calculate the contribution of the T & T institution to the level of competence with which the student enters higher education. This is the change between the scores that each student obtained in the general competencies in the SABER11 test (when finishing the high school education) and the scores in the SABER TyT tests at the end of the higher technical education. This change makes it possible to assess the contribution of each T & T institution to the general competencies of the students and facilitates comparisons between institutions, which are not reflected by other quality indices (i.e., accreditation) or average score in standardized tests.

Keywords: higher education, technical education, standardized tests, HLM models, value added, Colombia

INTRODUCCIÓN

En Colombia, el concepto de competencia se entiende como “saber hacer en contexto”. Esta definición no se limita a los aspectos cognitivos de la competencia, sino que incluye aquello que los sujetos pueden hacer en múltiples contextos con lo que saben (UN, 1999). Así, por ejemplo, la competencia lingüística no se refiere al aprendizaje de una gramática o unas reglas formales, sino al uso de la lengua en diferentes contextos. En 1998, estas competencias se plasmaron en estándares y lineamientos curriculares para las diferentes materias, en los “Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas” (Ministerio de Educación Nacional Colombia, 1998). Los estándares básicos de competencias fueron luego empleados en el diseño de las pruebas de ingreso a la educación superior (pruebas

SABER 11) por el ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación).

Las *competencias generales* sirven al estudiante para su desempeño en cualquier área del conocimiento y son necesarias para los aprendizajes en el nivel postsecundario y en la vida laboral (ICFES, 2014). Estas competencias comprenden la lectura crítica, la escritura argumentativa, el razonamiento cuantitativo, las competencias ciudadanas y el uso de un segundo idioma. Por su parte, las *competencias específicas* están relacionadas con un campo de conocimiento en particular, como es el caso del pensamiento científico, y se desarrollan principalmente en el nivel postsecundario.

Los estudiantes colombianos adquieren y fortalecen las competencias generales y las específicas durante su paso por el sistema educativo. Estas competencias son evaluadas mediante el nuevo Sistema Integrado de Evaluaciones SABER (Saber 3º, 5º, 7º, 9º, 11º, PRO, TyT). Se le denomina “sistema” porque las competencias evaluadas están alineadas, lo que permite contar con comparaciones entre los diferentes niveles educativos (ICFES, 2013). Por ejemplo, las mediciones de valor agregado de la educación superior se pueden desarrollar haciendo uso de los resultados de los bachilleres en la prueba SABER 11 y sus resultados hacia el final de la educación superior técnica en la prueba SABER TyT. Esto se hace para establecer cómo las competencias generales con las que llegaron los estudiantes a la educación técnica superior se han incrementado, es decir, lo que las instituciones de educación superior técnica agregaron al aprendizaje del alumno.

Los estudiantes colombianos presentan deficiencias en las competencias generales necesarias para ingresar y desenvolverse con éxito en la educación superior (técnica o profesional). Evidencia de esto se encuentra en los resultados de las pruebas estandarizadas nacionales (ICFES, 2011a; ICFES, 2011b) y en pruebas internacionales (OECD, IBRD, The World Bank, 2013). Varios estudios con muestras colombianas han establecido que las características de las instituciones tienen un impacto significativo en estos resultados. Por ejemplo, López (2010) hizo un metaanálisis con estudios que

emplean muestras de estudiantes colombianos y reportó efectos de las instituciones escolares sobre la variabilidad del puntaje total de la prueba SABER 11 entre 35% (según Correa, 2004) y 39,9% (según el estudio de Gaviria y Barrientos, 2001). Asimismo, Rodríguez (2015) estableció el valor agregado de las instituciones de educación superior en Bogotá en los resultados en las pruebas SABER PRO.

El objetivo de la presente investigación es establecer el aporte (valor agregado) de los programas de formación técnica superior en el desarrollo de las competencias generales de matemáticas y lectura crítica (medidas con los exámenes SABER TyT) de los estudiantes en la modalidad presencial en la ciudad de Bogotá. Este estudio aporta evidencia sobre los factores de calidad de la educación, ya que el nivel de competencias del egresado de la educación técnica refleja la calidad de estas instituciones de educación superior, es decir, su aporte al logro del desarrollo de las competencias básicas.

COLOMBIA Y LA FORMACIÓN TÉCNICA

En Colombia, la formación técnica superior puede conducir a obtener un título profesional ya que existe una articulación entre este tipo de educación y la educación universitaria (según la ley de Educación Superior o ley 30/1992). Sin embargo, para muchos estudiantes, se trata de formación para el trabajo y las ocupaciones, es decir, se le considera un estadio terminal que no se continúa en la universidad.

