

N.º 41

NOVIEMBRE DE 2020

DOCUMENTOS

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

UNIVERSIDAD DEL NORTE



**¿Qué tanto valor agregado aportan a sus
estudiantes las universidades colombianas con
los mejores resultados en las pruebas SABER
PRO 2016-2018?**

Jorge Alberto Valencia Cobo
José Alfredo Aparicio Serrano
Alexander Villegas Mendoza

¿Qué tanto valor agregado aportan a sus estudiantes las universidades colombianas con los mejores resultados en las pruebas SABER PRO 2016-2018?

*

Jorge Alberto Valencia Cobo[†]

José Alfredo Aparicio Serrano[‡]

Alexander Villegas Mendoza[§]

* Los autores hacen un reconocimiento especial a los economistas Lauren Mercado Manotas y Mateo Barraza Arcila por su apoyo como asistentes del Observatorio de Educación del Caribe Colombiano en el marco de la elaboración de este estudio.

[†] Economista de la Universidad del Atlántico, Magister en Educación de la Universidad del Norte. Coordinador del Observatorio de Educación de la Universidad del Norte, Colombia. Email: javalenciac@uninorte.edu.co

[‡] Doctor en Psicología, Universidad Autónoma de Madrid. Decano del Instituto de Estudios en Educación de la Universidad del Norte, Colombia. Email: aparicio@uninorte.edu.co

[§] Economista de la Universidad del Norte, Magister en Economía y Magister en Políticas Públicas de la Universidad de Los Andes. Profesor catedrático del Departamento de Economía de la Universidad del Norte. Email: villegas@uninorte.edu.co

Citación sugerida: Valencia Cobo, Jorge; Aparicio Serrano, José & Alexander Villegas Mendoza (2020). ¿Qué tanto valor agregado aportan a sus estudiantes las universidades colombianas con los mejores resultados en las pruebas SABER PRO 2016-2018? Serie Documentos No. 41. Disponible en: <https://www.uninorte.edu.co/web/departamento-de-economia/publicaciones>

Serie Documentos, 41

Noviembre de 2020

La serie *Documentos* del Departamento de Economía de la Universidad del Norte circula con el fin de difundir y promover las investigaciones realizadas en Uninorte, y también aquellas resultado de la colaboración con académicos e investigadores vinculados a otras instituciones. Los artículos no han sido evaluados por pares ni están sujetos a ningún tipo de evaluación formal por parte del equipo editorial. Actualmente, la serie cuenta con 40 números publicados a los que se puede acceder a través del siguiente enlace de la Universidad del Norte:

<https://www.uninorte.edu.co/web/instituto-de-estudioseconomicos-del-caribe-ieec/publicaciones>.

Se autoriza la reproducción parcial de su contenido siempre y cuando se cite la fuente, y se solicite autorización a sus autores. Los conceptos expresados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no representan la visión de la Universidad del Norte.

Comité editorial

Adolfo Meisel Roca, PhD.

Alexander Villarraga Orjuela, PhD.

Andrés Vargas Pérez, PhD.

Carlos Yanes Guerra, Mag.



Vigilada Mineducación

Universidad del Norte

Instituto de Estudios Económicos del Caribe [IEEC]

Apartado aéreo 1569

Barranquilla, Colombia

RESUMEN

En este artículo se propone un modelo innovador para la estimación del valor agregado de las universidades colombianas con mejores resultados en las pruebas SABER PRO (2016-2018) a partir de la línea metodológica desarrollada por el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Con base en los resultados de las pruebas SABER 11 y SABER PRO, y dando cuenta de modelos jerárquicos lineales (multinivel), se estimó el aporte de diecisiete universidades a las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo de sus estudiantes en ocho áreas de conocimiento, a saber: ingeniería, administración, educación, ciencias sociales, derecho, bellas artes y diseño, medicina y salud. Los resultados indican que, en general, el aporte de valor agregado es bastante homogéneo entre las instituciones, registrando la mayor varianza en el área de la salud, y la menor varianza en educación.

Palabras clave: educación superior, valor agregado, Saber Pro, modelos jerárquicos lineales, modelos multinivel.

Introducción

Establecer el efecto de la formación que se imparte en las instituciones educativas constituye uno de los desafíos metodológicos más complejos de la investigación en esta área, teniendo en cuenta las repercusiones que traería su subestimación o sobrestimación (San Martín y Carrasco, 2012). Un procedimiento común para valorar dicho efecto ha sido la comparación entre el logro real, y el esperado, de los estudiantes, y el contraste de este resultado con el de otros individuos de similares características. En la literatura educativa reciente a esta estimación se le ha denominado análisis de Valor Agregado (en adelante VA) de niveles educativos, escuelas, universidades y programas (Arias, Soto y Morera, 2009; Andrabi et al., 2011; Pedersen y White, 2011; Harris, 2011).

Aun cuando esta metodología cuenta con ciertas limitaciones (Cunha y Miller, 2014; Koedel et al., 2015) se ha posicionado como una herramienta válida para evaluar la calidad de la educación superior en el país (Aparicio y Valencia, 2020) Es ampliamente aceptada como un indicador de la efectividad de los procesos de formación (Muñoz, 2016) y se ha utilizado recientemente como insumo para la toma de decisiones institucionales y de política pública.

Levy et al., (2019) consideran que es adecuado usar las mediciones de VA para propósitos de evaluación general y para informar sobre la calidad de una institución, sus maestros, directivos o, incluso, su currículo, y para la rendición de cuentas y decisiones de política pública, empero, para cumplir estos fines, apuntan que es preciso atender de manera rigurosa a tres asuntos clave: (i) el tipo de modelo estadístico a emplear y la calidad de sus estimaciones; (ii) los ajustes estadísticos necesarios para superar desafíos metodológicos, y (iii) la decisión sobre qué variables incluir en la estimación del logro esperado.

Siguiendo estas condiciones, el presente trabajo tiene como objetivo estimar el VA que aportan un conjunto de universidades colombianas con los mejores resultados en la prueba SABER PRO entre 2016 y 2018. Para ello, se propone un modelo que integra aspectos de la línea metodológica desarrollada por el Ministerio de Educación Nacional [MEN] y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la

Educación [ICFES] como parte del Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación Superior [MIDE].

Además de la presente introducción, se hace, a continuación, una breve revisión sobre la definición de VA y los modelos estadísticos comúnmente utilizados para calcularlo. Acto seguido, se exponen los aspectos metodológicos relacionados con la población de estudio y los criterios para la estimación del VA. Finalmente, se presentan los resultados y algunas reflexiones.

1. Los modelos de Valor Agregado [VA]

El VA puede definirse como la estimación del aporte de las instituciones al 'progreso' de sus estudiantes una vez eliminada la variabilidad explicada por otros factores ajenos a las mismas (Murillo, 2010). Sirve para estimar la influencia causal de las instituciones en los estudiantes (Cunha y Miller, 2014) o, en otras palabras, para determinar qué parte del cambio en el desempeño promedio de los estudiantes al finalizar sus carreras es atribuible al programa, institución o docentes a cargo de su formación. En este sentido, los modelos de VA se constituyen en una herramienta que permite estimar el aporte marginal que un docente o escuela realiza al estudiante considerado el desempeño previo de este como una variable que brinda información suficiente sobre su historial y características (Koedel et al., 2015).

Para el ICFES (2019) los modelos de VA son modelos estadísticos que buscan cuantificar qué tanto aportan las instituciones educativas a sus estudiantes en términos de aprendizaje, independientemente de las condiciones de entrada de los alumnos. Este tipo de análisis usualmente se basa en el seguimiento a los resultados obtenidos por los estudiantes en pruebas estandarizadas presentadas en diferentes momentos de su formación, examinando la proporción de la varianza en los puntajes que se puede atribuir a las instituciones. En consecuencia, pueden ayudar a establecer qué centros educativos son más efectivos ayudando a sus estudiantes a mejorar su desempeño, mientras que atenúan las diferencias ocasionadas por las características propias de estos, las cuales escapan al control de las IES (Rumberger y Palardy, 2004).

Si bien existen varios modelos estadísticos que permiten cuantificar esta variable, la mayor parte de la atención se ha centrado en los modelos de regresión lineal y los modelos multinivel. Sobre los primeros se ha cuestionado que no tienen en cuenta el carácter anidado de los datos e incumplen el supuesto de independencia de las observaciones (Murillo, 2010). Por ejemplo, en el contexto educativo, los estudiantes interactúan dentro de una estructura jerarquizada en la que conviven con sus compañeros de clase y, a su vez, las clases hacen parte de programas e instituciones que comparten elementos en común (Bickel, 2007; Hox, 1998).

En consecuencia, para las estimaciones de VA se prefiere el uso de modelos multinivel o modelos lineales jerárquicos, que son generalizaciones de los análisis de regresión, pero en los que cada nivel (alumno, institución) tiene ecuaciones independientes y con la particularidad de que en cada modelo existe un componente que mide las relaciones de dependencia existentes entre individuos al interior de un nivel y entre niveles. Este tipo de modelos permite establecer ecuaciones para cada institución, con su propia pendiente e intersección; de allí que los coeficientes de regresión pueden diferir de una institución a otra recogiendo tanto efectos fijos como aleatorios (Pardo, Ruiz y San Martín, 2007).

En los modelos multinivel, para analizar la relación entre los niveles de alumno e institución, suele utilizarse el coeficiente de correlación intraclase [CCI], el cual representa la parte de la estimación que corresponde al efecto generado por la dependencia de los estudiantes que hacen parte de una misma cohorte o institución. Cuando el coeficiente de correlación intraclase tiene un valor de cero o cercano a cero, se entiende que no hay efecto alguno de la agrupación (o nivel) sobre el individuo y se procede, entonces, a implementar un modelo clásico de regresión lineal para simplificar el análisis.

A pesar de las ventajas metodológicas de emplear este tipo de modelos, especialmente en sistemas educativos que poseen políticas de rendición de cuentas (Levy et al., 2019), estos no están exentos de limitaciones. Por ejemplo, la ausencia de una asignación aleatoria de los estudiantes a las instituciones y los programas conlleva a que la medición esté influida por variables extrañas que deben ser corregidas para no sobreestimar el VA.

2. Estimación del VA en el contexto de la educación superior en Colombia

Bogoya y Bogoya (2013) realizaron un análisis de regresión lineal con los datos de la prueba SABER PRO 2009 de los programas de administración de empresas y encontraron que el VA de estos programas varió entre -0,33 y 0,32 desviaciones estándar. Por su parte, Saavedra y Saavedra (2011), usando una prueba de regresión lineal con errores clusterizados por institución y grupo de referencia (en adelante IGR), encontraron diferencias significativas en el VA que aportan las Instituciones de Educación Superior [IES] en la competencia de pensamiento crítico, mientras que Rodríguez (2015), utilizando como insumo los resultados en la prueba SABER PRO del 2012, concluyó que el 71 % de la varianza explicada correspondía a factores asociados con la universidad.