La educación técnica se desarrolla en los niveles de media y en la educación superior (ley General de Educación, Ley 115 de 1994); en la media, a través de programas de articulación que permiten que estudiantes de 9º grado (15 años de edad) se incorporen a la formación técnica por 2 años (grados 10º y 11º), según la ley 749 de 2002. La educación superior se imparte en institutos técnicos (que ofrecen el título de Técnico Profesional) y tecnológicos (que ofrecen título de Tecnólogo) y en universidades (que ofrecen títulos profesionales).

Los institutos técnicos ofrecen formación hasta por 2 años, y los programas tecnológicos hasta por 4 años.

En Colombia solo se reconoce el estatus de universidad a aquellas instituciones que desarrollan investigación científica o tecnológica y que confieren títulos profesionales en un campo específico (ingeniería, medicina, pedagogía, entre otras carreras). La educación técnica no se caracteriza por la investigación científica, sino por el entrenamiento para las ocupaciones, lo que no facilita la articulación entre los niveles educativos. Sin embargo, el país está trabajando en una estrategia para fortalecer la educación técnica y tecnológica, incluyendo su producción en investigación aplicada (MEN, 2015).

Con la finalidad de que el país se integre en la economía mundial, varios elementos de política pública han contribuido al fortalecimiento de la educación técnica colombiana. Por ejemplo, el Plan Decenal de Educación (2006-2016) planteó los Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE), que tienen como objetivo principal generar y promover proyectos de investigación aplicada, enfocados en atender necesidades tecnológicas reales de las empresas de las regiones (MEN, 2015).

Igualmente, en el actual Plan Decenal de Educación (2016-2026), se reconoce el papel de la educación técnica en el acceso y la descentralización de la educación superior hacia las regiones. En 2016, la educación superior aumentó a 720.997 estudiantes (un crecimiento del 82,3% con respecto al periodo 2007, que registró 395.437 estudiantes). En el plan también se incluye a la educación técnica en los futuros proyectos de articulación del Sistema Nacional de Educación Superior (SNET), y en el desarrollo y fomento de un Marco Nacional de Cualificaciones (MEN, 2016).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) ha hecho una apuesta para cerrar las brechas de calidad por medio de acciones concretas para el fortalecimiento de la educación técnica. Estas acciones incluyen la transformación académica por medio de la implementación del currículo por competencias diseñado por ciclos propedéuticos (secuenciales y complementarios) y la transformación

institucional (por ejemplo, la ley 749 de 2002, que promueve la articulación de la educación técnica superior y la educación escolar).

En cuanto a la calidad de los programas técnicos, el aseguramiento de la formación en esta área depende del sistema de registro calificado y el sistema de acreditación también empleado para las universidades. La acreditación de alta calidad es un procedimiento voluntario por el que puede optar la institución técnica. En Colombia, la educación técnica tiene por criterios de acreditación: las cualidades del Proyecto Educativo (PEI), misión, visión, principios del modelo pedagógico, estructura curricular (pedagogía activa y pedagogía de aprendizaje significativo), finalidad (capacidad de solución de problemas) y tipo de evaluación formativa (aprendizaje por problemas).

En el documento *La educación en Colombia* (OECD, 2016) se analiza y se formulan propuestas a la reforma del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación terciaria del país. Según la OECD (2016), la calidad se refiere a aspectos relacionados con competencias y actitudes del profesorado (aspectos académicos, didáctica, organización, comprensión de su función, ética), plan de estudios, infraestructura, organización de la enseñanza, evaluación, transparencia informativa y gestión de la institución. Sin embargo, los criterios de calidad no se deben centrar en las condiciones de funcionamiento de los programas técnicos, sino en los resultados de las instituciones. Por este motivo, una medida de valor agregado de los programas técnicos, o el aporte en términos de crecimiento de las competencias básicas de sus egresados, también es importante para establecer parámetros de calidad.

OBJETIVO GENERAL

Establecer, por medio de una medida de valor agregado, el *ranking* de clasificación de las instituciones de educación técnica superior de la ciudad de Bogotá (para las que haya información completa y suficiente) y comparar esta clasificación con la categorización dada por

la medida promedio de las competencias en Matemáticas y Lenguaje (clasificación simple) de la prueba SABER TyT a fin de establecer el aporte de las instituciones técnicas superiores a los aprendizajes de los estudiantes bogotanos (TyT modalidad presencial).

MÉTODO

Datos

Las bases del ICFES (Instituto Colombiano de la Evaluación de la Educación) contienen datos de las puntuaciones cruzadas de los estudiantes colombianos, quienes presentaron el SABER 11 entre 2006 y 2017 y SABER TyT para la aplicación de 2016 (I y II). Se incluyen datos completos para el nivel individual ($n = 7.532$ estudiantes) y para el nivel institucional se incluyen datos de $n = 60$ instituciones técnicas con modalidad presencial de la ciudad de Bogotá.