Algunas investigaciones han contrastado componentes de las pruebas SABER 11 y SABER PRO que no son directamente comparables, como es el caso de lenguaje, ciencias sociales y matemáticas para la primera, y lectura crítica y razonamiento cuantitativo para la segunda. Para solucionar este inconveniente, Rodríguez y López (2016) evaluaron el VA de las IES a partir de los resultados del componente de inglés, que es una competencia comparable en las dos pruebas⁵. Usando datos de SABER 11 de 2002 a 2008 y de SABER PRO de 2007 a 2012, concluyeron que los grupos de referencia (en adelante GR) de economía, administración de empresas, contaduría y afines, fueron los de mayor VA.

Por otro lado, Muñoz (2016) elaboró un ranking de IES (diferente al propuesto por el MIDE) basándose en la estimación del VA que obtuvo a través de modelos lineales jerárquicos de los datos de SABER PRO 2012. El autor destaca el aporte potencial del cálculo del VA a las clasificaciones basadas en SABER PRO en función del sesgo que puede producir la alta selectividad que hacen algunas IES de sus estudiantes al ingreso en los resultados de estas pruebas.

VARIABLES COMO ESTA O EL COSTO DE LAS MATRÍCULAS AFECTAN EL CUMPLIMIENTO DEL SUPUESTO DE MANIPULABILIDAD DE LOS MODELOS MULTINIVEL, PUES HACEN POCO PROBABLE

⁵ Estos autores estimaron coeficientes y pendientes aleatorias.

que cada estudiante tenga la misma posibilidad de ingresar a cualquier institución. Por esta razón, una alternativa de análisis exclusiva para Colombia, y que reporta el ICFES desde 2012, es el modelo de aporte relativo. Esta propuesta busca aislar el efecto de las IES de forma que cualquier diferencia existente en el VA de un conjunto de IES similares por vecindad de comparación se limite a su esfuerzo o a la calidad de sus prácticas educativas (ICFES, 2014). Esta versión de la estimación permite comparaciones válidas, dado que la vecindad de comparación está compuesta por IES similares en términos de los perfiles de entrada de sus estudiantes. Como se plantea en la siguiente sección, el presente estudio pretende recoger, en parte, los aprendizajes derivados de esta propuesta al intentar agrupar de manera justa a la IES y grupos de referencia con base en indicadores de desempeño y contexto institucional.

3. Método

3.1. Delimitación de la población

El presente análisis utiliza la información publicada por el ICFES en el repositorio de bases de datos oficiales de las pruebas SABER, específicamente, la información de estudiantes evaluados en las pruebas SABER PRO de 2016, 2017 y 2018, cuyo resultado de SABER 11 era identificable entre 2006 y 2014-2 (ver Tabla 1). Del total de estudiantes evaluados en SABER PRO, entre 2016 y 2018, fue posible identificar el resultado en SABER 11 (entre 2006 y 2014-1) al 60.41 % de los casos posibles.

Tabla 1. Rastreo de la población evaluada en SABER PRO 2016 – 2018

Evaluados SABER PRO*/Año				Evaluados rastreables SABER 11	
2016	2017	2018	Total 2016-2018	2006 a 2014-1	2014-2 a 2018-1
242.558	245.316	235.326	723.200	451.358	20.427

*Con resultados publicados

Fuente: ICFES Sistema ftp, año; Observatorio de Educación de la Universidad del Norte, año.

Los evaluados en SABER PRO que realizaron la prueba SABER 11 antes de 2006 no pueden ser rastreados debido a la ausencia de una identificación de enlace que permita asociar ambas pruebas. En el caso de los 20.427 estudiantes que presentaron SABER 11 a partir de 2014-2, aunque se pudieron rastrear, no fueron incluidos, ya

que en ese momento la estructura de la prueba cambió radicalmente, y no se cuenta con una metodología que permita su equiparación con los años anteriores.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene para el análisis del VA la comparación entre instituciones con características similares, en primer lugar, se seleccionaron del total de IES con puntajes rastreables las 127 de carácter académico, de acuerdo con la clasificación definida por la Ley 30 de 1992. En segundo lugar, se agruparon estas instituciones mediante la técnica de análisis de conglomerados en dos fases. Este análisis es una herramienta exploratoria orientada a identificar patrones dentro de un conjunto de datos, agrupando los casos similares a nivel intragrupo, pero distintos a nivel intergrupo (Rubio-Hurtado y Vilà-Baños, 2017). El proceso de agrupación antes descrito dio como resultado la generación de cuatro conglomerados de instituciones (ver Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos por conglomerados

	Conglomerado*			
	I	II	III	IV
Número de universidades	17	42	30	38
Promedio Puntaje Global SABER PRO	173.35	151.21	156.65	144.34
Promedio Índice SABER 11	0.51	-0.19	0.00	-0.38
Promedio INSE** individual	58.62	51.24	52.82	50.10
Porcentaje Universidades con AAC***	94.12 %	54.76 %	83.33 %	34.21 %

Fuente: ICFES Sistema ftp, año; Observatorio de Educación de la Universidad del Norte, año.

*Cluster bi-etápico, método de clasificación Método del promedio entre grupos o Enlace promedio (average linkage).

** Nivel socioeconómico estimado por el ICFES en las pruebas SABER 11

*** Acreditación de alta calidad

El conglomerado I quedó constituido por 17 universidades, las cuales se caracterizan por alcanzar los puntajes globales en SABER PRO más elevados y recibir a los estudiantes con los mejores puntajes de SABER 11 que, en su mayoría, pertenecen a

familias de nivel socioeconómico alto. Se observa también que un porcentaje elevado de instituciones del grupo tiene Acreditación Institucional de Alta Calidad. En el conglomerado II se agrupan 42 universidades que alcanzan puntajes globales cercanos al promedio teórico en SABER PRO (150), estas acogen estudiantes con menores índices promedio en SABER 11 y menor nivel socioeconómico INSE.

Por su parte, el conglomerado III agrupa 30 universidades cuyos estudiantes se caracterizan por tener un índice en SABER 11 en el promedio de las universidades analizadas y un nivel socioeconómico medio. Por último, 38 universidades se clasifican en el conglomerado IV. Se observan en este grupo estudiantes con el menor puntaje global en SABER PRO, el menor índice de entrada en SABER 11 y el nivel socioeconómico más bajo. El listado del total de IES clasificadas en cada conglomerado se presenta en el anexo 1.

Teniendo en cuenta que este artículo se limita al análisis de las universidades colombianas con los mejores resultados, según las pruebas SABER PRO, solo se tendrán en cuenta para la estimación del VA las universidades del conglomerado I. Los resultados correspondientes a los conglomerados II, III y IV se abordarán en documentos posteriores. La población final del presente estudio se presenta en la Tabla 3. Cabe destacar que de estas 17 universidades cuatro enfocan su formación en áreas específicas, lo que potencialmente facilitó su clasificación en el conglomerado I: la Fundación Universidad de América y la EIA se concentran en el área de ingeniería, el CES en el área de la salud, y el Externado en derecho y ciencias sociales.

Tabla 3. Identificación de universidades del conglomerado I

Nombre de la universidad	Código	Estudiantes Evaluados*	
		Recuento	Porcentaje
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	CMR	3549	5.11 %
Fundación Universidad de América	FUA	1889	2.72 %
Pontificia Universidad Javeriana	PUJ	7236	10.42 %
Universidad CES	CES	821	1.18 %
Universidad de Antioquia	UA	8913	12.84 %
Universidad de la Sabana	US	3116	4.49 %

Nombre de la universidad	Código	Estudiantes Evaluados*	
		Recuento	Porcentaje
Universidad de los Andes	AND	6168	8.88 %
Universidad de Nariño	UÑ	2062	2.97 %
Universidad del Norte	UN	4432	6.38 %
Universidad del Valle	UV	5095	7.34 %
Universidad distrital Francisco José de Caldas	UFC	4710	6.78 %
Universidad EAFIT	EAF	3726	5.37 %
Universidad Escuela de Ingenieros de Antioquia	EIA	571	0.82 %
Universidad Externado de Colombia	UE	2192	3.16 %
Universidad ICESI	ICESI	1872	2.70 %
Universidad Industrial de Santander	UIS	5211	7.51 %
Universidad Nacional de Colombia	UNAL	7858	11.32 %
Total		69421	100 %

*Identificables

Nota: no incluye estudiantes del GR recreación y deportes (1 IGR) y ciencias agropecuarias (3 IGR)

Fuente: elaboración propia con base en los datos del ICFES y el MEN – SNIES.

3.2. Definición del modelo para la estimación del VA

Para el cálculo del VA se siguió la línea metodológica desarrollada por el ICFES y el MEN como parte de sus estudios de medición del efecto de la educación superior (ICFES, 2014) y el Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación Superior [MIDE] diseñado por el MEN (Mejía, Barajas y Fajardo, 2018). En primer lugar, se estimaron los coeficientes de correlación entre los puntajes de las áreas evaluadas en SABER 11, y los puntajes de lectura crítica y razonamiento cuantitativo en SABER PRO con el propósito de valorar qué áreas del núcleo común de SABER 11 tenían mayor dependencia o proximidad con el resultado de las dos competencias evaluadas en SABER PRO (ver Tabla 4).

Tabla 4. Correlaciones entre los módulos de la prueba SABER 11 y la prueba SABER PRO

	SABER PRO Razonamiento cuantitativo	SABER PRO Lectura Crítica	SABER 11 Lenguaje	SABER 11 Matemáticas	SABER 11 C. Sociales	SABER 11 Filosofía	SABER 11 Biología	SABER 11 Química	SABER 11 Física	SABER 11 Inglés
SABER PRO Razonamiento cuantitativo	1.00									
SABER PRO Lectura crítica	0.55**	1.00								
SABER 11 Lenguaje	0.42**	<u>0.50**</u>	1.00							
SABER 11 Matemáticas	<u>0.58**</u>	0.46**	0.52*	1.00						
SABER 11 C. Sociales	0.47**	<u>0.55**</u>	0.57*	0.53**	1.00					
SABER 11 Filosofía	0.34**	<u>0.48**</u>	0.51*	0.44**	0.52**	1.00				
SABER 11 Biología	<u>0.49**</u>	<u>0.50**</u>	0.54*	0.56**	0.57**	0.48*	1.00			
SABER 11 Química	<u>0.51**</u>	0.46**	0.50*	0.59**	0.53**	0.45*	0.55*	1.00		
SABER 11 Física	<u>0.48**</u>	0.37**	0.46*	0.55**	0.46**	0.43*	0.49*	0.54*	1.00	
SABER 11 Inglés	0.43**	0.46**	0.47*	0.51**	0.47**	0.39*	0.46*	0.52*	0.43**	1.00

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: indicar

En segundo lugar, se estableció el nivel de desagregación más adecuado, teniendo en cuenta que “la selección de estudiantes en las instituciones no es aleatoria” (ICFES, 2014 p. 21). En tal sentido, se estimaron los coeficientes de correlación intraclase (en adelante CCI) utilizando como variables dependientes los puntajes en las pruebas SABER 11 (ICFES, 2014). Dado que el CCI es mayor cuando se agrupan simultáneamente los estudiantes según la institución y el GR que cuando se tienen en cuenta estas variables por separado, se utiliza esta última aproximación (ver Tabla 5). El número de evaluados identificables por cada GR se presenta en el anexo 2.