Medida del valor agregado en educación

CRUCE DE LOS RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS GENERALES DE LAS PRUEBAS SABER 11 (2006-2014) Y SABER PRO (2016-1 Y 2016-2)

Se obtuvo una muestra de estudiantes bogotanos cuyos resultados en ambas pruebas se encuentran disponibles en las bases de datos del ICFES. En este análisis se incluyen estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes de los programas técnicos en Bogotá. El cruce de los datos se llevó a cabo con el uso del *software* Access.

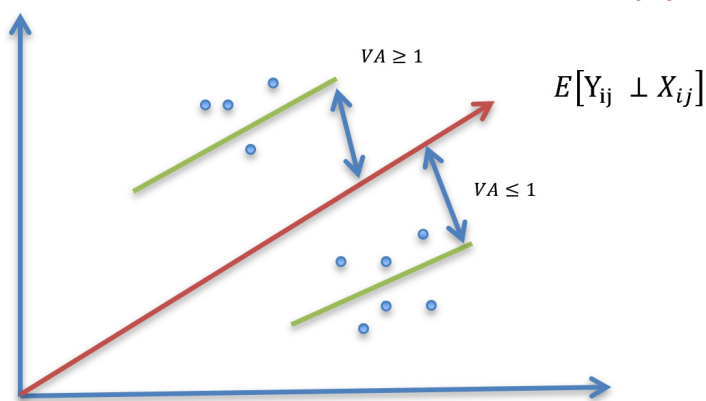
CÁLCULO DEL VALOR AGREGADO DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN TÉCNICA

La finalidad de este análisis es responder a la pregunta de cuáles programas mejoran las competencias de sus egresados (medidas con SABER PRO), si se comparan con el nivel de competencia al ingreso a la educación superior técnica (medidas con SABER 11). La comparación de las competencias generales de los estudiantes

antes del ingreso y al egreso de los programas se hizo cruzando los resultados de las pruebas SABER 11 y SABER PRO, ya que se tiene un identificador del estudiante en ambas bases que aporta evidencia del efecto del programa TyT en el desarrollo de las competencias. Este cálculo del valor agregado se llevó a cabo con el *software* HML7 de Raudenbush et al. (2010).

En términos generales el valor agregado, o aumento en las competencias reflejadas en pruebas estandarizadas SABER TyT debido a la Institución de Educación Superior técnica (currículo, pedagogía, bienestar, entre otros factores), puede expresarse como un valor promedio $E[Y_{ij} \perp X_{ij}]$ o valor de referencia, alrededor del cual se estima el valor agregado (VA) de cada una de las instituciones (representadas por las nubes de puntos azules) que entran en la comparación de VA (Figura 1).

Fig. 1
Modelo de valor agregado.



Se representa el valor de referencia por una línea roja y los valores de VA para IES (Instituciones de educación superior técnica) por arriba y por debajo de este valor, junto con sus valores esperados (promedio) en color verde. Las IE se representan como puntos azules.

Teniendo en cuenta que

$i = 1, \dots, n_j$ representa a los estudiantes

$j = 1, \dots, J$ representa a las IES

Las variables de respuesta (Y_{ij}), como los resultados en la prueba SABER TyT, son producidas por un conjunto de covariables X_{ij} del estudiante i en la institución educativa técnica j . X_{ij} puede ser un vector de dimensión $K \geq 1$ de variables tanto del nivel del estudiante como de la IES:

Una vez que se fija el conjunto de características observables/medibles, también llamadas covariables X_{ij} , se define el efecto de la institución técnica como j , es decir, una variable no observable tal que condicionalmente a X_{ij} y a la variable θ_j , los puntajes $Y_{ij} \dots Y_{nj}$ (ejemplo, los resultados SABER TyT) no se correlacionan mutuamente entre sí:

$$\text{cov}(Y_{ij}, Y_{kj} \perp X_j, \theta_j) = 0 \quad \text{ecuación 1}$$

Esta covarianza puede reescribirse, como aparece en la ecuación 2, en términos de valor esperado E (promedio), donde el primer término (antes del símbolo $+$) es la variabilidad entre IE (entre instituciones educativas técnicas o entre programas) y el segundo término es la variabilidad intra IE, que debe ser equivalente a 0, ya que solo el primer término da cuenta del valor agregado o efecto de la IE en resultados Y_{ij} como las puntuaciones estandarizadas de la prueba SABER TyT:

$$\text{cov}[E(Y_{ij} \perp X_j, \theta_j), E(Y_{ki} \perp X_i, \theta_i) \perp X_j] + E[\text{cov}(Y_{ij}, Y_{kj} \perp X_j, \theta_j) \perp X_i] \quad \text{ecuación 2}$$

Otra forma de expresar la anterior ecuación es:

$$V_a = \frac{1}{n_j} \sum_{i1}^{n_j} [E(Y_{ij} \perp X_{yi}\theta_j) - E(Y_{ij} \perp X_{ij})] \quad \text{ecuación 3}$$

donde $E(Y_{ij} \perp X_{ij})$ es igual a 0.

Si las covariables se modifican (si se cambian los efectos aleatorios), igualmente se cambiará el efecto o valor agregado estimado, por ejemplo:

$$p(Y_{ju}, \theta_{ju}, \theta_u, X_{ju})$$

Donde Y_{ju} es el efecto de las covariables del estudiante; θ_{ju} , las covariables del programa al que pertenece el estudiante; θ_u , las covariables de la IE; y X_{ju} , otras covariables. El criterio para incluir covariables es práctico (¿qué variables nos interesa controlar?). El valor agregado se caracteriza por el tipo de covariables que se escoja incluir. En el presente estudio se incluyen las covariables que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1
Covariables del estudio

Variables de la IES técnicas	Variables del estudiante
Matrícula total	Resultados SABER 11 (Lenguaje, Matemáticas)
	Resultados SABER PRO (Lectura crítica, razonamiento cuantitativo)
	Educación materna
	Nivel socioeconómico

Los modelos HLM (Raudenbush y Bryk, 2002; Hox, 2010) empleados en el presente estudio para el cálculo de VA están dados por las ecuaciones 4 y 5. La ecuación 4 indica que los resultados en SABER TyT en lectura crítica (MOD_LECT_{ij}) obedecen a las variables de la educación de la madre ($FAMI_EDU_{ij}$), el estrato ($ESTU_NSE_{ij}$) y los resultados del estudiante en el nivel educativo secundario medidos con la prueba SABER 11 ($PUNT_LEN_{ij}$). El nivel 1 se refiere a las variables del individuo (centradas en la media del grupo) y el nivel

2 se refiere a las variables de la institución técnica (matrícula total o $MATRICUL_j$), centradas en la gran media. El valor agregado de la institución técnica viene dado por u_0j :

Nivel 1

$$MOD_LECT_{ij} = \beta_0 + \beta_1*(FAMI_EDU_{ij}) + \beta_2*(ESTU_NSE_{ij}) + \beta_3*(PUNT_LEN_{ij}) + r_{ij}$$

Nivel 2

$$\beta_0 = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(MATRICUL_j) + u_{0j}$$

$$\beta_1 = \gamma_{10} + u_{1j}$$

$$\beta_2 = \gamma_{20} + u_{2j}$$

$$\beta_3 = \gamma_{30} + u_{3j}$$

Modelo Mixto

$$MOD_LECT_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * MATRICUL_j + \gamma_{10} * FAMI_EDU_{ij} + \gamma_{20} * ESTU_NSE_{ij} + \gamma_{30} * PUNT_LEN_{ij} + u_{0j} + u_{1j} * FAMI_EDU_{ij} + u_{2j} * ESTU_NSE_{ij} + u_{3j} * PUNT_LEN_{ij} + r_{ij}$$

(ecuación 4)

Nivel 1

$$MOD_RAZO_{ij} = \beta_0j + \beta_1j*(FAMI_EDU_{ij}) + \beta_2j*(ESTU_NSE_{ij}) + \beta_3j*(PUNT_MAT_{ij}) + r_{ij}$$

Nivel 2

$$\beta_0j = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(MATRICUL_j) + u_{0j}$$

$$\beta_1j = \gamma_{10} + u_{1j}$$

$$\beta_2j = \gamma_{20} + u_{2j}$$

$$\beta_3j = \gamma_{30} + u_{3j}$$

Modelo Mixto

$$MOD_RAZO_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * MATRICUL_j + \gamma_{10} * FAMI_EDU_{ij} + \gamma_{20} * ESTU_NSE_{ij} + \gamma_{30} * PUNT_MAT_{ij} + u_{0j} + u_{1j} * FAMI_EDU_{ij} + u_{2j} * ESTU_NSE_{ij} + u_{3j} * PUNT_MAT_{ij} + r_{ij}$$

(ecuación 5)

ANÁLISIS

El análisis se desarrolló sobre las instituciones técnicas (identificadas con código SNIES del MEN) que proveen programas académicos TyT (técnicos y tecnológicos). Por tanto, la unidad de análisis es la institución TyT.

En el análisis estadístico (con base en los modelos de las ecuaciones 4 y 5), se consideran los efectos aleatorios de todas las variables de los individuos. El valor agregado de la institución TyT se calculó con el *software* HLM 7. Los resultados de estos análisis incluyen estadísticos descriptivos, descomposición de la varianza entre/intra (correlación intra-clase), y estimación de valor agregado (dado por los errores de la variable del segundo nivel μ_0).

RESULTADOS

Estadísticos descriptivos

En la Tabla 2 se presentan los estadísticos para las variables de los niveles de análisis. En la muestra, la educación de la madre es secundaria completa, pero se observa una dispersión en los datos, ya que hay padres de familia sin educación formal (mínimo 0) y con nivel de posgrado (máximo 9). El estrato socioeconómico es 3, con rango entre los estratos 1 al 4. Las puntuaciones SABER 11 se encuentran cercanas al promedio nacional (50 puntos con desviación 10 puntos), pero hay mejores resultados en Matemáticas (48,27) que en Lectura (47,94). La matrícula en las IES técnicas es, en promedio, 127 estudiantes, pero en esta variable también hay dispersión de datos, ya que algunas instituciones llegan a los 2.419 estudiantes.