Tabla 5. CCI por nivel de agregación

Nivel de Desagregación	CCI	
	Lenguaje	Matemáticas
Institución	0.13	0.18
Grupo de Referencia	0.07	0.10
Institución - Grupo de Referencia	0.19	0.24

Nota: GR se refiere a la clasificación de programas académicos con características de formación similares en una institución. Fuente: ICFES Sistema ftp, año; Observatorio de Educación de la Universidad del Norte, 2020.

De acuerdo con las correlaciones entre los módulos de la prueba SABER 11 y la prueba SABER PRO (Tabla 4), y teniendo en cuenta la información sobre el CCI (tabla 5), la estimación se definió según las siguientes expresiones:

$$(1) y_{ij} \sim N[\beta_0 + \beta_1 \text{filo}_{ij} + \beta_2 \text{leng}_{ij} + \beta_3 \text{biol}_{ij} + \beta_4 \text{ciensoc}_{ij} + \gamma_j, 0, \sigma^2] \text{ (lectura crítica)}$$

$$(2) y_{ij} \sim N[\beta_0 + \beta_1 \text{mat}_{ij} + \beta_2 \text{biol}_{ij} + \beta_3 \text{quim}_{ij} + \beta_4 \text{físi}_{ij} + \gamma_j, 0, \sigma^2] \text{ (razonamiento cuantitativo)}$$

Es decir, que para predecir el puntaje en lectura crítica de SABER PRO del estudiante (*i*) en la institución y grupo de referencia (*j*) se utilizaron los puntajes de filosofía, biología y ciencias sociales de SABER 11, mientras que para el razonamiento cuantitativo se emplearon, como predictores, los puntajes en las pruebas de matemáticas, biología, química y física. Aunque las IES tienen criterios diversos para

el ingreso de los estudiantes, la inclusión o exclusión de estas covariables de nivel 1 tendrán efectos mínimos en las estimaciones de VA, una vez los logros previos se han incluido de forma adecuada (Ballou et al., 2004 citado por ICFES, 2014).

En el presente artículo se presentan las estimaciones del modelo de VA para los primeros ocho GR: Ingeniería, Administración y afines (empresas comerciales, comercio, finanzas y medio ambiente), Educación (licenciaturas), Ciencias Sociales (sociología, historia, filosofía, antropología, ciencia política), Derecho, Bellas Artes y Diseño (artes, diseño gráfico e industrial), Medicina y Salud (nutrición, odontología, fisioterapia, fonoaudiología, microbiología, entre otros), ya que estos grupos concentran tres cuartas partes del total de los estudiantes evaluados en el conglomerado I. En artículos posteriores se analizarán los resultados correspondientes a los GR: Ciencias naturales y exactas, Psicología, Economía, Comunicación, periodismo y publicidad, Contaduría y afines, Humanidades, Arquitectura y urbanismo, y Enfermería.

4. Resultados

4.1. Estimación de modelos para las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo

La estimación del modelo nulo para *lectura crítica* y *razonamiento cuantitativo* muestra que para todos los GR el coeficiente relacionado con la intersección es diferente de 0, es decir, que existen diferencias significativas entre los puntajes promedios en cada IGR, por lo que es posible emplear una aproximación multinivel en cada caso (ver tablas 6 y 8). En lo que respecta al modelo ajustado para *lectura crítica*, los coeficientes asociados a los puntajes de las pruebas SABER 11 de lenguaje, ciencias sociales, filosofía y biología, son positivos y estadísticamente significativos (ver Tabla 6). Se destacan los parámetros estimados para el área de ciencias sociales por ser los más altos entre los cuatro puntajes predictores, en seis de los ocho GR reportados en este artículo (ver Tabla 6).

Tabla 6. Estimaciones para lectura crítica

Grupo de Referencia	Parámetro Estimados				
	Intersección	s11_lenguaje	s11_csociales	s11_filosofia	s11_biologia
Ingeniería	0.248***	0.162***	0.200***	0.130***	0.145***
Administración y afines	0.202***	0.156***	0.202***	0.151***	0.167***
Educación	0.295***	0.198***	0.205***	0.149***	0.148***
Ciencias Sociales	0.557***	0.145***	0.145***	0.112***	0.154***
Derecho	0.623***	0.125***	0.155***	0.120***	0.137***
Bellas Artes y Diseño	0.298***	0.163***	0.141***	0.122***	0.153***
Medicina	0.693***	0.091***	0.129***	0.095***	0.111***
Salud	0.382***	0.130***	0.176***	0.105***	0.135***

***Coeficiente significativo a un 99 %

Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Por otro lado, el Coeficiente de Correlación Intraclase [CCI] del modelo nulo informa que, en lectura crítica, la proporción de la varianza explicada por las diferencias entre las universidades oscila entre el 1.9 % y el 13.8 % (ver tabla 7), observándose los mayores valores en Salud (13.8 %) y los menores en Educación (1.9 %). Esto se puede interpretar como el aporte que hacen las IES al desempeño de los estudiantes en la prueba, diferente al relacionado con las características propias de cada estudiante y sus familias.

Tabla 7. Estimación de parámetros de la covarianza modelo nulo y modelo ajustado en *lectura crítica*

Grupo de Referencia GR	Modelo Nulo			Modelo ajustado			Pseudo	Pseudo
	Residuo	IGR	CCI	Residuo	IGR-Estudiante	CCI	R2	R2
							Nivel 1	Nivel 2
Ingeniería	0.763***	0.069***	0.083	0.588***	0.027***	0.043	0.229	0.616
Administración y afines	0.910***	0.110***	0.107	0.710***	0.029***	0.039	0.220	0.737
Educación	0.791***	0.015***	0.019	0.590***	0.007**	0.011	0.254	0.559
Ciencias Sociales	0.656***	0.086***	0.115	0.520***	0.037***	0.066	0.208	0.567
Derecho	0.704***	0.036***	0.048	0.581***	0.016**	0.027	0.174	0.540
Bellas Artes y Diseño	0.817***	0.066***	0.075	0.662***	0.026**	0.038	0.190	0.602
Medicina	0.519***	0.028***	0.051	0.447***	0.010***	0.021	0.139	0.657
Salud	0.615***	0.099***	0.138	0.508***	0.042***	0.077	0.174	0.572

***Coeficiente significativo a un 99 % **Coeficiente significativo a un 95 %

Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Una vez introducidas al modelo las variables de nivel 1, con el propósito de controlar el efecto de los resultados en SABER 11, la proporción de la varianza total explicada por las diferencias entre las universidades se reduce en todos los GR. Esto quiere decir que una parte de las diferencias observadas entre los puntajes de lectura crítica de SABER PRO de este grupo de universidades parece estar explicada en buena medida por las diferencias en los puntajes previos en SABER 11 de los estudiantes.

Si se comparan el CCI del modelo nulo y el modelo ajustado para *lectura crítica* (Tabla 7) se identifican los mayores descensos de este indicador en los GR de Administración y afines, y Salud. En Administración y afines, el CCI pasa de 10.7 % a 3.9 % (6.8 puntos porcentuales menos) y en Salud cae de 13.8 % a 7.7 % (6.2 puntos porcentuales menos). Esto quiere decir que, en estas dos áreas, el efecto universidad es más sensible a los puntajes de ingreso de SABER 11 exigidos por las IES en estas dos áreas (ver Tabla 7).

La menor variación en el CCI, una vez descontado el efecto de los puntajes de SABER 11, se aprecia en los GR de Educación y Derecho. En Educación se pasó de una proporción de la varianza total explicada por diferencias entre universidades de 1.9 % en el modelo nulo, a 1.1 % en el modelo ajustado (0.8 puntos porcentuales menos). En Derecho, antes de la inclusión de las variables de nivel 1, el CCI fue de 4.8 % y, una vez controlado el efecto de estas variables, disminuyó a 2.7 % (2.1 puntos porcentuales menos).

En síntesis, una vez controlado el efecto de los puntajes de los estudiantes en SABER 11 en lenguaje, filosofía ciencias sociales y biología, el porcentaje de la varianza en el resultado de lectura crítica que se explica por diferencias entre las universidades es inferior al 7.7 % en todos los GR. El mayor nivel de varianza entre las instituciones se registró en Salud (CCI=0.077) y el menor en el GR de Educación (CCI=0.011) (ver Tabla 7). Este último resultado, de una varianza cercana a cero entre Instituciones de este GR, parecería reflejar una alta homogeneidad entre ellas respecto a sus aportes de VA. Quedaría pendiente por determinar, en el momento que se presenten los resultados sobre el VA, si dicha homogeneidad se da porque las universidades analizadas en el GR de Educación aportan poco o mucho VA.

En cuanto al modelo ajustado para la competencia de *razonamiento cuantitativo*, se evidencian relaciones significativas entre el puntaje de SABER PRO y los puntajes previos en matemáticas, biología, química y física en los ocho GR. En todos los casos, el resultado en matemáticas de SABER 11 es la covariable con mayor incidencia sobre el resultado de SABER PRO en esta competencia (ver Tabla 8), especialmente en el GR de Educación, en donde un aumento en una desviación en el puntaje de matemáticas de 11 deriva en un incremento en 0.37 desviaciones en razonamiento cuantitativo de SABER PRO. Cabe señalar que los interceptos de los GR de Ciencias Sociales, y Bellas Artes y Diseño, no son significativos para esta competencia, además en el GR Educación se encontró un intercepto negativo.

Tabla 8. Estimaciones para *razonamiento cuantitativo*

Grupo de Referencia	Parámetro Estimados				
	Intersección	s11_matematica	s11_biologi	s11_quimic	s11_fisica
	n	s	a	a	
Ingeniería	0.734***	0.202***	0.086***	0.096***	0.084***
Administración y afines	0.321***	0.245***	0.123***	0.147***	0.086***
Educación	-0.111***	0.317***	0.119***	0.16***	0.079***
Ciencias Sociales	0.018	0.272***	0.107***	0.156***	0.103***
Derecho	0.139***	0.249***	0.116***	0.165***	0.067***
Bellas Artes y Diseño	-0.028	0.254***	0.091***	0.146***	0.108***
Medicina	0.550***	0.19***	0.098***	0.07***	0.072***
Salud	0.270**	0.217***	0.106***	0.139***	0.068***

***Coeficiente significativo a un 99 % **Coeficiente Significativo a un 95 %

Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

En esta competencia, los CCI calculados para el modelo nulo se ubicaron entre 3.5 % y 20.7 % (ver Tabla 9), y se observa una mayor proporción de varianza explicada por las diferencias entre universidades en el área de Salud (20.7 %) y la menor en el GR de Educación (3.5 %). También, aquí, al controlar el efecto de la prueba SABER 11 se evidencian reducciones en la correlación intraclase en todos los GR. Al igual que en *lectura crítica*, una parte de las diferencias observadas entre las universidades, en los puntajes de *razonamiento cuantitativo* en SABER PRO, parece estar explicada por las diferencias en los puntajes en SABER 11 de sus estudiantes (ver Tabla 9).

En el modelo ajustado se observa que los GR que tuvieron las mayores disminuciones en la varianza entre las universidades fueron, como en *lectura crítica*, Administración y afines, y Salud. En Administración y afines el CCI pasó de 15.9 % a 6.1 % (menos 9.8 puntos porcentuales) y en Salud cayó de 20.7 % a 13.2 % (menos 7.5 puntos porcentuales) (ver Tabla 9). Esto ratifica la mayor sensibilidad del efecto de los puntajes de ingreso de SABER 11 en estas dos áreas.

Tabla 9. Estimación de parámetros de la covarianza modelo nulo y modelo ajustado en *razonamiento cuantitativo*

Grupo de Referencia GR	Modelo Nulo			Modelo ajustado			Pseud o R2 Nivel 1	Pseud o R2 Nivel 2
	Residuo	IGR	CCI	Residuo	IGR- Estudian te	CCI		
Ingeniería	0.642***	0.069***	0.097	0.518***	0.027***	0.049	0.192	0.614
Administración y afines	0.740***	0.140***	0.159	0.568***	0.037***	0.061	0.233	0.737
Educación	0.772***	0.028***	0.035	0.581***	0.007	0.013	0.248	0.729
Ciencias Sociales	0.750***	0.090***	0.107	0.552***	0.030**	0.052	0.264	0.665
Derecho	0.762**	0.067***	0.081	0.578***	0.020**	0.033	0.241	0.702
Bellas Artes y Diseño	0.851***	0.094***	0.100	0.650***	0.045**	0.064	0.237	0.526
Medicina	0.602***	0.082***	0.119	0.498***	0.041***	0.076	0.173	0.500
Salud	0.593***	0.155***	0.207	0.472***	0.072***	0.132	0.205	0.536

**Coeficiente significativo a un 99 % **Coeficiente Significativo a un 95 %

Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Los menores cambios en el CCI en *razonamiento cuantitativo* se encontraron en los GR de Bellas Artes y Diseño, y Educación. En Bellas Artes y Diseño se pasa de una correlación intraclase de 10 % en el modelo incondicional a una de 6.4 % en el modelo final (menos 3.6 puntos porcentuales). En el caso de Educación, se observa que, al incluir en el modelo las variables de nivel 1, la varianza entre las universidades pasa de 3.5 % en el modelo nulo a 1.3 % en el modelo ajustado (menos 2.2 puntos porcentuales). Además, se encontró que no hay diferencias significativas en el puntaje promedio de razonamiento cuantitativo entre las universidades de este GR (Intersección sujeto - IGR, wald=1.57; p-valor=0.117).

El modelo estimado para *razonamiento cuantitativo* informa que, una vez controlado el efecto de los puntajes en SABER 11 de los estudiantes en las áreas de matemáticas y las ciencias básicas, el porcentaje de la varianza en el resultado de esta competencia que se explica por diferencias entre las universidades es inferior al 13.2 % en todos los GR. La mayor varianza explicada por diferencias entre las instituciones se registró en Salud (CCI=0.132) y el menor en el GR de Educación (CCI=0.013) (ver Tabla 11). En este último, la cercanía a cero de la varianza entre Instituciones en esta competencia indicaría una alta homogeneidad respecto al aporte de VA de las IES. Quedaría pendiente por determinar, en el momento que se presenten los resultados sobre el VA, si esta homogeneidad se da porque las IES analizadas en el GR de educación aportan poco o mucho VA en esta competencia.

En cuanto al ajuste del modelo, la comparación entre el logaritmo de la verosimilitud restringido -2 (-2ll) y el criterio de información akaike [AIC] de los modelos incondicionales y finales de *lectura crítica y razonamiento cuantitativo* muestran mejoras en el ajuste, una vez se introducen las covariables relacionadas con los puntajes en SABER 11 en cada GR (ver anexo 3). La disminución generalizada de las varianzas nos confirma que este segundo modelo (en el que se controlan los puntajes de SABER 11) es una aproximación más adecuada para el estudio del efecto universidad en estas competencias.

4.2. VA por Universidad y GR

Siguiendo lo expuesto en las secciones anteriores se presentará a continuación la estimación del VA para cada universidad y grupo de referencia. La medida se expresa en una escala con media 50 y desviación estándar de +/- 10. Valores mayores a 50 indican un VA positivo en promedio para la institución y grupo de referencia. Empezaremos por presentar resultados agregados con el fin de contar con un referente del aporte del conjunto de universidades del conglomerado I.

Un primer análisis global de los ocho GR revela que los puntajes de VA difieren muy poco entre las IES del conglomerado I, ya que el rango de puntajes mínimos y máximos obtenidos en los ocho GR fue solo de una unidad (medias entre 49.5 y 50.5), la cual es una variación mínima, si se considera la desviación estándar de 10. Por lo

tanto, y aunque se aplicará el criterio de clasificar a las IES con medias por debajo de 50, tanto para las que no aportan VA, y las que tienen medias por encima de 50, como para las que sí aportan VA a sus estudiantes, la clasificación resultante en ningún caso debe ser tomada como criterio de jerarquización de las IES, pues insistimos que no parece haber diferencias sustanciales en los puntajes de VA de estas 17 Universidades analizadas.

En términos generales, se encontró que un 54.1 % de todos los estudiantes evaluados alcanzó puntajes en *lectura crítica* por encima de lo esperado a partir de sus puntajes en lenguaje, filosofía, ciencias sociales y biología, de SABER 11. En *razonamiento cuantitativo* un 52.32 % de los evaluados tuvo un puntaje superior al esperado con base en sus puntuaciones en matemáticas, biología, química y física, de SABER 11. Por otro lado, se encontró que la correlación entre las Medidas de Valor Agregado (en adelante MVA) de ambas competencias es baja ($r=0.270$, $p\text{-valor}=0.000$) y no se encontró evidencia a nivel agregado que soporte la existencia de una relación entre el tipo de universidad (público o privado) con la MVA en ninguna de las competencias analizadas. No obstante, hay que destacar que un 26.84 % de los evaluados tuvo MVAs negativas en ambas competencias.

Tabla 10. Distribución del total de estudiantes evaluados de acuerdo con las MVA (+/- 1 y 2 desviaciones)

		MVA Razonamiento cuantitativo				Total
		<= 40.00	40.01 - 50.00	50.01 - 60.00	60.01+	
MVA Lectura Crítica	<= 40.00	2258	2711	1888	404	7261
	40.01 - 50.00	2628	6723	6342	1536	17229
	50.01 - 60.00	1975	6971	9629	3152	21727
	60.01+	413	1706	3363	1651	7133
	Total	7274	18111	21222	6743	53350

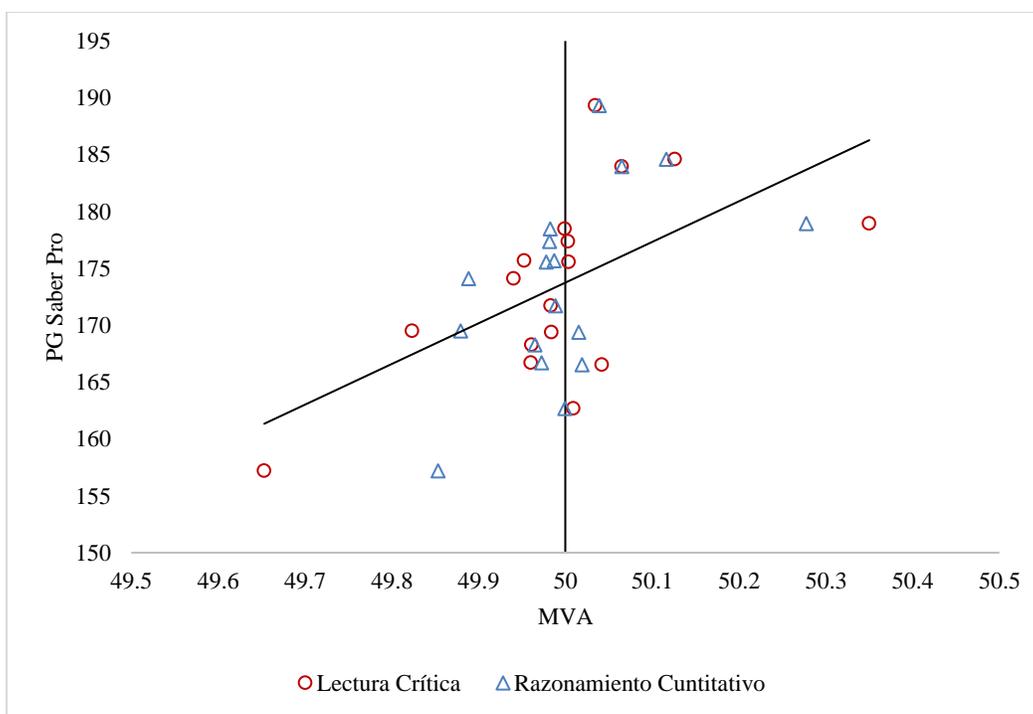
Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Mientras tanto, la correlación entre el puntaje global en SABER PRO (medida usualmente utilizada para analizar y clasificar el desempeño de las IES) y las MVAs

en *lectura crítica* ($r=0.60$; $p\text{-valor}=0.01$) y *razonamiento cuantitativo* ($r=0.54$; $p\text{-valor}=0.03$) arrojó resultados positivos, pero moderados.

Como se puede observar en el Gráfico 1, algunas universidades del grupo pueden destacar por su MVA en una o ambas competencias sin obtener los puntajes de SABER PRO más elevados y viceversa. Este dato revela el aporte que puede hacer el cálculo del índice de VA a la hora de clasificar las universidades de acuerdo con un indicador u otro.