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de las variables del estudio

	N	Media	SD	Min	Max
Educ. materna	7.441	3,74	2,00	0	9
Estrato	7.441	2,61	1,06	1	4
SABER 11 Mats.	7.441	48,27	9,43	0	10
SABER 11 Lect.	7.441	47,94	7,12	0	78
Matrícula IES	59	127,66	333	1	2.419

Correlaciones intra-clase

Las correlaciones ICC de la Tabla 3 muestran que para cada uno de los conjuntos de datos (Lectura y Razonamiento cuantitativo) existe un nivel de heterogeneidad que justifica la utilización de los modelos multinivel.

Tabla 3
Correlaciones ICC

	$\left(\frac{\tau}{\tau^2 + \sigma^2}\right)^2$
Lectura crítica	1,081
Razonamiento cuantitativo	0,88

Valor agregado y clasificación de las instituciones

Se tomó como variables dependientes los resultados en SABER TyT en Lectura crítica y Razonamiento cuantitativo. En la Tabla 4 se muestra el resultado de la regresión de los modelos HLM planteados en las ecuaciones 4 y 5, para predecir los resultados en SABER TyT en Lectura crítica y Razonamiento cuantitativo a partir de las variables del individuo (educación de la madre, estrato socioeconómico, resultados en SABER 11) y de la institución (matrícula total). Se observa que todas las variables son significativas al 5%. Según los resultados, la mayor matrícula no se relaciona con mejores resultados, mientras que la educación de la madre, el estrato socioeconómico y los resultados previos en SABER 11 sí tienen una relación positiva con los resultados con la prueba SABER TyT.

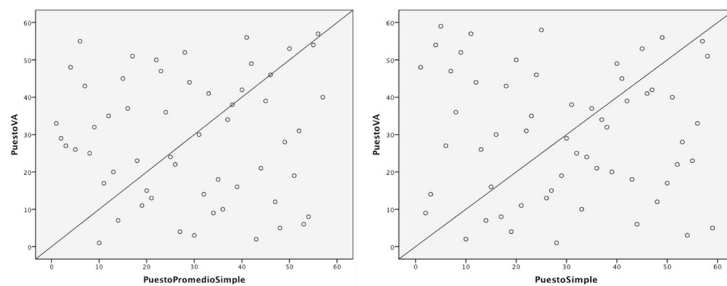
Tabla 4
Coeficientes y errores estándar modelos predictivos ecuaciones 4 y 5

	SABER TyT Lectura			SABER TyT Raz. Cuantitativo		
	Coef.	E.S	p-value	Coef.	E.S	p-value
Intercepto, Y_{00}	101,208	0,966	<0,001	104,122	1,006	<0,001
Matrícula, Y_{01}	-0,001	0,000	0,042	-0,001	0,000	0,060
Educación materna, Y_{10}	0,641	0,213	0,004	0,306	0,100	0,006
Estrato, Y_{20}	1,642	0,287	<0,001	0,936	0,198	<0,001
Saber 11, Y_{30}	0,935	0,048	<0,001	0,949	0,032	<0,001

En las Tablas 5 y 6 que se muestran en las siguientes páginas se presentan los resultados de la categorización de las instituciones de educación superior técnica TyT de la muestra (60 instituciones). El código SNIES es el identificador de la institución, el puesto VA corresponde al puesto por valor agregado (siendo 1 la institución de mayor valor agregado en las competencias), y el puesto simple es el orden en que se listan las instituciones de acuerdo con su promedio en las subpruebas de Lectura crítica y Razonamiento cuantitativo.

No existe relación entre las escalas de puesto por promedio VA y puesto por promedio simple, ya que la correlación es igual a 0 y no significativa para Lectura crítica y Razonamiento cuantitativo. Esto se puede observar en el Gráfico 1, que muestra una nube de puntos dispersa de los *rankings* (VA y promedio simple) para ambas competencias. Este resultado se explica a que puede haber instituciones con altas puntuaciones promedio en las pruebas SABER TyT, pero que no aportan valor agregado al estudiante (el desarrollo de la competencia no depende de factores de la institución); y también, otras instituciones que, aportando alto VA no logran promedios simples altos (pueden mejorar o nivelar los resultados iniciales de los individuos, pero no superan a los estudiantes de las demás instituciones técnicas).

Gráfico 1
Dispersión de las IES de acuerdo con la clasificación según VA y promedio simple en la subprueba de Lectura crítica TyT (izquierda) y la subprueba de Razonamiento cuantitativo (derecha).