Gráfico 1. Correlación entre el promedio puntaje global de SABER PRO y las MVAs en *lectura crítica* y *razonamiento cuantitativo*

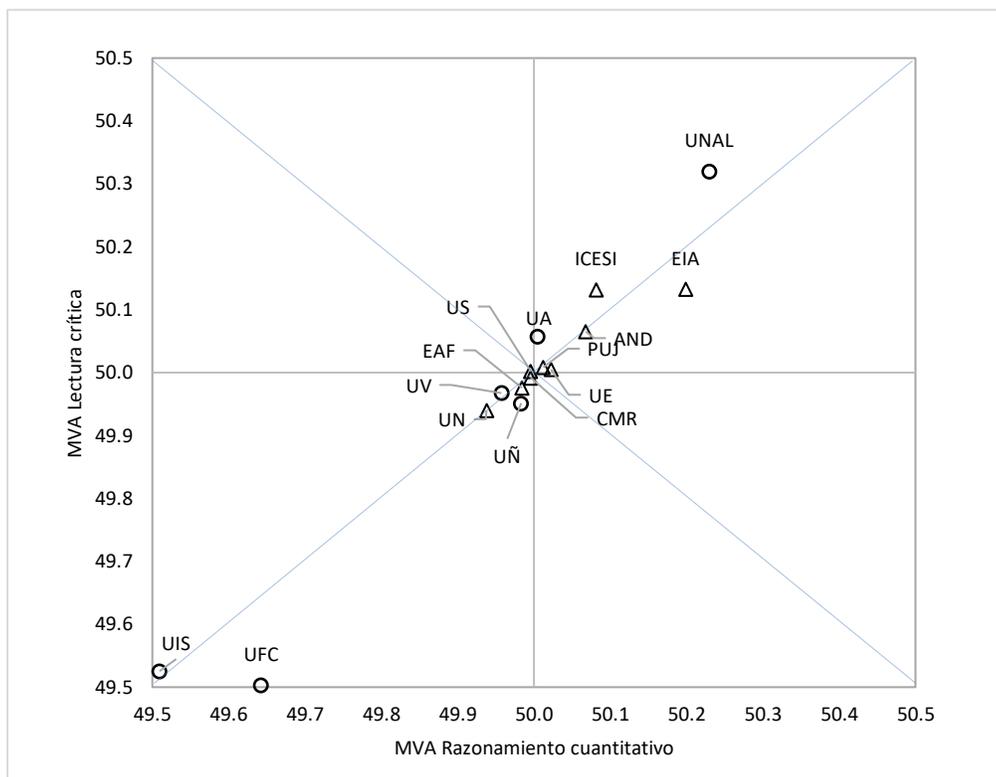


Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Ahora se presentarán, para cada GR, las MVAs correspondientes a cada una de las universidades del conglomerado I (que cuentan con dicho grupo de referencia). La MVA para *lectura crítica* se ubicará en todas las gráficas en el eje vertical y la de *razonamiento cuantitativo* en el eje horizontal.

En *Administración y afines*, quince de las diecisiete universidades del conglomerado I ofertan carreras relacionadas con este GR. De ellas, siete instituciones se destacan por tener una MVA por encima de 50, tanto en razonamiento cuantitativo como en lectura crítica: la Universidad de los Andes, Universidad EIA, ICESI, Universidad Nacional de Colombia, Javeriana, Externado y Antioquia (ver Gráfico 3). La Universidad del Rosario mostró una MVA promedio en razonamiento cuantitativo, pero ligeramente inferior a 50 en lectura crítica. Destacan en este GR seis universidades por obtener MVAs por debajo de la media en ambas competencias: Valle, Nariño, UIS, Distrital Francisco José de Caldas EAFIT y Uninorte. La Universidad Nacional de Colombia presentó las MVAs más altas en ambas competencias, mientras que la UIS y la Distrital obtuvieron las MVAs más bajas.

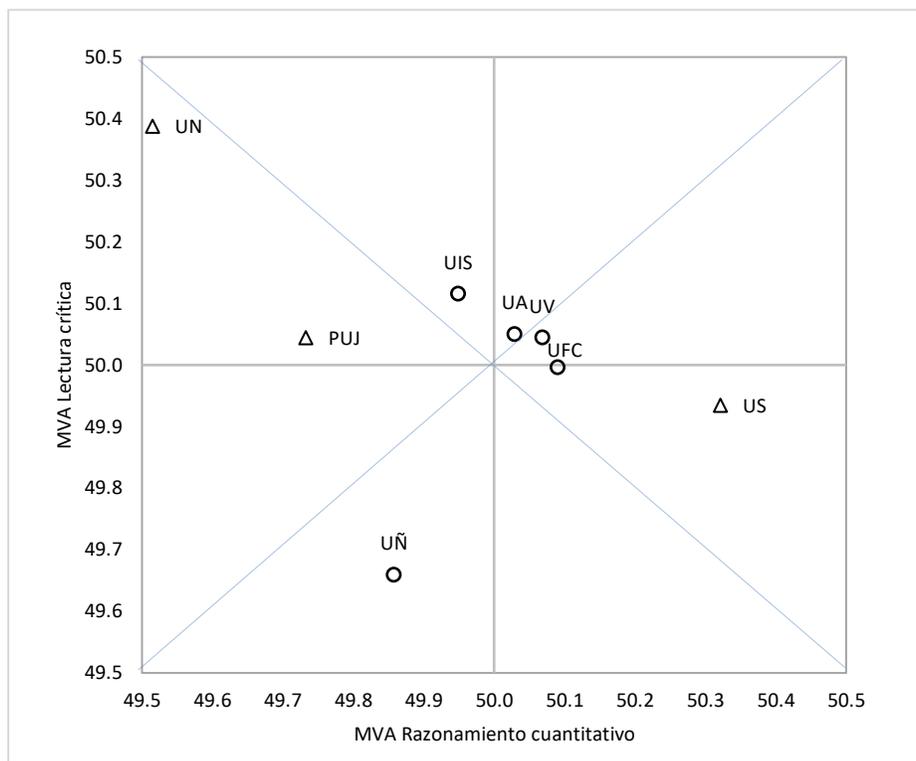
Gráfico 3. MVA conglomerado 1. GR de Administración y afines



Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

En el GR de Educación se analizaron ocho de las diecisiete universidades, que son las que ofrecen formación en esta área; de ellas, solo dos mostraron MVAs por encima de 50 en ambas competencias: Antioquia y Valle (ver Gráfico 4). La UIS, Javeriana y Norte presentan MVAs por encima de 50 en lectura crítica, pero por debajo del promedio en razonamiento cuantitativo. En contraposición, la Sabana y la Universidad Distrital muestran MVAs superiores a 50 en razonamiento cuantitativo, pero inferiores al promedio en lectura crítica. La Universidad de Nariño obtuvo MVAs inferiores al promedio en ambas competencias. En este GR la MVA más alta en lectura crítica la registró la Universidad del Norte, mientras que en razonamiento cuantitativo la consiguió la Universidad de la Sabana. La Universidad de Nariño fue la única de este GR que presentó puntajes por debajo de 50 en las dos competencias evaluadas.

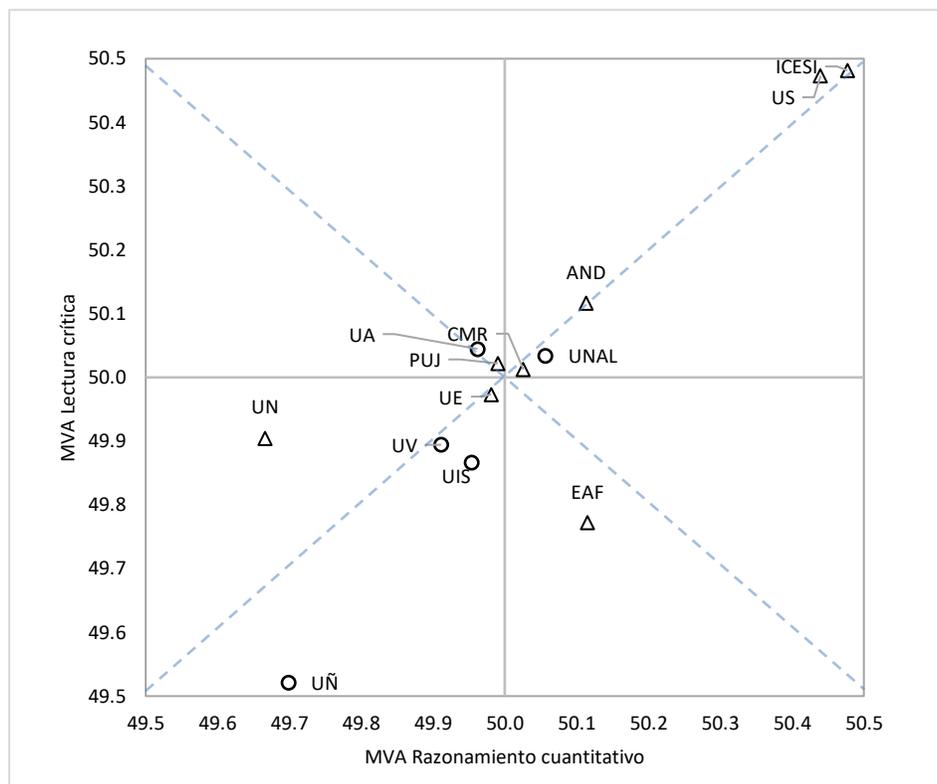
Gráfico 4. MVA conglomerado uno. GR de Educación



Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Para el GR de *Ciencias Sociales*, trece de las diecisiete universidades registraron estudiantes evaluados en esta área en el periodo de referencia. De estas, cinco universidades destacaron por alcanzar una MVA por encima del promedio en ambas pruebas: Sabana, ICESI, Rosario, Andes y la Universidad Nacional (ver Gráfico 5). Antioquia y Javeriana alcanzaron una MVA mayor al promedio en lectura crítica, pero menor en razonamiento cuantitativo. Por su parte, EAFIT mostró un comportamiento inverso: una MVA por encima del promedio en razonamiento cuantitativo, pero menor a este en lectura crítica. Las universidades que presentaron una MVA por debajo de 50 en ambas pruebas fueron: Valle, UIS, Nariño, Norte y Externado. Dentro de este grupo, ICESI se destaca como la IES con las MVAs más altas en ambas competencias, mientras que la Universidad de Nariño como la de las MVAs más bajas (ver Gráfico 5).

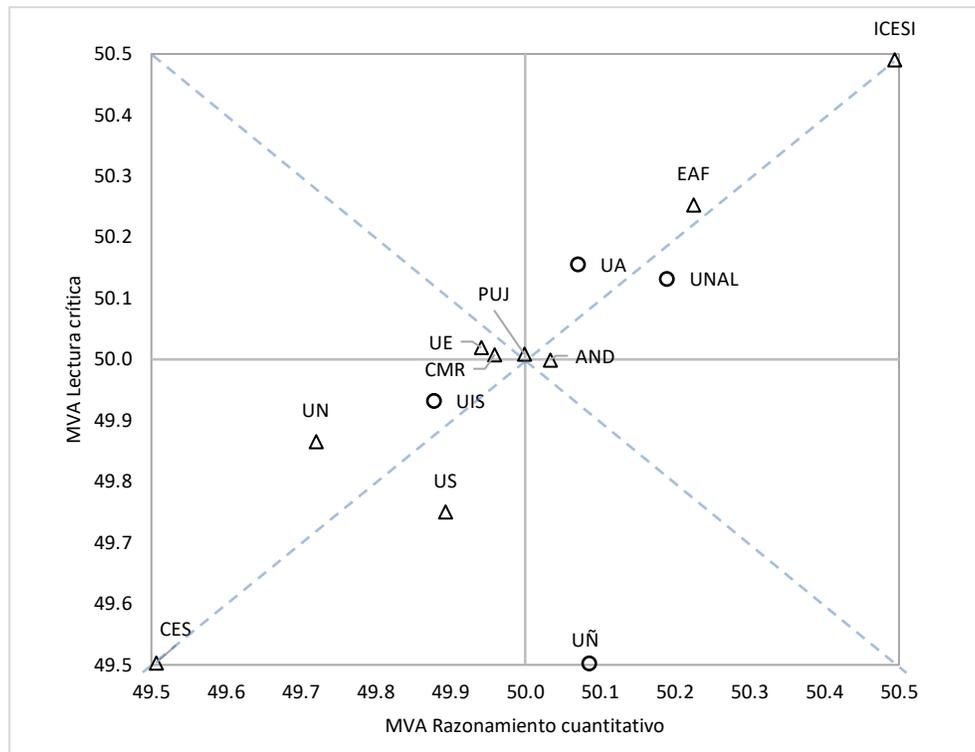
Gráfico 5. MVA conglomerado 1. GR de Ciencias Sociales



Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

En el GR de *Derecho*, trece de las diecisiete universidades cuentan con esta área de formación; de ellas, cuatro alcanzaron MVAs por encima de la media en ambas competencias: ICESI, EAFIT, Nacional y Antioquia (ver Gráfico 6). La Javeriana, Rosario y Externado mostraron MVAs por encima del promedio en lectura crítica, pero por debajo de este en razonamiento cuantitativo. Andes y Nariño presentaron MVAs por encima del promedio en razonamiento cuantitativo, y cerca y por debajo del promedio en lectura crítica. Cuatro universidades obtuvieron MVAs por debajo del promedio en ambas pruebas: Uninorte, Sabana, UIS y CES (ver Gráfico 6). En este GR, ICESI es la institución con las MVAs más elevadas en ambas competencias y el CES la de las MVAs más bajas.

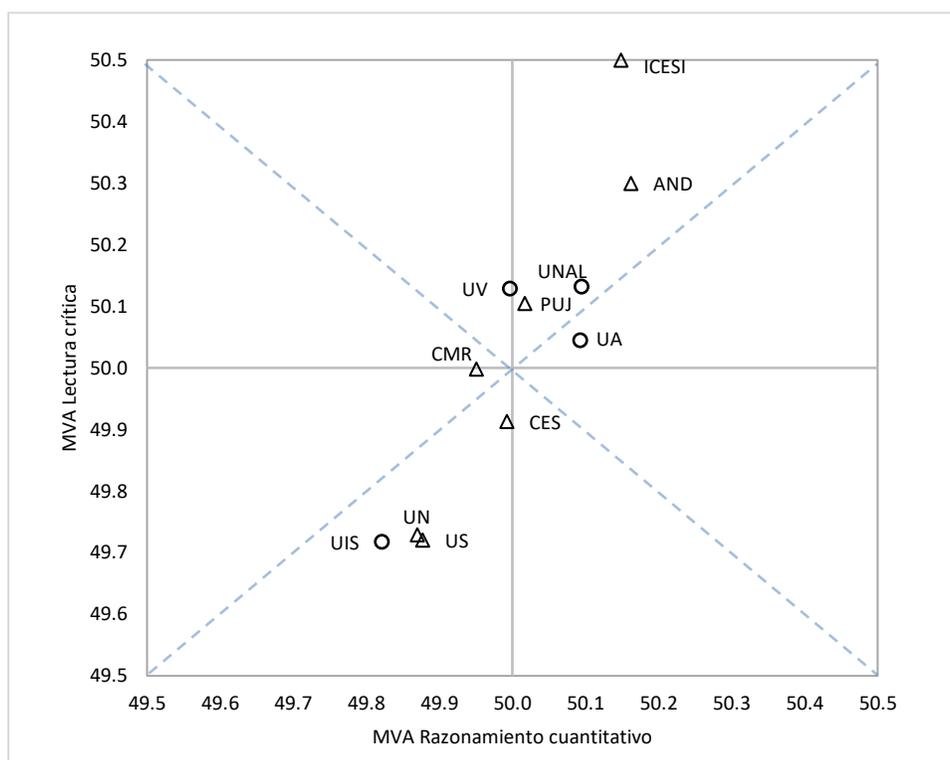
Gráfico 6. MVA conglomerado 1. GR de Derecho



Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

En el GR de **Medicina** se pudo identificar a once de las diecisiete universidades examinadas; en este grupo se encuentran: ICESI, Andes, Javeriana, Nacional y Antioquia al mostrar MVAs por encima del promedio en ambas competencias (ver Gráfico 8). La Universidad del Valle arrojó una MVA mayor que la media en lectura crítica y en la media en razonamiento cuantitativo. Cinco universidades del conglomerado tuvieron MVAs inferiores a 50 en ambas competencias: Sabana, Uninorte, CES, UIS y la Universidad del Rosario. ICESI y los Andes destacaron por tener las MVAs más altas de este GR en ambas competencias, mientras que la UIS las MVAs más bajas.

Gráfico 8. MVA conglomerado 1. GR de Medicina

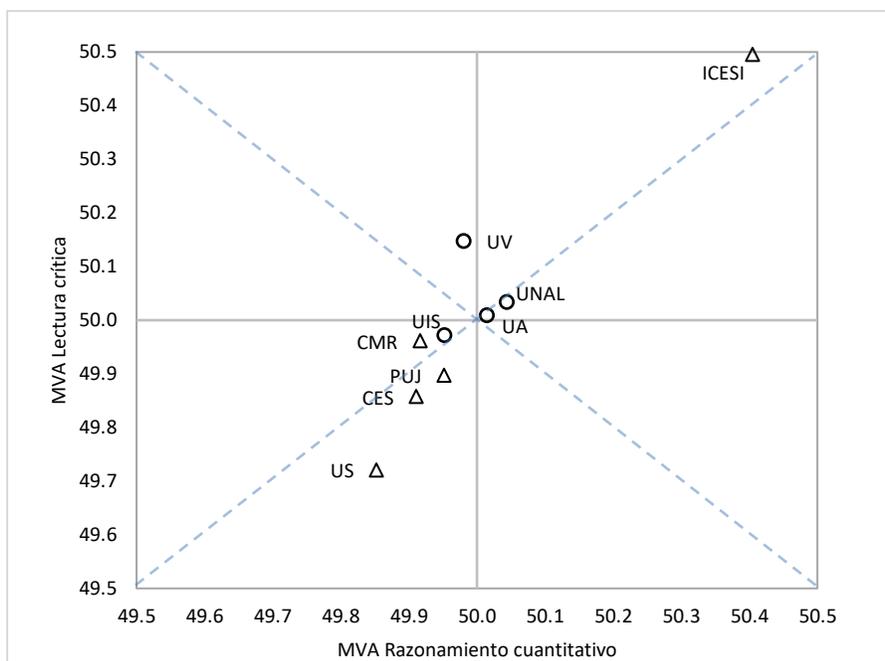


Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Por último, en el GR de **Salud** solo nueve de las diecisiete universidades registran estudiantes evaluados. Se destacan tres universidades con MVAs por encima de 50 en ambas competencias: ICESI, Nacional y Antioquia (ver Gráfico 9). La Universidad del Valle alcanzó una MVA por encima de 50 en lectura crítica, pero no en

razonamiento cuantitativo. Cinco universidades mostraron MVAs por debajo del promedio en ambas competencias: Sabana, Javeriana, CES, Rosario y UIS. En Salud, las MVAs más altas en las dos competencias fueron, de nuevo, para el ICESI. Las MVAs más bajas de este GR fueron para la Universidad de La Sabana.

Gráfico 9. MVA conglomerado 1. GR de Salud



Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, 2020.

Conclusiones

En primer lugar, es importante destacar el aporte que hace este trabajo superando algunas de las limitaciones metodológicas evidenciadas en los modelos de análisis de VA propuestos hasta ahora, en especial, en la delimitación de grupos para realizar comparaciones justas y la exploración de las MVA por grupo de referencia. Al revisar las correlaciones entre las pruebas SABER 11 y SABER PRO, en una muestra amplia de individuos, se pudo determinar qué áreas de conocimiento evaluadas en SABER 11 pueden ser las mejores predictores de los resultados en SABER PRO en las competencias de lectura crítica y razonamiento cuantitativo.

Hasta la fecha, gran parte de la información sobre VA en la educación superior supuso utilizar, en su conjunto, los puntajes de las áreas de matemáticas, lenguaje, química y ciencias sociales de SABER 11 para predecir los puntajes en SABER PRO, tanto en lectura crítica como en razonamiento cuantitativo (ICFES, 2014). Pero nuestros resultados revelan que las áreas predictoras para cada competencia pueden ser más específicas, y que, por tanto, se puede hacer un análisis más preciso del VA que aportan las universidades cuando se tiene un modelo de comparabilidad (entre SABER 11 y SABER PRO) diferenciado para las dos competencias.

Un aporte adicional de este estudio es la clasificación objetiva de las instituciones, en conglomerados y grupos de referencia, como un elemento novedoso para la estimación adecuada del VA, lo que, infortunadamente ha estado ausente en modelos como el del MIDE (Mejía, Barajas y Fajardo, 2018), que no considera de manera explícita los puntajes de entrada de los estudiantes para el agrupamiento de las IES y propone un modelo más subjetivo para su agrupación.

En los análisis, el ajuste al cálculo de los coeficientes de correlación intraclase, excluyendo del modelo la influencia de los resultados en la prueba de SABER 11, constituye una última intención de proponer formas más certeras de calcular la varianza entre las instituciones analizadas.

Una visión general de los análisis del VA reveló que, a pesar de tratarse de las IES del conglomerado I (muchas de las que son reconocidas como las de más alta calidad del país), el VA que aportan a sus alumnos es escaso y muy similar entre ellas, con una varianza explicada por diferencias entre instituciones del 7.7 % para lectura crítica y del 13.2 % en razonamiento cuantitativo. Es importante extender este análisis para la IES del conglomerado IV, para determinar si allí se presentan indicadores de VA de mayor varianza entre IES. Si fuese así, una hipótesis plausible es que existe un efecto techo en las IES del conglomerado I (debido a una media mayor de puntajes de ingreso) lo que les dificultaría hacer un mayor aporte de VA a sus estudiantes. Queda pendiente explorar otros tipos de relaciones que puedan explicar este fenómeno.