En el caso de los resultados de la evaluación de Lectura crítica, instituciones como el SENA (código 9110), la Corporación Unificada Nacional CUN (4813) y la Universidad ECCI (5802), que ocupan las posiciones 33, 29 y 27 en el *ranking* con la metodología de promedio simple, curiosamente, son las que mayor valor agregado aportan. Mientras que la Fundación para la Educación Real (4704), la Universidad San Buenaventura (1718) y la Universidad Antonio Nariño (1826) tienen los lugares más bajos del *ranking* en su aporte de VA y, a su vez, presentan bajo promedio en las pruebas SABER TYT de Lectura crítica.

Tabla 5
Valor agregado IES TyT para competencia en Lectura crítica

SNIES	NOMBRE INSTITUCIÓN	PROMEDIO SABER TYT RAZ. CUANT.	PUESTO VA	PUESTO SIMPLE
9110	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)	101,20	1	33
4813	CORPORACIÓN UNIFICADA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CUN)	103,12	2	29
5802	UNIVERSIDAD ECCI	103,99	3	27
4727	POLITÉCNICO INTERNACIONAL INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	95,20	4	48
2745	UNIPANAMERICANA-FUNDACIÓN UNIVERSITARIA PANAMERICANA	104,19	5	26
2106	DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS	88,55	6	55
4726	FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR SAN MATEO	96,99	7	43
2829	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS (UNIMINUTO)	104,52	8	25
4702	FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SAN JOSÉ (FESSANJOSE)	101,42	9	32
1301	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	119,94	10	1
2725	POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO	106,00	11	17
4832	CORPORACIÓN INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN SOCIAL (ISES)	100,31	12	35

2834	UNIVERSITARIA AGUSTINIANA (UNIAGUSTINIANA)	105,42	13	20
4108	ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO 2 CENTRAL	111,11	14	7
3819	CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA (TEINCO)	96,18	15	45
3712	FUNDACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DOCENCIA Y CONSULTORÍA (CIDCA)	99,58	16	37
4721	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA HORIZONTE	93,91	17	51
3713	FUNDACION UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO HUMANO (UNINPAHU)	104,69	18	23
1735	UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN (UMB)	108,54	19	11
1728	UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA	107,01	20	15
9128	LCI-FUNDACIÓN TECNOLÓGICA	108,20	21	13
2728	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA	94,63	22	50
3830	CORPORACIÓN UNIVERSAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA (CORUNIVERSITEC)	95,58	23	47
2713	FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES	99,87	24	36
2848	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC	104,60	25	24
1121	UNIVERSIDAD-COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA	104,80	26	22
3808	CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ (CTB)	114,34	27	4
9904	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA COLOMBO-GERMANA	91,85	28	52
3824	ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS EMPRESARIALES (ECIEM)	96,18	29	44
1707	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO	114,88	30	3
3826	CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO	103,00	31	30
3719	INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LATINA (UNILATINA)	107,82	32	14
3702	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA AUTÓNOMA DE BOGOTÁ (FABA)	98,76	33	41
9903	CORPORACIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA COLSUBSIDIO-EADS	109,50	34	9
9129	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CAFAM	105,92	35	18
1818	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	108,79	36	10
4803	CORPORACIÓN POLITÉCNICO COLOMBO ANDINO	101,00	37	34

2710	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MONSERRATE (UNIMONSERRATE)	99,55	38	38
3725	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ALBERTO MERANI	106,28	39	16
4812	CORPORACIÓN CENTRO DE NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	97,83	40	42
1835	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES (UDCA)	88,00	41	56
4719	FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR NUEVA AMÉRICA	94,67	42	49
4835	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TALLER CINCO CENTRO DE DISEÑO	118,20	43	2
1801	UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA	105,00	44	21
4806	CORPORACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS ARTÍSTICOS Y TÉCNICOS (CEART)	99,09	45	39
4714	FUNDACIÓN INTERAMERICANA TECNICA (FIT)	95,60	46	46
4708	FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE HOTELERÍA Y TURISMO (ECOTET)	108,50	47	12
9109	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES (ITEC)	113,50	48	5
2702	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD	103,50	49	28
2901	ESCUELA DE INTELIGENCIA BRIGADIER GENERAL RICARDO CHARRY SOLANO	91,25	50	53
3827	POLITÉCNICO SANTAFÉ DE BOGOTÁ	105,50	51	19
9117	FUNDACIÓN POLITÉCNICA CORPO	102,50	52	31
1703	UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA	112,33	53	6
2905	CENTRO DE EDUCACIÓN MILITAR	110,00	54	8
4704	FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR REAL DE COLOMBIA	88,67	55	54
1718	UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	69,00	56	57
1826	UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	99,00	57	40

En cuanto a la prueba de Razonamiento cuantitativo, instituciones como CUN, ECCI, el Politécnico Internacional y Unipanamericana presentan los valores agregados más altos, pero, con la metodología de promedio simple, solo ocupan los puestos 28, 10, 54 y 19,

respectivamente. Entre las instituciones con un valor agregado más bajo están la Corporación Universitaria Iberoamericana (2830), Universidad San Buenaventura (1718) y Universidad Antonio Nariño (1826), que igualmente presentan un bajo promedio simple en las pruebas TyT de Razonamiento cuantitativo.