Los resultados también revelaron que hay gran similitud en el aporte de VA que hacen las IES analizadas en las dos competencias estudiadas. Uno de cada dos estudiantes avanza tanto en lectura crítica como en razonamiento cuantitativo respecto a su resultado en SABER 11. No obstante, debe destacarse que, en este grupo de universidades (del conglomerado de más alta calidad), cerca de una cuarta parte de los evaluados no logró alcanzar MVAs por encima de 50 en ninguna de las dos competencias examinadas.

De igual manera, revelan otras particularidades de las universidades estudiadas, como que los GR de Administración y afines, y Salud, son los que tienen una mayor sensibilidad a variaciones en puntajes de admisión, basados en SABER 11, lo que hace muy necesario en ellos controlar esta variable para poder tener indicadores más válidos en cuanto al VA que aportan las IES de estas dos áreas.

Por otro lado, resultados muestran, tanto en la competencia de lectura crítica como en la de razonamiento cuantitativo que, de los ocho analizados, es el grupo de referencia de Salud donde se observa una mayor varianza entre las universidades, incluso, una vez controladas las diferencias de entrada, medidas con la prueba SABER 11. En efecto, en el análisis comparativo de las IES que ofertan programas en este GR pudo observarse, por ejemplo, la distancia que separa las MVAs de la Universidad de la Sabana y de la ICESI. No obstante, es oportuno señalar que este GR incluye programas de diversa índole como: Bacteriología, Nutrición y Dietética, Odontología y Fisioterapia, por lo que la mayor varianza entre IES en esta área, lo que también podría indicar la necesidad de desagregar el análisis a nivel de programas, siendo este un reto metodológico para próximos estudios.

En el otro extremo, llama especialmente la atención el caso de las licenciaturas (GR de Educación) en donde la escasa varianza entre IES en el resultado de SABER PRO refleja una alta homogeneidad entre ellas, infortunadamente, debido a que en general aportan escaso VA a sus estudiantes. Como se observó que, incluso en la competencia de razonamiento cuantitativo, los análisis permitieron afirmar que no hay diferencias significativas en el aporte que hacen las IES de este GR en esta competencia. Al revisar el análisis de MVA se hizo evidente que las dos universidades que aportan VA en ambas competencias lo hacen en escasa medida,

y parece ser que el alto puntaje de la Universidad del Norte en lectura crítica y de la Universidad de la Sabana en razonamiento cuantitativo pueden ser diferenciales en el grupo, pero no alcanzan a ser suficientes para alterar la homogeneidad de las MVAs en este GR. Por desgracia, igual que sucede en otros indicadores de calidad de la educación, los programas de educación vuelven a mostrar un resultado altamente preocupante para un área de formación que debería, idealmente, destacar sobre las demás y que, por el contrario, vuelve a aparecer en el último lugar de la tabla en el impacto que produce en la formación de sus estudiantes.

A favor de este GR hay que decir que el hecho de que presente la menor varianza entre universidades, incluso antes de controlar el efecto de SABER 11, refleja la realidad ya conocida de que, por lo general, los puntajes de ingreso a las IES en este GR son homogéneos, pero por tener los puntajes de ingreso más bajos del sistema. Asimismo, en esta área, como en la de Salud, sería deseable llevar a cabo nuevos análisis, separando tipos de Licenciaturas para intentar diferenciar los programas de educación que hacen un aporte significativo a las competencias de sus estudiantes.

Particularizando los resultados por institución, se observó que el ICESI aporta VA (en las dos competencias evaluadas) en todos los GR en los que participó, con resultados, particularmente, destacables en cinco de ellos: Ingeniería, Ciencias Sociales, Derecho, Bellas Artes y Diseño, y Salud. Sus resultados contrastan con la tendencia de las Universidades de Nariño y el CES, que mostraron MVAs por debajo del promedio en ambas competencias en la mayor parte de los GR en los que participaron.

Por último, al comparar estos resultados con las habituales clasificaciones de las IES (para estos ocho GR) en las pruebas SABER PRO (de 2016-2018) se evidenciaron correlaciones moderadas. Además, no se encontró evidencia de diferencias sustanciales entre el aporte de VA de las IES oficiales y privadas.

A nuestro juicio, estos resultados validarían la necesidad de incorporar la estimación del VA como un indicador más del sistema de aseguramiento de la calidad en la educación superior de nuestro país. De acuerdo con González y Espinoza (2008), la calidad es un valor que los agentes asignan a ciertas características y que cualquier

intervención que se realice para asegurarla o incrementarla implica “tener la capacidad para integrar armónica y diferencialmente los distintos componentes involucrados en toda acción educativa, es decir, significa considerar tanto las orientaciones como los procesos y resultados” (p. 254). En este sentido, es, precisamente, el valor agregado un indicador integrador del proceso y resultado de las universidades.

Referencias

Andrabi, T., Das, J., Khwaja, A. y Zajonc, T. (2011). Do Value-Added Estimates Add Value? Accounting for Learning Dynamics. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3(3), 29-54.

Aparicio, J. A. y Valencia, J.A. (2020). Que es el “Valor Agregado” en la Educación Universitaria. *Revista Intellecta*. Recuperado de <https://www.uninorte.edu.co/web/intellecta>

Arias, R., Soto, J. y Morera, M. (2009). Concepto y evolución de los modelos de valor añadido en educación Concept and evolution of educational value-added models. *Revista de Educación*, 348, 15-45.

Bogoya, J. y Bogoya, J. (2013). An academic value-added mathematical model for higher education in Colombia: Caso de la educación superior en Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 33(2), 76–81.

Bickel, R. (2007). *Multilevel Analysis for Applied Research: It's Just Regression!* New York and London: The Guildford Press.

Congreso de la República de Colombia. (1992, 28 de diciembre). *Fundamentos de la Educación Superior. Ley 30 de 1992 por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior*. Diario Oficial No. 40.700

Cunha, J. M. y Miller, T. (2014). Measuring value-added in higher education: Possibilities and limitations in the use of administrative data. *Economics of Education Review*, 42, 64–77. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2014.06.001>

González, L. E. y Espinoza, Ó. (2008). Calidad en la educación superior: concepto y modelos. *Calidad en la Educación*, (28), 248-276.

Harris, D. (2011). *Value-Added Measures in Education: What Every Educator Needs to Know*. Harvard Education Press.

Hox, J. (1998). Multilevel modeling: When and why. In *Classification, data analysis, and data highways* (pp. 147-154). Springer, Berlin, Heidelberg.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [ICFES]. (2019). *Aporte relativo*. Portal ICFES. <https://www.icfes.gov.co/aporte-relativo>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. [ICFES]. (2014). *Medición de los efectos de la educación superior en Colombia sobre el aprendizaje estudiantil*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/238004/Informe+tecnico+-+medicion+efectos+educacion+superior+en+Colombia+sobre+aprendizaje+estudiantil.pdf>

Koedel, C., Mihaly, K. y Rockoff, J. E. (2015). Value-added modeling: A review. *Economics of Education Review*, 47, 180–195. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2015.01.006>

Levy, J., Brunner, M., Keller, U. y Fischbach, A. (2019). Methodological issues in value-added modeling: an international review from 26 countries. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 31(3), 257-287. <https://doi.org/10.1007/s11092-019-09303-w>

Mejía, A., Barajas, L., & Fajardo, H. (2018). Documento Metodológico, MIDE Universitario 2018. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá DC.

Muñoz, I. (2016). *Modelo de Valor Agregado: una implementación para el caso de la educación superior en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

Murillo, F. (2010). ¿Quiénes son los responsables de los resultados de las evaluaciones?: hacia un planteamiento de valor agregado en educación. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(4), 3-9.

Pardo, A., Ruiz, M. Á., y San Martín, R. (2007). Cómo ajustar e interpretar modelos multinivel con SPSS. *Psicothema*, 19(2), 308-321. Pág. 10

Pedersen, D. y White, F. (2011). Using a Value-Added Approach to Assess the Sociology Major. *Teaching Sociology*, 39(2), 138-149.

Rodríguez, R. (2015). Medición del valor agregado para la educación superior en Bogotá. Universidad Santo Tomas. <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/301>

Rodríguez, R. y López, D. (2016). El valor agregado de la educación superior en la formación en segunda lengua en Colombia. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 16(30), 119-136.

Rubio-Hurtado, M. y Vilà-Baños, R. (2017). El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 10(1), 118-126. <http://doi.org/10.1344/reire2017.10.11017>

Rumberger, R. y Palardy, G. (2004). Multilevel Models for School Effectiveness Research. En D. Kaplan (Ed.), *The SAGE Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences* (pp. 235-258). Sage Publications Inc.

Saavedra, A. y Saavedra, J. (2011). Do colleges cultivate critical thinking, problem solving, writing and interpersonal skills? *Economics of Education Review*, 30(6), 1516-1526.

San Martín, E. y Carrasco, A. (2012). Clasificación de escuelas en la nueva institucionalidad educativa: contribución de modelos de valor agregado para una responsabilización justa. *Temas de la Agenda Pública*, (53), 1-16.