Tabla 6
Valor agregado IES TyT para Razonamiento cuantitativo

SNIES	NOMBRE INSTITUCIÓN	PROMEDIO SABER TYT RAZ. CUANT.	PUESTO VA	PUESTO SIMPLE
4813	CORPORACIÓN UNIFICADA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CUN)	103,28	1	28
5802	UNIVERSIDAD ECCI-BOGOTÁ D.C.	109,41	2	10
4727	POLITÉCNICO INTERNACIONAL INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	96,09	3	54
2745	UNIPANAMERICANA-FUNDACIÓN UNIVERSITARIA PANAMERICANA	105,57	4	19
2106	DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS	90,17	5	59
4726	FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR SAN MATEO	100,07	6	44
2829	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS (UNIMINUTO)	107,34	7	14
4702	FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SAN JOSÉ (FESSANJOSÉ)	105,84	8	17
1301	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	130,19	9	2
9110	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)	102,18	10	33
2725	POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO	105,06	11	21
4832	CORPORACIÓN INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN SOCIAL (ISES)	99,57	12	48
2834	UNIVERSITARIA AGUSTINIANA (UNIAGUSTINIANA)	103,98	13	26
4108	ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO 2 CENTRAL	122,78	14	3
3819	CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA (TEINCO)	103,60	15	27

3712	FUNDACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CONSULTORÍA (CIDCA)	107,15	16	15
4721	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA HORIZONTE	98,72	17	50
3713	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO HUMANO (UNINPAHU)	100,08	18	43
1735	UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN (UMB)	103,06	19	29
1728	UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA	100,87	20	39
9128	LCI-FUNDACIÓN TECNOLÓGICA	101,28	21	36
2728	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA	97,55	22	52
3830	CORPORACIÓN UNIVERSAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA (CORUNIVERSITEC)	95,92	23	55
2713	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES	102,08	24	34
2848	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC	102,76	25	32
1121	UNIVERSIDAD-COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA	107,65	26	13
3808	CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ (CTB)	111,85	27	6
9904	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA COLOMBO-GERMANA	96,92	28	53
3824	ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS EMPRESARIALES (ECIEM)	102,93	29	30
1707	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO	106,43	30	16
3826	CORPORACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO (CIDE)	105,06	31	22
3719	INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LATINA (UNILATINA)	101,03	32	38
3702	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA AUTÓNOMA DE BOGOTÁ (FABA)	95,38	33	56
9903	CORPORACIÓN DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA COLSUBSIDIO-EADS	101,08	34	37
9129	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CAFAM	104,72	35	23
1818	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	109,58	36	8
4803	CORPORACIÓN POLITÉCNICO COLOMBO ANDINO	102,00	37	35

2710	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MONSERRATE (UNIMONSERRATE)	102,80	38	31
3725	FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ALBERTO MERANI	100,56	39	42
4812	CORPORACIÓN CENTRO DE NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES	98,28	40	51
1835	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES (UDCA)	99,69	41	46
4719	FUNDACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR NUEVA AMÉRICA	99,67	42	47
4835	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TALLER CINCO CENTRO DE DISEÑO	105,73	43	18
1801	UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA	108,67	44	12
4806	CORPORACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS ARTÍSTICOS Y TÉCNICOS (CEART)	100,73	45	41
4714	FUNDACIÓN INTERAMERICANA TÉCNICA (FIT)	104,60	46	24
4708	FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE HOTELERÍA Y TURISMO (ECOTET)	110,00	47	7
9109	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES (ITEC)	130,33	48	1
4810	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENDA	100,80	49	40
2702	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD	105,25	50	20
2901	ESCUELA DE INTELIGENCIA BRIGADIER GENERAL RICARDO CHARRY SOLANO	90,25	51	58
3827	POLITÉCNICO SANTAFÉ DE BOGOTÁ	109,50	52	9
9117	FUNDACIÓN POLITÉCNICA CORPO	100,00	53	45
1703	UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA	120,67	54	4
2905	CENTRO DE EDUCACIÓN MILITAR	90,67	55	57
4704	FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR REAL DE COLOMBIA	99,33	56	49
2830	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA	109,00	57	11
1718	UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	104,00	58	25
1826	UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	118,00	59	5

CONCLUSIONES

Las medidas de valor agregado en las competencias básicas de razonamiento matemático y lenguaje no coinciden con el *ranking* dado por el promedio simple de la prueba SABER 11. Esto implica que es necesario determinar el aporte relativo de cada institución técnico-profesional a las competencias de sus estudiantes considerando covariables como los efectos de los pares y las características de la población atendida. Igualmente, se hace necesario mejorar los modelos de acreditación de la calidad, haciendo énfasis en la necesidad de emplear medidas de valor agregado. Existen modelos de valor agregado por cuantiles y de valor agregado no paramétrico, los cuales pueden explorarse en el contexto colombiano para determinar el verdadero aporte que hacen las instituciones de educación superior TyT (técnicas y tecnológicas) al desarrollo de las competencias.

Además, el presente estudio tiene como limitación la falta de información más completa referida a las instituciones universitarias. En Colombia existe un registro público o encuesta de Educación Formal (C-600) que anualmente recoge la información de las características y variables de las instituciones educativas escolares del país. Sería recomendable tener un registro similar y público (datos abiertos) para el sector de las instituciones de educación superior y, en especial, las instituciones TyT.

La literatura previa en Colombia se ha aproximado a medidas de aporte relativo, usualmente con modelos jerárquicos, pero solo en el nivel universitario. Esta información podría ser importante para los estudiantes que están en procesos de selección de carrera y de orientación vocacional. Asimismo, se constituiría en un insumo imprescindible para la toma de decisiones que los prospectos de estudiantes puedan conocer el valor agregado de los programas y las instituciones a las cuales eligen postularse. Sin embargo, es necesario que se acaten las recomendaciones sobre el uso de medidas de valor agregado y aporte relativo, construyendo registros válidos como el desarrollo de modelos de valor agregado considerando “vecindades”

o grupos de instituciones o programas parecidos en aspectos como insumos y procesos (por ejemplo, del mismo tamaño, con la misma trayectoria, con la misma composición docente y estudiantil).

El presente trabajo aportó una aproximación inicial al caso del valor agregado en educación técnica y revela cómo algunas instituciones educativas TyT, catalogadas por el público como de baja calidad, en realidad pueden hacer un aporte a las competencias de sus estudiantes. Es necesario que en Colombia se inicie el debate acerca de qué es la calidad en la educación técnica y cuál es la forma apropiada de medirla.

REFERENCIAS

- Correa, J. J. (2004). Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: un análisis multinivel. *Sociedad y Economía*, 6(1), 81-105. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/541/rendimiento%20educativo.pdf>
- Gaviria, A., Barrientos, J. (2001). Determinantes de la educación en Colombia. *Archivos de Economía Dirección de Estudios en Economía Banco de la República. Documento 159*. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1249>
- Hox, J. (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications* (2. ed.). Routledge.
- ICFES (2011a). *Prueba de habilidades genéricas GSA*. <https://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/Pruebas de habilidades genéricas GSA Resultados pilotaje.pdf>
- ICFES (2011b). *Examen de estado de la educación media periodo 2005-2010* (pp. 1-154). Bogotá.
- IFCES (2013). Sistema nacional de evaluación estandarizada de la educación. Alineación del examen SABER 11 (pp. 1-130). <http://www.icfes.gov.co/index.php/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/novedades/651-alineacion-examen-saber-11/file>

- ICFES (2014a). *Pruebas SABER 3, 5 y 9. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014*. <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebassaber/que-se-evalua>
- ICFES (2014b). *Lineamientos generales del examen de Estado Saber 11º 2014-2*. http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/cat_view/8-saber-11/118-novedades
- López, S. F. (2010). El efecto colegio en Colombia. *Equidad y Desarrollo*, (14), 85-101. <https://doi.org/10.19052/ed.202>
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (1998). *Lineamientos curriculares*. <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html>
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (1992). Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=253>
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (2002). Ley 749 de 2002. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-86432.html>
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (2015). *Fortalecimiento de la Educación Técnica y Tecnológica*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-superior/Fomento-a-la-Educacion-tecnica-profesional-y-Tecnologica/Sector-Agroindustria/>
- OECD. (2016). *La educación en Colombia. Aspectos destacados*. <https://www.oecd.org/education/school/Educacion-en-Colombia-Aspectos-Destacados.pdf>
- OECD/IBRD/The World Bank. (2013). *Reviews of National Policies for Education: Tertiary Education in Colombia 2012*. OECD Publishing.

- Raudenbush, S. W. y Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (Vol. 1). Sage.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S. y Congdon, R. (2010). *HLM 7.00 for Windows* [software]. Scientific Software International, Inc.
- Rodríguez, R. (2015). Medición del valor agregado para la educación superior [tesis de maestría en Ciencias Económicas, Universidad Santo Tomás]. Repositorio USTA. <http://dx.doi.org/10.15332/tg.mae.2020.0747>
- Universidad Nacional de Colombia. (1999). *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*. En D. Bogoya (Ed.). Unibiblos.

Fecha de recepción: 25 de abril de 2023
Fecha de aceptación: 10 de julio de 2023