Anexos

Anexo 1. IES clasificadas en cada conglomerado

Conglomerado			
I	II	III	IV
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario – Bogotá	Corporación Universidad Piloto de Colombia - Girardot	Corporación Universidad Piloto de Colombia - Bogotá	Corporación Universidad de Investigación y Desarrollo - Udi - Bucaramanga
Fundación Universidad de América – Bogotá	Fundación Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano - Cartagena	Fundación Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano - Bogotá	Corporación Universidad de la Costa Cuc - Barranquilla
Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá	Pontificia Universidad Javeriana - Cali	Universidad Autónoma de Bucaramanga - Unab - - Bucaramanga	Fundación Universidad Autónoma de Colombia - Fuac - - Bogotá
Universidad Ces - Medellín	Universidad Cooperativa de Colombia – Barrancabermeja	Universidad Católica de Colombia - Bogotá	Universidad Antonio Nariño - Bogotá
Universidad de Antioquia - Medellín	Universidad Cooperativa de Colombia – Bucaramanga	Universidad Central - Bogotá	Universidad Autónoma de Manizales - Manizales
Universidad de la Sabana - Chía	Universidad Cooperativa de Colombia – Medellín	Universidad de Caldas - Manizales	Universidad Autónoma de Occidente - Cali
Universidad de los Andes - Bogotá	Universidad Cooperativa de Colombia - Santa Marta	Universidad de Cartagena - Cartagena	Universidad Autónoma del Caribe - Uniautonomía - Barranquilla
Universidad de Nariño - Pasto	Universidad de Antioquia - Andes	Universidad de Ciencias Aplicadas y	Universidad Autónoma Latinoamericana - Unaula - - Medellín

Conglomerado			
I	II	III	IV
		Ambientales Udca. - Bogotá	
Universidad del Norte - Barranquilla	Universidad de Antioquia - Carmen de Viboral	Universidad de Ibagué - Ibagué	Universidad Católica de Manizales - Manizales
Universidad del Valle - Cali	Universidad de Antioquia - Caucasia	Universidad de la Salle - Bogotá	Universidad Católica de Oriente - Uco – Rionegro
Universidad Distrital - Francisco José de Caldas - Bogotá	Universidad de Antioquia - Puerto Berrio	Universidad de los Llanos - Villavicencio	Universidad Católica de Pereira - Pereira
Universidad Eafit - Medellín	Universidad de Antioquia - Santa Fe de Antioquia	Universidad de Medellín - Medellín	Universidad Católica Luis Amigó - Funlam - Medellín
Universidad Eia - Envigado	Universidad de Antioquia - Turbo	Universidad de San Buenaventura - Bogotá	Universidad Cesmag - Unicesmag - Pasto
Universidad Externado de Colombia - Bogotá	Universidad de Cundinamarca - Udec - Girardot	Universidad de Sucre - Sincelejo	Universidad Cooperativa de Colombia - Bogotá
Universidad Icesi - Cali	Universidad de Cundinamarca - Udec – Ubate	Universidad del Atlántico - Barranquilla	Universidad de Boyacá Uniboyaca - Tunja
Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga	Universidad de San Buenaventura - Cali	Universidad del Cauca - Popayán	Universidad de Córdoba - Montería

Conglomerado			
I	II	III	IV
Universidad Nacional de Colombia - Bogotá	Universidad de San Buenaventura – Cartagena	Universidad Ean - Bogotá	Universidad de Cundinamarca - Udec - Fusagasuga
	Universidad de San Buenaventura - Medellín	Universidad El Bosque - Bogotá	Universidad de la Amazonia - Florencia
	Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainum - Unisinu - - Cartagena	Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta	Universidad de la Guajira - Riohacha
	Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña	Universidad Libre - Bogotá	Universidad de Manizales - Manizales
	Universidad la Gran Colombia - Armenia	Universidad Militar - Nueva Granada - Bogotá	Universidad de Pamplona - Pamplona
	Universidad Libre - Barranquilla	Universidad Pedagógica Nacional - Bogotá	Universidad de Santander - Udes - Bucaramanga
	Universidad Libre - Cali	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Uptc – Tunja	Universidad del Magdalena - Unimagdalena - Santa Marta
	Universidad Libre - Cúcuta	Universidad Pontificia Bolivariana – Medellín	Universidad del Pacifico - Buenaventura
	Universidad Libre - Pereira	Universidad Santo Tomas - Bogotá	Universidad del Quindio - Armenia

Conglomerado			
I	II	III	IV
	Universidad Libre - Socorro	Universidad Sergio Arboleda - Bogotá	Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainum - Unisinu - - Montería
	Universidad Manuela Beltrán - Umb - - Bucaramanga	Universidad Surcolombiana - Neiva	Universidad del Tolima - Ibagué
	Universidad Nacional de Colombia – Manizales	Universidad Tecnológica de Bolívar - Cartagena	Universidad Ecci - Bogotá
	Universidad Nacional de Colombia – Medellín	Universidad Tecnológica de Pereira - Utp - Pereira	Universidad Incca de Colombia - Bogotá
	Universidad Nacional de Colombia - Palmira	Universidad - Colegio Mayor de Cundinamarca - Bogotá	Universidad la Gran Colombia - Bogotá
	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Uptc – Chiquinquirá		Universidad Manuela Beltrán - Umb - - Bogotá
	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Uptc – Duitama		Universidad Mariana - Pasto
	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Uptc – Sogamoso		Universidad Metropolitana - Barranquilla

Conglomerado			
I	II	III	IV
	Universidad Pontificia Bolivariana – Bucaramanga		Universidad Nacional Abierta y A Distancia Unad - Bogotá
	Universidad Pontificia Bolivariana – Montería		Universidad Popular del Cesar - Valledupar
	Universidad Pontificia Bolivariana - Palmira		Universidad Santiago de Cali - Cali
	Universidad Popular del Cesar - Aguachica		Universidad Simón Bolívar - Barranquilla
	Universidad Santiago de Cali - Palmira		Universidad Tecnológica del Choco - Diego Luis Córdoba - Quibdó
	Universidad Santo Tomas - Bucaramanga		
	Universidad Santo Tomas - Tunja		
	Universidad Sergio Arboleda - Santa Marta		

Fuente: elaboración propia con Base en los datos del ICFES y el MEN – SNIES, año.

Nota: universidades ordenadas en orden alfabético

Anexo 2. Estudiantes evaluados (rastreables) por GR e IES

GR	Universidad															Total Evaluados *		
	C M R	F U A	P U J	C E S	U A	U S	A N D	U Ñ	U N	U V	U F C	E A F	E I A	U E	I C E S I		U I S	U N A L
Ingeniería	0	1 7 3 5	1 0 8 2	0	1 9 4 9	4 8 4	2 3 7 8	5 4 3	1 2 1	1 1 5 8	2 7 7 6	9 3 0	3 1 2	0	2 6 8	2 9 9 6	1 9 8 5	19856
Administración y afines	8 3 1	0	6 4 4	0	7 1 9	7 2 4	6 2 3	2 0 7	9 3 3	9 4 0	9 3 9	1 6 0	2 5 9	6 3 4	4 0 6	7 9	2 7 6	8914
Educación	0	0	3 4	0	1 3 7 4	7 0	0	5 7 2	7 9	8 7	1 4 6 9	0	0	0	0	4 0 9	0	5198
Ciencias sociales	7 5 4	0	5 0	0	6 1 5	4 0	2 9 7	1 2 1	2 5 1	3 7 6	3 0	4 5	0	3 8	9 6	1 7 6	8 3 8	4493
Derecho	6 5 7	0	5 1	3 8	3 8 7	1 7 9	4 9 9	1 2 3	3 5 4	3 0	3 2	0	1 0	0	2 0	1 2 9	2 0 1	4314
Bellas artes y diseño	0	0	3 2	0	7 9	8 6	2 0	5 9	1 0	1 1	3 2	9 8	0	0	0	2 5	8 7	3799
Medicina	4 5 6	0	3 4	3 0	5 1 8	3 0	2 0	3 0	3 9	1 2	1 0	0	0	0	7 7	2 1 9	4 0 3	3445
Salud	2 1 3	0	3 4	3 2	1 0 3	9 3	0	0	0	2 1	2 0	0	0	0	1 1	2 4	7 4	3337
Ciencias naturales y exactas	0	0	3 6 8	3 2	4 1 3	4 0	4 2 9	6 0	0	2 2	2 8	1 7 2	0	0	6 6	4 2 4	8 5 3	3106

GR	Universidad																Total Evaluados *	
	C M R	F U A	P U J	C E S	U A	U S	A N D	U Ñ	U N	U V	U F C	E A F	E I A	U E	I C E S I	U I S		U N A L
Psicología	1		4	1	2	2	2	7	3	8		9		8	8		2	2564
	2	0	4	2	7	3	7	8	5	7	0	5	0	1	7	0	8	
	7		9	5	8	8	8	8	3	7							8	
Economía	3		1		1	1	3	5	7	9		1		8	2	1	3	2542
	6	4	7	0	9	0	9	8	0	8	0	6	0	6	9	6	2	
	4	4	6		8	3	4					2			8	4	7	
Comunicación, periodismo y publicidad	1		7		4	4			2			2		2				2511
	1	0	2	0	0	4	0	0	8	5	0	0	0	7	0	0	0	
	5		8		1	5			5	4		7		6				
Contaduría y afines			2		2			6	1	6				1			2	1730
	0	0	1	0	7	0	0	3	3	0	0	6	0	1	5	0	0	
			9		6				8	2		2		5	2		3	
Humanidades	3		2		2		1			5						1	6	1511
	2	0	1	0	5	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	3	4	
			3		4		6									2	2	
Arquitectura y urbanismo		1	3				3	7	1	1							1	1338
	0	1	7	0	0	0	5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	
		0	9				6		2	8							5	
Enfermería			9		2		5		6	6							2	763
	0	0	1	0	1	2	0	0	4	1	0	0	0	0	0	6	1	
					5											1	9	
Total evaluados*	3	1	7		8	3	6	2	4	5	4	3		2	1	5	7	69421
	5	8	2	8	9	1	1	0	4	0	7	7	5	1	8	2	8	
	4	8	3	2	1	1	6	6	3	9	1	2	7	9	7	1	5	
	9	9	6	1	3	6	8	2	2	5	0	6	1	2	2	1	8	

*Identificables

Nota: no incluye estudiantes del GR recreación y deportes (1 IGR) y ciencias agropecuarias (3 IGR)

Fuente: elaboración propia con base en los datos del ICFES y el MEN – SNIES, año.

Anexo 3. Logaritmo de la verosimilitud restringido -2 (-2LL) y Criterio de información Akaike (AIC)

Grupo de Referencia GR	Lectura crítica				Razonamiento cuantitativo			
	Modelo Nulo		Modelo ajustado		Modelo Nulo		Modelo ajustado	
	-2LL	AIC	-2LL	AIC	-2LL	AIC	-2LL	AIC
Ingeniería	51036	51040	45887	45891	47606	47610	43394	43398
Administración y afines	24517	24521	22308	22312	22683	22687	20329	20333
Educación	13554	13558	12053	12057	13434	13438	11968	11972
Ciencias Sociales	10905	10909	9869	9873	11503	11507	10140	10144
Derecho	10763	10767	9955	9959	11116	11120	9938	9942
Bellas Artes y Diseño	10053	10057	9268	9272	10211	10215	9202	9206
Medicina	7550	7554	7050	7054	8069	8073	7433	7437
Salud	7886	7890	7265	7269	7768	7772	7022	7026

Fuente: elaboración propia con base en ICFES Sistema ftp, año.

CATOBBLACK15



El Instituto de Estudios Económicos del Caribe [IEEC] fue creado en 2003 para adelantar, en la Universidad del Norte, las actividades de docencia e investigación en el campo de la Economía, así como cursos especiales y de posgrado. Asimismo, el IEEC lleva a cabo proyectos de investigación con énfasis en el estudio de problemas atinentes a la Costa Caribe.

Por otra parte, el IEEC tiene entre sus prioridades la difusión de sus investigaciones y ensayos mediante la publicación de libros y, especialmente, de su serie *Documentos*. De esta manera, el IEEC aspira a contribuir a la discusión pública de los más significativos problemas que afectan a nuestra sociedad.